



# **Formation initiale au raisonnement clinique en sciences maïeutiques : bénéfices, limites et perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles**

Anne Demeester

## **► To cite this version:**

Anne Demeester. Formation initiale au raisonnement clinique en sciences maïeutiques : bénéfices, limites et perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. Education. Aix Marseille Université; Université catholique de Louvain, Institut de Recherche Santé Société, 2014. Français. ⟨NNT : ⟩. ⟨tel-02435536⟩

**HAL Id: tel-02435536**

**<https://hal.science/tel-02435536v1>**

Submitted on 10 Jan 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

**Thèse en cotutelle pour l'obtention des grades de :**

**Docteur en Sciences de l'Education de l'université d'Aix Marseille  
&**

**Docteur en Sciences Médicales de l'université catholique de Louvain**

**Présentée et soutenue par**

**Anne DEMEESTER**

**Formation initiale au raisonnement clinique en  
sciences maïeutiques :  
Bénéfices, limites et perspectives d'utilisation des cartes  
conceptuelles**

**Volume I**

**Sous la direction de**

**Chantal EYMARD, MCF HDR,  
Université d'Aix Marseille**

**&**

**Dominique VANPEE, MD, PhD,  
Université Catholique de Louvain**

**Soutenance publique le 19 décembre 2014 - Aix-Marseille Université**

**Président du jury :**

Alain Deccache      Professeur Émérite, Université Catholique de Louvain, Belgique

**Membres du jury :**

Jean-François Denef      Professeur à la faculté de médecine et médecine dentaire, Université  
Catholique de Louvain, Belgique

Chantal Eymard      Maître de Conférences HDR, Université d'Aix Marseille, France

Rémi Gagnayre      Professeur des universités, Université de Paris 13 Sorbonne Cité, France

Jacques Ginestie      Professeur des universités, Université d'Aix Marseille, France

Dominique Vanpee      Professeur à la faculté de médecine et médecine dentaire, Université  
Catholique de Louvain, Belgique



*A Marc,  
Et à notre fils Bertrand.*

*A mes parents,  
A ma sœur Delphine,  
A mon oncle et parrain Jean-Claude.*

*A Violaine Chantriaux, Sage-femme diplômée en 2014.*

*A la mémoire d'Angélique Marguerite Le Boursier du Coudray,  
Maîtresse Sage-femme (1712-1790).*

## *REMERCIEMENTS*

Je tiens tout particulièrement à remercier mes deux directeurs de thèse :

Madame Chantal Eymard, Maître de Conférences HDR à l'université d'Aix Marseille, pour son expertise en sciences de l'éducation, sa grande disponibilité et son soutien dans les moments difficiles ;

Monsieur Dominique Vanpee, Professeur à l'université catholique de Louvain et Doyen de la faculté de médecine et de médecine dentaire, pour m'avoir ouvert les portes de cette prestigieuse université, fait bénéficier de son expertise sur le raisonnement médical et pour m'avoir accompagnée tout au long de cette recherche.

J'adresse mes remerciements les plus vifs au Professeur Alain Deccache, Président du jury et Président du comité d'accompagnement de cette thèse à l'université catholique de Louvain, pour sa bienveillance ainsi que son aide dans la gestion finale de la cotutelle.

J'adresse mes profonds remerciements et ma reconnaissance aux deux rapporteurs de cette thèse : le Professeur Rémi Gagnayre et le Professeur Jean-François Denef qui m'ont l'un et l'autre guidée sur les chemins de la connaissance et de l'expertise en éducation médicale. C'est un honneur pour moi de leur soumettre aujourd'hui ce travail.

Merci également aux autres membres du jury, Jacques Ginestié, Claire Marchand et Dominique Pestiaux d'avoir accepté de se réunir à Bruxelles puis à Aix Marseille.

J'adresse mes très sincères remerciements aux auteurs associés des publications : Claire Marchand, Maître de Conférences à l'université Paris 13, experte en cartes conceptuelles et Vanessa Pauly, ingénieur statisticien du pôle santé Publique de l'AP-HM, pour son aide précieuse dans le traitement statistique des données.

Cette recherche n'aurait pas abouti sans la participation des quatre-vingt-dix-sept étudiants devenus sages-femmes depuis. Je les remercie et leur souhaite le meilleur avenir professionnel. Je remercie chaleureusement Valérie Courtin et Sandra Maccagnan, sages-femmes Directrices, pour leur confiance, ainsi que mes collègues sages-femmes praticiennes et enseignantes qui ont apporté leur contribution dans les phases d'exploration et d'expérimentation.

Mes remerciements s'adressent également à Bernard Charlin, Valérie Dory, Jean Jouquan et Mathieu Nendaz, pour l'expertise et les conseils avisés qu'ils m'ont apportés.

Merci à Danièle Picard, Annie Rombi, Sonia Carroll (AMU) et Sandrine Wollanders (UCL), pour leur précieuse assistance dans la gestion administrative de la thèse et de la cotutelle.

Mes amicaux remerciements à Marie-Cécile Moulinier et Christelle Fabre, pour le temps qu'elles ont consacré à la relecture et aux corrections de mon manuscrit.

Il ne m'est pas possible de citer ici la liste exhaustive de toutes les personnes de mon entourage qui à un moment ou l'autre ont manifesté leur soutien, encouragements et intérêt pour ce travail. Proches, amis, collègues, collaborateurs, je ne les oublie pas et ils sauront se reconnaître.

Enfin, je remercie tous les êtres chers à mon cœur qui m'ont soutenue moralement ces dernières années, mon compagnon, mon fils, ma sœur et mes parents.

« *Science sans conscience n'est que ruine de l'âme* »

François Rabelais<sup>1</sup>,  
1532, *Pantagruel*.

---

<sup>1</sup> Humaniste de la Renaissance, François Rabelais était écrivain et médecin diplômé de la faculté de médecine de Montpellier.



# SOMMAIRE VOLUME 1

## REMERCIEMENTS

## INTRODUCTION

	Pages
I. Le raisonnement clinique en tant qu'objet de recherche	2
II. Du raisonnement humain à l'agir professionnel	8
III. De l'identification des difficultés de raisonnement clinique à la proposition d'une stratégie contributive à l'apprentissage	18

## PREMIERE PARTIE

### EXPLORATION DES DIFFICULTES DE RAISONNEMENT CLINIQUE DANS LES ETUDES DE MAIEUTIQUE

I. Introduction à l'exploration	26
II. Publication. <i>Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme</i>	40
III. Apports et discussion sur les difficultés de raisonnement identifiées	56
IV. Synthèse : des difficultés cognitives de causes multiples	67

## DEUXIEME PARTIE

### L'UTILISATION ACTUELLE DES CARTES CONCEPTUELLES EN SCIENCES DE LA SANTE

I. Introduction à la revue de la littérature	69
II. Publication. <i>Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles</i>	73
III. Apports et discussion complémentaires sur l'utilisation des cartes conceptuelles en sciences de la santé	96
IV. Synthèse : un potentiel certain et encore peu exploité	107

## **TROISIEME PARTIE**

### **EXPERIMENTATION D'UNE ACTIVITE DE CARTES CONCEPTUELLES DANS LA RESOLUTION DE CAS CLINIQUES**

<b>I.</b>	<b>Introduction à l'expérimentation</b>	<b>110</b>
<b>II.</b>	<b>Publication. <i>Concept maps to enhance midwifery students' clinical problem-solving performance and identify difficulties</i></b>	<b>115</b>
<b>III.</b>	<b>Apport et discussion sur l'introduction de cartes conceptuelles</b>	<b>131</b>
<b>IV.</b>	<b>Synthèse : une aide pour les étudiants et leurs formateurs</b>	<b>170</b>

### **CONCLUSIONS, PROPOSITIONS & NOUVELLES PISTES DE RECHERCHE**

<b>I.</b>	<b>Conclusions</b>	<b>173</b>
<b>II.</b>	<b>Recommandations en faveur de l'introduction de cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique</b>	<b>178</b>
<b>III.</b>	<b>Nouvelles perspectives de recherche</b>	<b>180</b>

<b>BIBLIOGRAPHIE PAR AUTEURS</b>	<b>182</b>
----------------------------------	------------

<b>BIBLIOGRAPHIE PAR THEMES</b>	<b>199</b>
---------------------------------	------------

<b>INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES</b>	<b>219</b>
--------------------------------------	------------

<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>224</b>
---------------------------	------------

# *INTRODUCTION*

## **I. Le raisonnement clinique en tant qu'objet de recherche**

### **1. Raisonner, une compétence indispensable à l'exercice clinique**

Situé au cœur de la pratique médicale et soignante, le raisonnement clinique se définit comme une activité mentale développée par tout praticien ou soignant tout au long de la prise en charge d'un patient, face au problème de santé présenté par ce dernier.

Pendant de nombreuses décennies, les étudiants des filières médicales (médecine, dentaire et sage-femme) étaient effectivement entraînés à la conduite de la démarche diagnostique (anamnèse et examen physique, hypothèses diagnostiques, investigations complémentaires, pose du diagnostic et traitement), mais la présence du raisonnement indispensable qui sous-tend cette démarche n'apparaissait pas explicitement dans les programmes. Les étudiants imitaient la démarche clinique pendant les stages hospitaliers, au contact de seniors explicitant rarement leurs propres processus mentaux. L'immersion quasi quotidienne en milieu clinique et la diversité des situations rencontrées, assuraient de manière implicite l'acquisition progressive du raisonnement clinique indispensable à la performance des futurs cliniciens. Toujours enseignée sans être formalisée, ni vraiment explicitée aux étudiants médicaux durant de nombreuses années, cette démarche est similaire à celle présentée dans le guide Calgary-Cambridge (Kurtz, Silverman, Benson *et al.* 2003).

C'est dans les années 1970 que se développèrent des recherches sur la compréhension des processus de raisonnement utilisés par les médecins. L'émergence de cette préoccupation récente dans l'exercice de l'art médical, est née en Amérique du Nord, parallèlement aux recherches sur le développement de l'intelligence artificielle et des systèmes experts ; elle fut à l'origine de nombreux travaux et publications. A une première approche très normative d'un raisonnement causal dans lequel l'interrogatoire du patient et un examen clinique exhaustif permettaient après analyse de générer des hypothèses cliniques pertinentes, succède la notion de compétence à résoudre des problèmes. Le raisonnement clinique est alors considéré comme un processus qu'il est possible d'enseigner. Les travaux d'Elstein, Shulman & Sprafka (1978, 1990) et ceux de Barrows & Tamblyn (1980) ont mis en avant le modèle hypothético-déductif. Ce modèle, s'il influence encore l'approche du raisonnement, ne peut être considéré comme un cadre conceptuel unique (Custers, Stuyt, De Vries Robbé, 2000). Le raisonnement

clinique peut-être analytique comme le raisonnement hypothético-déductif, ou non analytique, ou encore combiner ces deux processus ; on parle alors de raisonnement mixte (Eva, 2004).

Ce courant nord américain s'est exporté vers le continent européen à l'aube du XXI<sup>ème</sup> siècle, par les publications dans des revues spécifiquement consacrées à l'éducation médicale<sup>1</sup>. L'hétérogénéité de la littérature, soulignée notamment par Guilbert (1992) ou Chamberland & Hivon (2005), témoigne de la complexité du raisonnement médical en tant qu'objet de recherche.

Les premiers travaux étaient centrés sur la démarche diagnostique, comme si les praticiens n'avaient à raisonner que face aux situations de diagnostic, ou comme si leur activité professionnelle se résumait au diagnostic. Barrows & Tamblyn (1980) ont montré que le raisonnement hypothético-déductif était le plus couramment utilisé par les praticiens. Mais la prise de décision face aux problèmes de santé posés par un patient peut largement dépasser le cadre du diagnostic notamment dans les situations présentant des enjeux éthiques (arrêt de réanimation, traitements palliatifs, ...), ou encore dans les situations d'éducation thérapeutique ou d'éducation pour la santé. Selon Eva (2004), aux différentes situations cliniques présentées par les patients, s'ajoute le contexte dans lequel évolue le praticien : milieu clinique, cas récemment rencontrés, niveau d'expérience, et même, son état d'esprit du moment. Certaines caractéristiques propres au praticien (vécu, convictions, opinion, ...) peuvent aussi influencer ses processus de raisonnement et de prise de décision.

Le sociologue Aaron Cicourel, par une approche qualitative d'analyse de contenu minutieuse de conversations médecin/patient, souligne l'importance des interactions sociales dans la relation soignant/soigné et les influences possibles sur le raisonnement médical.

*« Les présupposés intellectuels ou les croyances du patient peuvent réduire considérablement sa capacité de répondre aux questions du médecin, exactement comme la connaissance limitée des données socioculturelles et psychologiques de la part du médecin peut s'avérer préjudiciable à la reconnaissance des dimensions non médicales de la maladie. »* (Cicourel, 2002, p64).

*« Chaque fois qu'un médecin s'accroche inconsidérément à des hypothèses afférentes aux problèmes passés ou actuels d'un patient, de nombreux symptômes sont ignorés, certains sont mal compris et d'autres encore sont réinterprétés de façon à cadrer avec la base de connaissances ou les schémas intellectuels antérieurs et émergents du médecin. »* (Cicourel, 2002, p73).

Des chercheurs néerlandais portent actuellement un intérêt particulier sur le rôle joué par « l'instinct » (*gut feelings*) dans la démarche de raisonnement de praticiens et d'étudiants

---

<sup>1</sup> par exemple : *Medical Education, Medical Teacher, Teaching and Learning in Medicine*,... et depuis 2002, *Pédagogie Médicale*, seule revue francophone du genre.



de médecine générale (Stolper, Van Royen & Dinant, 2010 ; Stolper, Van de Wiel, Van Royen, *et al.* 2011 ; Stolper, Van de Wiel, Hendriks *et al.* 2014).

Enfin, la dimension affective est également susceptible d'interférer dans les processus de raisonnement clinique : la joie, la satisfaction, l'anxiété, l'ennui, la tristesse, la frustration, impliquent notamment les émotions, les croyances et la motivation des étudiants, comme le montrent les travaux conduits par Artino (Artino, La Rochelle & Durning, 2010 ; Artino, Hemmer & Durning, 2011).

Il serait pertinent de tenir compte des dimensions sociales et affectives du raisonnement dans les formations en santé (Ark, Brooks & Eva, 2007).

Dans un souci d'amélioration de la formation des professionnels de santé, et plus particulièrement celle des médecins, les chercheurs ont émis des recommandations concernant l'apprentissage et l'évaluation du raisonnement clinique en formation initiale (Charlin, 2003 ; Chamberland, 2005 ; Bowen, 2006 ; Audétat, Dory, Nendaz *et al.* 2012 ; Audétat, Laurin, Sanche *et al.* 2013). L'article d'Eva (2004) « *What every teacher needs to know about clinical reasoning* », considéré comme majeur, est régulièrement cité par ses pairs. Il a été traduit en français afin d'être accessible aux enseignants cliniciens francophones sous le titre « *Ce que tout enseignant doit savoir sur le raisonnement clinique* », (Eva, 2005).

Les experts sont aujourd'hui unanimes pour considérer le raisonnement clinique comme une compétence transversale indispensable à l'exercice des professions de santé. (Tardif, 1992, 2006 ; Chamberland 2001 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Charlin, Bordage & Van der Vleuten, 2003 ; Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005 ; Bowen, 2006). Le rôle central joué par le raisonnement clinique dans la prise en charge des patients est mis en avant, en tant que garant de la performance clinique (efficacité de la prise en charge, qualité des soins), ouvrant également vers une possible maîtrise des dépenses de santé. Ce point est souligné par Llorca (2003) lorsqu'il définit les trois acteurs de la décision médicale : le soignant, le soigné et la collectivité économiquement solidaire. Les processus cognitifs développés par les soignants débouchent sur des prises de décision pour le soigné (thérapeutique, accompagnement, démarches éducatives,...) qui selon cet auteur, influeraient sur près de 70% des dépenses de santé. Ainsi, l'amélioration des processus du raisonnement médical serait le gage d'une médecine plus économique :

« *Un bon raisonnement est le plus performant et le moins coûteux* » (Paolaggi & Coste, 2001, p235).

Higgs & Jones (2000, 2008), définissent le raisonnement clinique « *comme un ensemble de processus de pensée et de décisions permettant la résolution de problèmes de santé posés par un patient* ». Cette définition synthétique résume la suivante, plus développée.

« *Selon Newble, Norman & Van der Vleuten (2000), le raisonnement clinique est une activité intellectuelle qui consiste à synthétiser l'information obtenue au départ d'une situation clinique, à l'intégrer avec les connaissances préalables et l'expérience pour poser un diagnostic et à prendre les décisions thérapeutiques. Il est considéré comme l'un des éléments de la compétence clinique, qui comprend également les connaissances et les attitudes pertinentes.* » (Pestiaux, Vanwelde, Laurin *et al.* 2010).

Dès lors, on peut concevoir que les processus mentaux activés par les professionnels de santé en situation clinique sont identiques à ceux activés dans toute situation visant à résoudre un problème. Les processus de raisonnement clinique sont ceux du raisonnement humain. Le professionnel de santé utilise les mêmes processus inférentiels que l'enquêteur de police judiciaire qui récolte des indices, émet des hypothèses et les vérifie, ou que le garagiste qui recherche les causes d'une panne pour la résoudre. Seuls la finalité et le niveau de responsabilité changent, liés au contexte particulier de l'exercice médical. Le polymorphisme du raisonnement se retrouve chez les professionnels de santé, les processus inférentiels dépendant des situations rencontrées. Nous avons montré par exemple que les sages-femmes raisonnent différemment selon qu'elles se trouvent en situation d'urgence, pour établir un diagnostic simple ou un diagnostic complexe, en situation d'accompagnement, de régulation ou d'éducation (Demeester, 2005). Le contexte clinique dans lequel le praticien est amené à raisonner a une grande influence sur son raisonnement (Higgs & Jones, 2008) ; ceci a été également montré dans le contexte particulier des urgences médicales (Pelaccia, Tardif, Triby *et al.* 2011-a).

Enseigner le raisonnement clinique doit aujourd'hui faire partie des préoccupations de tout enseignant clinicien. Notre appartenance professionnelle et notre posture de formateur ont contribué au choix d'étudier le développement du raisonnement clinique dans la filière maïeutique ; la maïeutique étant définie comme discipline médicale propre à l'exercice des sages-femmes dans le système de santé français. Cette thèse est plus particulièrement centrée sur la pertinence d'introduire une activité de construction de cartes conceptuelles pour faciliter l'apprentissage du raisonnement clinique dans les études de maïeutique. Les travaux présentés ici se limitent aux aspects cognitifs de l'apprentissage, les aspects affectifs n'étant pas abordés.

## 2. Une recherche à la croisée des sciences de l'éducation et des sciences médicales.

L'objet de cette recherche est considéré selon deux champs disciplinaires. Celui des sciences de l'éducation d'une part, car l'apprentissage du raisonnement clinique relève d'une problématique éducative, et celui des sciences médicales d'autre part, la profession de sage-femme et les compétences qui lui sont conférées étant inscrites au Livre Ier du code de santé publique de la république française, consacré aux *professions médicales*.

Cette double filiation liée à la nature même de l'objet de recherche a motivé notre choix d'une thèse en cotutelle. La direction conjointe est assurée d'une part par madame Chantal Eymard, professeur en sciences de l'éducation à Aix Marseille université (AMU), et d'autre part par monsieur Dominique Vanpee, médecin urgentiste au CHU Mont-Godinne, et professeur de médecine à l'université catholique de Louvain à Bruxelles en Belgique (UCL). Les unités de recherche concernées sont : pour AMU, l'équipe d'accueil Apprentissage, Didactique, Evaluation Formation (EA4671 ADEF), et pour UCL, l'Institut de recherche Santé et Société (IRSS). Les écoles doctorales de rattachement étant respectivement Cognition, Langage, Education (ED356, AMU) et Santé publique, Santé et Société (SPSS, UCL).

Les sages-femmes françaises ont une position particulière puisque leurs compétences ne se limitent pas à une pratique exclusivement physiologique. En première ligne pour 70% des naissances dites « normales », les sages-femmes sont capables de faire face aux situations d'urgence et aux situations qui basculent dans la pathologie. Quelques soit le contexte, elles sont amenées à diagnostiquer, prescrire, décider, agir. Dans le cas particulier de la pathologie elles doivent faire appel au médecin, puis collaborer avec lui. Cette posture particulière dans le champ de la périnatalité et les missions de santé publique qui sont confiées aux sages-femmes renforcent la nécessité pour les étudiants de la filière maïeutique de développer leur capacité à raisonner en situation clinique. Ceci pose la légitimité de l'apprentissage du raisonnement clinique en tant qu'objet de recherche.

Sur le plan conceptuel, la thèse fait référence à deux théories de l'apprentissage : le constructivisme et le cognitivisme.

Courant qui s'intéresse à l'acquisition des connaissances, le constructivisme trouve ses origines dans les travaux de Piaget (1948, 1965) et admet que le développement d'un individu en interaction avec son environnement, est un processus permanent de construction et d'organisation des connaissances.

Le cognitivisme est à l'origine de l'étude des processus cognitifs liés au traitement et au stockage de l'information en mémoire et concerne aussi les stratégies mentales (cognitives et métacognitives) qui interviennent dans une démarche structurée d'apprentissage. La psychologie cognitive se présente comme approche descriptive des processus de raisonnement en général (Richard, 2005 ; Le Ny, 2005) et de ceux du raisonnement clinique en particulier (Eva, 2004 ; Norman, 2005).

Ainsi, les travaux portant sur le raisonnement clinique, trouvent leurs fondements conceptuels dans le cognitivisme (Schmidt, Norman & Boshuizen, 1990 ; Regehr & Norman, 1996 ; Elstein & Schwarz, 2002 ; Eva, 2004 ; Durning, Artino, Schurwirth *et al.* 2013). Les cartes conceptuelles décrites par Novak & Gowin (1989) s'inscrivent également dans le courant cognitiviste comme le soulignent Torre, Daley, Sebastian *et al.* 2006, p904) :

*« Two manifestations of the cognitivist learning theory that are directly applicable to medical education, include the construction of concept maps and the development of reflective thinking. »*

Cette recherche implique trois composantes (didactique, apprentissage et enseignement) justifiant l'articulation des théories constructiviste et cognitiviste. Au plan didactique elle porte sur la construction d'une compétence professionnelle de la sage-femme « développer un raisonnement clinique adapté ». Au plan de l'apprentissage, les étudiants éprouvent des difficultés d'origine cognitives ou liées au contexte. Au plan de l'enseignement, l'expérimentation concerne un aspect cognitif (défaut de mise en lien entre les connaissances) et propose de solliciter le raisonnement clinique d'étudiants dans une activité de résolution de problème tout en utilisant des cartes conceptuelles.

En tant que chercheur, ma posture se situe également à la croisée des sciences de l'éducation et des sciences médicales, dans une approche pragmatique au sens où l'entendent James (1911 ; 2007) et Dewey (1910 ; 2004). D'abord sage-femme praticienne, je suis devenue sage-femme enseignante puis directrice d'école préparant au Diplôme d'Etat de sage-femme. De fait, ma position dans cette recherche sur l'apprentissage du raisonnement clinique dans les études de maïeutiques ne peut être neutre. Mon implication professionnelle peut-être considérée comme un manque de distanciation par rapport à l'objet, mais ma connaissance du contexte fut un élément facilitant. Ma quête de savoirs et de reconnaissance académiques fut la source de ma motivation interne et externe tout au long de ce travail. Elle trouve sa légitimité dans l'évolution des études de maïeutiques au sein de l'enseignement supérieur français et dans la responsabilité sociale des écoles.

## II. Du raisonnement humain à l'agir professionnel

Le raisonnement humain est une activité intellectuelle complexe. Les travaux conduits en psychologie cognitive dès la seconde partie du XXème siècle, se sont attachés à comprendre le fonctionnement du cerveau humain en tant que *machine* à traiter de l'information.

*« L'étude du raisonnement chez l'homme permet de comprendre comment il utilise les informations à sa disposition, comment il les transforme, les organise, et comment il peut former des connaissances nouvelles à partir de celles-ci. »* (Weil-Barais, 1994 p.485).

### 1. Théories du raisonnement humain

Il semble difficile d'élaborer une théorie générale du raisonnement humain.

*« Rien ne prouve qu'un mécanisme unique gouverne les différentes modalités du raisonnement humain. Il est possible que coexistent une diversité de processus. Si l'on n'arrive pas à trancher entre les modèles, c'est peut-être parce que la pensée n'opère pas à partir d'un processus unique. »* (Weinberg, 2001, p31).

La réflexion de ce physicien résume plusieurs années de recherche autour d'une possible théorisation des mécanismes du raisonnement humain.

Deux grandes théories du raisonnement déductif se sont d'abord confrontées : la théorie de la logique mentale et la théorie des modèles mentaux.

La première est issue des travaux de Brain et de Rips (in George 1997 : Brain 1978, 1990, Brain *et al*, 1984 ; Rips 1983, 1984). Appelée aussi théorie des règles d'inférence, elle a dominé la psychologie du raisonnement jusque dans les années 80. Selon Lemaire (1999, p219), cette théorie *« postule que le raisonnement humain a lieu en mettant en œuvre des règles de logiques disponibles dans le système cognitif. Ces règles seraient indépendantes du contenu. »* Par exemple, A est incompatible avec non A : il pleut (A), ou il ne pleut pas (non A).

La théorie de la logique mentale fut ensuite concurrencée par la théorie des modèles mentaux. Toujours selon Lemaire (1999, p213), cette dernière est à considérer comme *« la plus puissante et la plus élaborée des théories sur le raisonnement humain »*. Mise au point par Johnson-Laird *et al.* (1980, 1984, 1991, 1992 in : Lemaire, 1999), elle se focalise sur l'interprétation sémantique que font les sujets des prémisses, ainsi que les représentations mentale, visuelle et spatiale, de la situation qu'ils peuvent en construire. La théorie des



modèles mentaux part du postulat que les sujets ne raisonnent pas en utilisant des règles générales de déduction analogues à celles de la logique, mais qu'un raisonnement se ferait par la mise en œuvre de trois étapes successives : une étape de compréhension, une étape d'inférence et une étape de réfutation. L'application de la théorie des modèles mentaux ne se limite pas au seul raisonnement déductif, mais à une approche plus générale des opérations inférentielles (Costermans, 1998, p197). Les modèles mentaux semblent particulièrement efficaces dans le traitement des relations spatiales, (p197), dans le traitement inférentiel des quantités et dans les inférences probabilistes et pragmatiques (p199). Cependant, quelques années plus tard, la théorie des modèles mentaux fut à son tour critiquée pour les nombreuses faiblesses qu'elle comportait (Richard, 2005, p212).

La théorie d'Evans, appelée aussi théorie des biais, se situerait entre les deux théories précédentes. Selon Evans (1993, in : Richard, 2005, p213-4), le raisonnement est une activité qui relève de la logique mais pas seulement. Deux processus interviennent : un processus de sélection de l'information pertinente et un processus de raisonnement ; le premier ne dépendant pas du second.

*« Les sujets raisonnent sur des éléments qui paraissent pertinents et ceci du fait de facteurs d'ordre linguistique ou pragmatique. L'information sélectionnée par les processus heuristiques est ensuite traitée par les processus analytiques, qui utilisent des règles logiques. Les erreurs de raisonnement s'expliquent alors par le fait que l'information sélectionnée par les processus heuristiques n'est pas nécessairement celle qui devrait être considérée du point de vue de la logique. »* (Richard, 2005, p214).

Il n'existe donc pas une théorie unique du raisonnement, mais des théories plurielles. Le débat entre ces théories réside dans le fait que le raisonnement humain suit les lois de la logique, ou non.

## **2. Typologie des modes de raisonnements**

Parallèlement aux théories du raisonnement humain, des chercheurs se sont intéressés aux modes de raisonnement. Les travaux de Weil-Barais (1994) ont contribué à dépasser la classique dichotomie déduction/induction, des raisonnements dits « canoniques ».

Cette dichotomie établie dès l'Antiquité, oppose les deux grandes composantes de la pensée naturaliste : le rationalisme (Platon) et l'empirisme (Aristote). L'empirisme (du grec *empereia*, expérience) consiste à confronter une idée logique avec la réalité des faits. Le rationalisme désigne un courant qui met en avant la raison de façon systématique. Moral pour

Platon, méthodologique pour Descartes, critique pour Kant, absolu pour Hegel, l'exercice de la pensée rationaliste continue à occuper une grande place dans nos sociétés (Weil-Barais, 1994, p.486) et dans la pensée médicale actuelle (Paolaggi & Coste, 2001). La déduction est souvent légitimée en tant que mode de raisonnement rationnel par excellence. Le raisonnement déductif, considéré comme direct, progressif et rigoureux va du général vers le particulier, de l'hypothèse vers les faits.

En fait, ces deux modes de raisonnements, ou processus inférentiels comme les appellent aujourd'hui les psychologues cognitivistes, s'ils s'opposent, sont complémentaires et alternativement utilisés en fonction des situations (Eva, 2004).

Nous proposons une synthèse qui retrace la dualité et la complémentarité des deux grands courants de la pensée naturaliste (tableau 1 page suivante).

**Tableau 1. La pensée naturaliste : empirisme et rationalisme**

<b>Courant de pensée</b>	<b>Empirisme</b>	<b>Rationalisme</b>
<b>Concept</b>	<b>L'expérience</b> <i>Toute connaissance est dérivée de l'expérience</i>	<b>La raison</b> <i>La source essentielle de la connaissance est la raison</i>
<b>Principe</b>	Confronter une idée logique avec la réalité des faits Aller des faits vers l'hypothèse <b>Former et tester des hypothèses</b>  <b>Construire des théories</b>	Mettre en avant la raison  Aller de l'hypothèse vers les faits <b>Déduire la validité d'une hypothèse</b> <b>Vérifier des théories</b>
<b>Origine</b>	Grèce Antique	Grèce Antique Rationalisme moral Idéalisme ou Réalisme des idées
<b>Penseurs majeurs</b>	Aristote (384-322 av JC)  Bacon (1561-1626)    Locke (1632-1704)  Hume (1711-1776) Scepticisme   Comte (1798-1857) Positivisme   Russel (1872-1970) Empirisme logique  Wittgenstein (1889-1951) Philosophie analytique  Popper (1902-1994)	Platon (428-348 av JC)    Descartes (1596-1650) Rationalisme méthodologique Scepticisme  Pascal (1623-1662)    Kant (1724-1804) Rationalisme critique   Hegel (1770-1831) Rationalisme absolu Idéalisme Hégélien et logique dialectique    Bachelard (1884-1962)   Kuhn (1922-1982)
<b>Registres de pensée</b>	Causalisme, déterminisme	Causalisme, déterminisme, fonctionnalisme
<b>Modes de Raisonnement</b>	Analogique Inductif	Logique (logico-mathématique) Déductif (syllogisme) Hypothético-déductif
<b>Mots clés</b>	Observation, perception, expérience, faits, Formation d'hypothèse	Déduction, exclusion, Vérification d'hypothèse Objectivité

Source : Demeester (2005).

A côté des raisonnements dits canoniques, Weil-Barais (1994) montre l'existence d'autres formes de raisonnement. A partir de ses écrits, nous avons établi une première typologie des modes de raisonnements humains (tableau 2).

**Tableau 2. Typologie des raisonnements établie selon les écrits de Weil-Barais (1994)**

<b>RAISONNEMENTS CANONIQUES</b>	<b>Raisonnement déductif</b>
	<b>Raisonnement inductif</b> (ou Raisonnement expérimental, ou Raisonnement par test d'hypothèses)
<b>RAISONNEMENTS NON CANONIQUES</b>	<b>Raisonnement analogique</b> - entre objets ou entre systèmes - entre situations problématiques
	<b>Raisonnement au quotidien</b>

Source : Demeester (2005).

Les travaux de George, exposés dans son ouvrage *Le polymorphisme du raisonnement humain* (1996), permettent d'établir une seconde typologie, plus précise que la précédente, mais dans laquelle on note l'absence du raisonnement analogique (tableau 3). Le raisonnement déductif est soit propositionnel, soit conditionnel. Les raisonnements avec conclusion révocable sont dits « non monotones ». Ainsi, le diagnostic apparaît deux fois, selon qu'il est certain (en médecine on parle de diagnostic positif) ou qu'il peut être remis en question (comme dans le cas d'un diagnostic médical par exclusion qui laisse une part d'incertitude).

**Tableau 3. Typologie des raisonnements établie selon les écrits de George (1997)**

<b>RAISONNEMENTS MONOTONES</b>	<b>RAISONNEMENT DEDUCTIF (RD)</b>	<b>RD propositionnel</b> (Aristote, 384-322 av J-C) Syllogismes aristotéliens Connecteurs : et / ou / si....alors R hypothético-déductif
		<b>RD conditionnel</b> Syllogismes conditionnels : si....alors R pratique, R scientifique Algorithmes
	<b>RAISONNEMENT NON DEDUCTIF (RND)</b>	<b>Induction classique (Hume, 1711-1776)</b>
		<b>Abduction (Peirce, 1931- )</b> Diagnostic, résolution de problème <i>Diagnostic médical</i>
		RND avec prémisses incertaines
<b>RAISONNEMENTS NON MONOTONES</b>	<b>RAISONNEMENTS AVEC CONCLUSION REVOCABLE</b>	Catégorisation <i>Diagnostic, Pronostic</i> Conversation

Source : Demeester (2005).

Les travaux du cognitiviste français Jean-François Richard (1990, 2005) ont permis d'affiner encore cette typologie. Selon ce chercheur, déduction et induction sont à considérer comme des raisonnements à finalité épistémique. Pour Richard, le raisonnement analogique aurait un statut particulier, à différencier des raisonnements pour l'action ou résolution de problèmes, aussi appelés heuristiques d'exploration et d'organisation de l'action. Concernant la résolution de problème, Richard (2005) a identifié des stratégies générales de résolution et la production d'inférences explicites liées à la situation (tableau 4).

**Tableau 4. Typologie des raisonnements établie à partir des travaux de Richard (2005)**

<b>RAISONNEMENTS A FINALITE EPISTEMIQUE</b>	<b>Raisonnement Inductif</b>	Part des observations Vise à inférer des règles compatibles avec ces observations <b>Test d'hypothèse</b> (situations d'observation) : former des hypothèses, évaluer des hypothèses <b>Vérification d'hypothèse</b> (situations d'expérimentation) : rechercher de l'information pour tester la validité d'une hypothèse plausible : tester une hypothèse, tester une règle, tester l'effet d'un facteur
	<b>Raisonnement Déductif</b>	Inférences faites à partir de prémisses <b>Raisonnement conditionnel</b> : si..., alors <b>Raisonnement reposant sur l'inclusion</b> : et/ou <b>Raisonnement par exclusion</b> : conclure la vérité d'un énoncé en démontrant la fausseté de toutes les autres alternatives possibles
<b>RAISONNEMENT ANALOGIQUE</b>		<b>Production d'inférences immédiates pour :</b> - transférer des procédures connues pour des situations similaires - ajuster ces procédures en fonction des résultats de leur application à la situation présente
<b>RAISONNEMENTS POUR L'ACTION : La résolution de problème</b>	<b>Heuristiques d'exploration et d'organisation de l'action</b>	<b>Stratégies générales de résolution :</b> - ne pas revenir en arrière - ne pas reproduire deux fois de suite la même action - choisir entre les actions possibles celle qui laisse ensuite la plus grande liberté d'action - mémoriser les impasses
		<b>Production d'inférences explicites pour :</b> - appliquer des connaissances à la situation - découvrir des actions possibles - ordonnancer des actions - construire des sous buts - faire un diagnostic

Source : Demeester, 2005.



### 3. Inférences et activité inférentielle

Selon un point de vue cognitiviste, raisonner c'est inférer ou produire des inférences, c'est-à-dire produire de l'information nouvelle à partir d'informations existantes (Raynal et Rieunier, 1998). Ainsi, le raisonnement est aussi appelé activité inférentielle, ou encore processus inférentiel.

L'inférence déductive, (ou inférence démonstrative, ou encore déduction) comporte l'idée de nécessité. Elle se différencie de l'inférence inductive (ou inférence non démonstrative, ou encore induction) qui comporte l'idée de probabilité. Donc, inférer signifie soit déduire, soit induire (Barth, 1992 ; Armangaud, 2005). L'inférence déductive, est la conclusion à partir d'une vérité donnée. Par exemple : *les chats sont des animaux ; Cléo est un chat* ; l'inférence déductive est : *Cléo est un animal*. Elle peut être qualifiée de valide ou de non valide, alors que cette qualification ne se retrouve pas forcément pour l'inférence inductive. L'inférence inductive est dans un premier temps hypothétique et nécessite ensuite d'être prouvée (Barth, 1992, p94-96). Pour George (1997, p9),

*« La diversité des formes d'inférence témoigne de la flexibilité du raisonnement et assure son adaptabilité face à la variabilité des facteurs internes et externes. [...] Elle permet également de moduler les inférences en fonction de la finalité de l'activité ».*

Ce que confirme Richard quelques années plus tard en démontrant que les inférences jouent un rôle considérable en résolution de problème (2005, p264). Ses travaux lui permettent de différencier les inférences immédiates ou inférences d'abstraction, des inférences explicites (2005, p277). Les inférences immédiates relèvent de processus automatiques. Elles sont produites avec une grande rapidité, lors de la mise en œuvre de procédures ou lors de l'utilisation de schémas pragmatiques de raisonnements stockés en mémoire, comme dans le raisonnement analogique (Richard, 2005, p166) ou dans les algorithmes décrits par George (1997, p15).

Les inférences explicites, ou inférences de particularisation, sont construites les unes après les autres (Richard, 2005, p264-77). Elles sont produites en résolution de problème et résultent de processus lents et contrôlés très particuliers, dans les situations suivantes :

- appliquer les connaissances à la situation,
- découvrir les actions possibles et leur pré requis,
- ordonnancer des actions,
- construire des sous buts,
- faire un diagnostic.

#### 4. Architectures simples ou complexes pour résoudre un problème de santé

La résolution de problème renvoie directement au rôle de la mémoire dans les processus inférentiels. Pour Le Ny (2005), les processus de forme analytique se construisent pas à pas dans la mémoire de travail, alors que les processus non analytiques sont liés au rappel en mémoire à long terme d'instances ou prototypes disponibles ; les processus mixtes impliquant des allers-retours entre mémoire de travail et mémoire à long terme.

Plus que le nombre d'informations stockées en mémoire, c'est l'organisation des connaissances qui est déterminante. Plus les liens établis entre les connaissances et les cas cliniques sont riches et fonctionnels, plus le réseau est élaboré et plus le clinicien tend vers l'expertise.

##### *Architectures simples*

Les architectures les plus simples sont les instances et les prototypes, que les étudiants construisent d'abord par l'acquisition de connaissances déclaratives et dès les premiers cas rencontrés en stage.

Les instances sont fondées sur des exemples concrets, simplement stockés en mémoire, sans processus d'abstraction. Face à une nouvelle situation clinique, le clinicien procédera à une reconnaissance immédiate des situations similaires déjà rencontrées. Ce processus est non analytique.

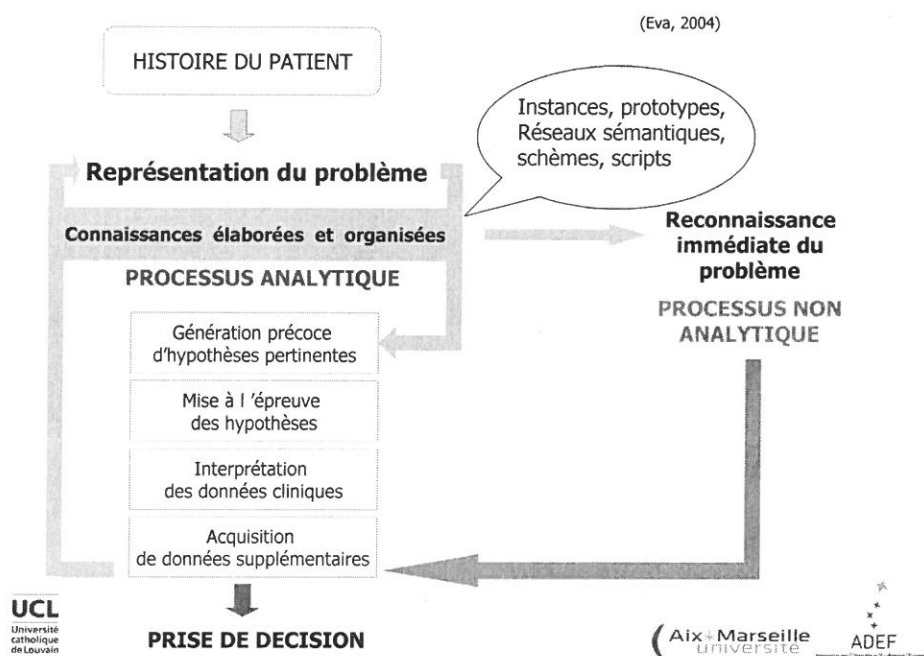
Les prototypes sont des cas cliniques mémorisés de manière décontextualisée. Ils ont subi une forme d'abstraction avant d'être stockés en mémoire. Les prototypes sont organisés en catégories diagnostiques. Ce sont les signes cliniques ou les symptômes retrouvés chez le patient qui évoque un prototype ou une catégorie diagnostique. Dans le jargon médical, on les nomme « tableaux cliniques ».

##### *Architectures complexes*

Les architectures complexes (scripts et réseaux sémantiques) se développent tout au long de l'exercice médical et signent l'expertise clinique. Les scripts correspondent aux connaissances spécifiques des cliniciens. Ils s'enrichissent donc avec l'expérience et deviennent d'autant plus fonctionnels que les praticiens deviennent expérimentés. Selon Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* (2005), les scripts diagnostiques mettent en lien l'entité pathologique, ses attributs cliniques (signes et symptômes) et les cas similaires précédemment rencontrés.

Les réseaux sémantiques relèvent comme les scripts, d'architectures complexes. Face à chaque cas clinique, le praticien transforme les données cliniques en axes sémantiques, selon une opposition binaire : *douleur chronique / douleur aiguë ; sujet jeune / sujet âgé ; patient fumeur / patient non fumeur, ...* Par comparaison et contraste, les axes sémantiques permettent au clinicien d'élaborer une représentation du problème, ce qui lui permet d'activer les hypothèses pertinentes. Bordage (1991, 1994) a conduit de nombreux travaux relatifs aux axes sémantiques dans le développement et l'apprentissage du raisonnement clinique par les médecins.

Les inférences implicites et explicites applicables aux stratégies de résolution de problèmes décrites par Richard, sont à rapprocher des travaux d'Eva sur le raisonnement clinique. Selon Eva (2004), en fonction du contexte et de la situation, les processus de raisonnement clinique sont soit analytiques, conscients et contrôlés, soit non analytiques, inconscients et automatiques (figure 1).



**Figure 1 : Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique**

Source : Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005, sur autorisation

Les processus de perception automatique et ceux de traitement analytique s'influencent mutuellement (Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005). Selon Richard (2005, p264), pour être directement activées, les connaissances doivent être stockées en mémoire

sous une forme très proche de celle qui doit être utilisée pour résoudre le problème. Si ce n'est pas le cas, il faut produire des inférences pour rattacher la situation aux connaissances : c'est ce qui fait que la situation est un problème et non une situation d'exécution.

C'est bien à ce niveau que se situent les enjeux de l'apprentissage : distinguer les situations simples pour lesquelles la résolution requiert l'application de règles et procédures, des situations complexes qui nécessitent une réflexion pour prendre une décision.

### **III. De l'identification des difficultés de raisonnement clinique à la proposition d'une stratégie contributive de l'apprentissage**

L'importance du raisonnement clinique en pratique sage-femme et sa place dans les études de maïeutiques sont spécifiquement abordés au premier chapitre de la première partie du manuscrit. Nous présentons ici la recension des travaux ayant spécifiquement pour objet le raisonnement clinique en sciences maïeutiques.

#### **1. Littérature spécifique sur le raisonnement clinique en sciences maïeutiques**

Quelques sages-femmes enseignantes se sont intéressées à l'apprentissage du raisonnement clinique en France. Cependant, peu d'entre elles ont publié les résultats de leurs études. C'est donc par un recensement non exhaustif effectué de proche en proche que les travaux suivants ont été retrouvés.

Dans le cadre d'un diplôme universitaire de pédagogie des sciences de la santé, Comte a effectué une première approche exploratoire, sur le raisonnement clinique en obstétrique des étudiants d'une école d'Ile de France (Comte, 2005). Ce même auteur a réalisé une seconde étude dans le cadre d'un master en santé publique (éducation clinique et santé), portant sur l'approche pédagogique du raisonnement médical développée dans chacune des écoles de sages-femmes françaises (Comte, 2008). Plusieurs des propositions en faveur de l'apprentissage du raisonnement clinique et de son évaluation exposées dans ce travail ont été adoptées par la commission pédagogique nationale des études de santé et figurent dans le nouveau programme des études.

Concernant l'évaluation des processus de raisonnement clinique, une étude réalisée dans le cadre d'une maîtrise de pédagogie des sciences de la santé montre la validité des tests de concordance de script (TCS) pour les étudiants en maïeutique et contribue à la promotion des TCS en sciences de la santé (Demeester, 2004). Une autre étude porte sur la variabilité du coefficient de cohérence interne du test en fonction des critères de choix des membres du panel de référence (Gantelet, Demeester, Pauly, *et al.* 2013). Les TCS sont aujourd'hui recommandés pour évaluer les processus de raisonnement clinique dans le nouveau programme de formation approfondie en sciences maïeutiques<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Arrêté du 11 mars 2013.

Dans le cadre d'un master en sciences de l'éducation, Leguillanton (2010) s'est intéressée à la construction du raisonnement clinique d'étudiants sages-femmes. Elle a développé une recherche qualitative dans le courant de la didactique professionnelle, utilisant l'auto-confrontation dans l'analyse d'une situation de travail : la consultation du huitième mois de grossesse réalisée par un étudiant en présence d'une sage-femme formatrice. Cette étude révèle d'une part que l'étudiant agit sous la pression constante du jugement (de la sage-femme) et d'autre part qu'il applique souvent des procédures non appropriées telles que la constitution standardisée du dossier médical, la pratique d'un examen clinique stéréotypé plutôt que ciblé, le recours à des protocoles de soins non pertinents ou non adaptés. L'auteur souligne le caractère préjudiciable de la formation sur la construction professionnelle et identitaire des futures sages-femmes. Elle évoque la responsabilité des cliniciens formateurs et appelle à la mise en place de moyens adéquats ancrés dans une approche pédagogique socioconstructiviste.

Maccagnan (2012) a posé l'hypothèse que l'acquisition du RC des étudiants en maïeutique était dépendante de leur style d'apprentissage. L'étude réalisée, de faible puissance, n'a pas confirmé cette hypothèse, mais a montré des différences de stratégie d'apprentissage selon les années d'études.

Durier, Parent & Pastor s'intéressent d'une part aux difficultés d'apprentissage du raisonnement clinique des étudiants en maïeutique dans le projet d'en établir une cartographie et d'autre part aux processus d'appropriation du raisonnement clinique par les étudiants. Leur dernière étude montre que 83% des étudiants rencontrent des difficultés dans le processus de raisonnement clinique avec notamment des difficultés de génération précoce d'hypothèses, souvent en lien avec une difficulté de mobilisation des connaissances. Ces travaux, soumis au comité scientifique de la deuxième *Conférence Internationale de Montréal sur le Raisonnement Clinique*, seront prochainement publiés dans les actes du congrès (2014).

## **2. Rappel de nos précédents travaux**

Notre intérêt pour l'objet de recherche s'est déjà exprimé au travers de trois études.

La première, déjà citée plus haut porte sur l'évaluation du raisonnement clinique en formation initiale sage-femme par TCS (Demeester, 2004). Le TCS, test standardisé créé par Charlin (Charlin, Brailovsky, Brazeau-Lamontagne *et al.* 1998-a ; Charlin, Brailovsky, Leduc *et al.* 1998-b), permet d'évaluer les processus de raisonnement clinique d'apprenants en les

comparants à ceux des membres d'un panel d'experts (Fournier, Demeester & Charlin, 2008). L'étude, expérimentale et prospective, a montré la validité du test de concordance de script pour les sages-femmes, en impliquant des sages-femmes praticiennes expérimentées dans un panel de référence pour évaluer les processus de raisonnement d'étudiants en maïeutique (Demeester, 2004 ; résumé en Annexe 0.1, vol.2).

Une seconde étude sur la variabilité du coefficient de cohérence interne d'un TCS selon la composition du panel de référence a été réalisée, toujours dans la filière maïeutique (Gantelet, Demeester, Pauly, *et al.* 2013 ; résumé en Annexe 0.2, vol.2).

La troisième étude, exploratoire, qualitative et prospective, vise à identifier les différents modes de raisonnement utilisés par des sages-femmes praticien(ne)s face à des situations cliniques courantes et contrastées relevant de leur pratique courante : urgence, diagnostic, accompagnement, régulation et éducation (Demeester, 2005 ; résumé en Annexe 0.3, vol.2). A l'aide d'une matrice de traduction du discours d'action des professionnels pour chaque situation, les vingt-deux entretiens réalisés puis analysés ont confirmé l'influence de la situation à gérer, sur les modes de raisonnement des sages-femmes. L'étude a montré que la forme hypothético-déductive du raisonnement est spécifique de la démarche diagnostique des sages-femmes interrogées, comme elle l'est pour les médecins (Guilbert, 1992) ou plus largement en résolution de problème (Barrows & Tamblyn, 1980 ; Richard, 2005). Cependant, d'autres formes de raisonnement apparaissent dans des situations autres que diagnostiques, comme le raisonnement herméneutique et le raisonnement dialectique (Demeester, 2005).

### **3. Présentation des travaux constituant l'étayage de la thèse**

S'il ne fait aucun doute que le raisonnement clinique est une compétence incontournable à développer dans les études de maïeutiques en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de sage-femme autorisant l'exercice professionnel, la tâche n'est pas forcément aisée pour les formateurs.

Concernant la formation, les recommandations stipulent d'entraîner les étudiants en santé aux modes de raisonnement analytiques et non analytiques (Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005), sachant que le premier, conscient et contrôlé est plus accessible pour les débutants et que le second, inconscient et automatique devient possible lorsque le sujet dispose de



suffisamment de données stockées en mémoire à long terme, de type instances et prototypes, lui permettant de procéder à une reconnaissance immédiate du problème.

La recherche présentée ici concerne plus particulièrement l'apprentissage des processus de raisonnement analytique. Elle est centrée sur la pertinence d'une activité de construction de cartes conceptuelles dans l'apprentissage du raisonnement clinique d'étudiants en maïeutique, en termes d'acceptabilité des cartes par les étudiants, de niveau d'acquisition des cartes, de niveau de performance dans la résolution de cas cliniques à l'aide de cartes et d'aide perçue par les étudiants.

Les objectifs suivants ont conduit le déroulement du dispositif de recueil de données :

- recenser les difficultés de raisonnement clinique des étudiants en maïeutique et identifier lesquelles pourraient être améliorées par l'introduction de cartes conceptuelles ;
- recenser l'utilisation actuelle des cartes conceptuelles en sciences de la santé et montrer leur potentiel d'utilisation dans la formation au raisonnement clinique ;
- solliciter le raisonnement clinique d'étudiants en maïeutique en leur proposant de résoudre des cas cliniques à l'aide de cartes conceptuelles ; recueillir leurs perceptions et analyser leurs performances.

La finalité de la recherche présentée s'exprime dans les recommandations qui pourront être faites à la communauté professionnelle et scientifique en matière de formation au raisonnement clinique dans les études de santé.

Le manuscrit est présenté sous la forme d'une thèse article en deux volumes.

Le volume premier comprend trois parties, dont chacune relate une étape de la recherche, systématiquement valorisée par une ou plusieurs publications et par une ou plusieurs communications orales ou affichées dans des congrès et colloques nationaux et internationaux. Ce travail intègre donc le jugement d'évaluateurs externes puisque toutes les publications et communications ont été soumises à des experts et ont bénéficié à la fois de leurs corrections et de leur approbation.

Le second volume regroupant l'ensemble des annexes référencées dans le premier.

Le principe d'une thèse article étant retenu par nos directeurs et écoles doctorales de rattachement, chacune des trois parties s'articule autour d'une publication intégralement présentée, suivie d'apports complémentaires sur le contexte de l'étude, les résultats, ou des

points de discussion. Ces apports visent à enrichir les publications limitées en nombre de mots par les éditeurs.

### 3.1 Exploration des difficultés de raisonnement clinique dans les études de maïeutique

La première partie du manuscrit retrace l'approche exploratoire qui avait pour objectifs :

- d'identifier les principales difficultés de raisonnement clinique observées chez des étudiants sages-femmes, repérer leur nature (aptitudes cognitives, habiletés gestuelles ou relationnelles) ainsi que le temps de la démarche clinique où elles survenaient ;
- de valider les difficultés identifiées par des sages-femmes responsables de la formation clinique des étudiants et de trouver les causes pouvant les expliquer.

L'étude descriptive, rétrospective et mixte de type explicatif (quantitative puis qualitative selon la classification proposée par Creswell et Plano Clark, 2007), s'est déroulée à l'école universitaire de maïeutique d'Aix-Marseille Université, où exerce le chercheur principal.

L'approche quantitative portait sur l'analyse de grilles d'évaluation de l'épreuve clinique pour l'obtention du diplôme d'Etat de sage-femme. L'approche qualitative portait sur l'analyse du verbatim d'un groupe de discussion réunissant des sages-femmes enseignantes et praticiennes.

Les résultats ont permis d'établir une catégorisation des principales difficultés de raisonnement retrouvées. Cette approche exploratoire ouvrait plusieurs pistes de recherche possibles. Celle que nous avons retenue concerne une difficulté d'origine cognitive : le défaut de mise en lien entre les connaissances théoriques des étudiants et les données cliniques des patientes ou des nouveau-nés, particulièrement souligné par le groupe de discussion. Susceptible de perturber le processus de raisonnement, le défaut de mise en lien entrave la démarche de résolution de problème clinique. Il apparaît également dans la littérature spécifique en tant que difficulté à élaborer un portrait global de la situation clinique (Laurin, Audétat & Sanche, 2012).

### 3.2 L'utilisation actuelle des cartes conceptuelles en sciences de la santé

La seconde partie du manuscrit retrace la revue critique de la littérature associée à un appel à contribution de chercheurs sur la thématique « cartes conceptuelles et raisonnement clinique ».

L'étude avait pour objectifs :

- d'identifier l'utilisation actuelle des cartes conceptuelles en sciences de la santé ;
- de rechercher spécifiquement les utilisations ciblées sur le développement du raisonnement clinique.

La revue systématique de la littérature montre qu'au moment de sa réalisation, aucune étude expérimentale sur l'utilisation de cartes conceptuelles dans la résolution de cas cliniques n'avait été conduite. Elle nous a permis d'actualiser l'utilisation des cartes en sciences de la santé (planification, apprentissage, évaluation), et de mettre en correspondance plusieurs recommandations pour la formation au raisonnement clinique avec les principales propriétés des cartes conceptuelles, confirmant et précisant ainsi leur potentiel d'utilisation dans ce domaine particulier.

### 3.3 Expérimentation d'une activité de cartes conceptuelles dans la résolution de cas cliniques

La troisième partie du manuscrit retrace l'expérimentation qui s'inscrit dans la suite logique des deux premières étapes de la recherche et qui avait pour objectifs :

- solliciter le raisonnement clinique d'étudiants en maïeutique en leur proposant de résoudre des cas cliniques à l'aide de cartes conceptuelles
- recueillir leurs perceptions sur l'utilisation de cartes conceptuelles pour résoudre des cas cliniques courants de la pratique sage-femme (construction de la carte, aide potentielle) ;
- analyser leurs performances dans la résolution des cas (temps de résolution, niveau de résolution, cohérence du raisonnement) en fonction du niveau d'acquisition des cartes conceptuelles (non acquis, acquis, maîtrisé).

L'étude prospective et multicentrique, a impliqué une centaine d'étudiants recrutés dans trois écoles de maïeutique. Les chercheurs s'accordent pour dire que le principal obstacle dans l'utilisation de cartes conceptuelles est le temps nécessaire à leur formation et leur appropriation, tant pour les étudiants que pour les enseignants (Marchand & d'Ivernois, 2004-b ; Daley & Torre, 2010 ; Rochette *et al*, 2010). Cette remarque a été prise en compte au travers d'une initiation aux cartes conceptuelles en amont de l'expérimentation. L'activité proposée a été bien acceptée par les étudiants même si l'utilisation des cartes n'est forcément aisée pour eux.

L'étude confirme que les étudiants les plus performants dans la résolution des cas sont aussi ceux qui maîtrisent les cartes. Elle ouvre également sur des perspectives d'aide au diagnostic pédagogique des difficultés de raisonnement clinique.

Notre thèse soutient qu'une organisation hiérarchique et une mise en lien systématique et explicite des données cliniques, para cliniques et sociales d'une patiente ou d'un nouveau-né avec les connaissances de l'étudiant, incitées par la construction de cartes conceptuelles, améliorent la performance de ce dernier dans la résolution de cas cliniques courants de la pratique sage-femme.

*PREMIERE PARTIE*

EXPLORATION DES DIFFICULTES DE  
RAISONNEMENT CLINIQUE DANS  
LES ETUDES DE MAIEUTIQUE

## **I. Introduction à l'exploration**

### **1. Le raisonnement clinique en sciences maïeutiques**

#### **1.1 Importance du raisonnement clinique en pratique sage-femme**

La profession de sage-femme est en France définie dans le Code de Santé Publique, partie quatre (professions de santé), titre V du livre 1<sup>er</sup> (professions médicales). Comme pour la profession de chirurgien dentiste (odontologiste), on parle de profession médicale à compétences *définies* ; comprendre « définies par le domaine d'exercice ».

Les textes qui légifèrent et réglementent son exercice (Code de santé publique et Code de déontologie médicale), confèrent à la sage-femme exerçant en France une grande autonomie dans l'accompagnement de la naissance physiologique et dans la prévention des risques (nombreuses possibilités d'investigations complémentaires). Face à la pathologie suspectée ou déclarée, la sage-femme doit informer immédiatement le médecin et collaborer avec lui, mais lorsqu'elle se trouve confrontée à l'urgence obstétricale ou pédiatrique, elle a le devoir d'agir en attendant l'arrivée de l'obstétricien ou du pédiatre. Diagnostic, prise de décision et interventions d'urgence relèvent donc de sa compétence.

La sage-femme est habilitée à réaliser l'ensemble des actes permettant la surveillance médicale de la grossesse d'un point de vue clinique et para-clinique (examens biologiques, imagerie, cardiotocographie, ...), la pratique des accouchements normaux ou nécessitant la pratique de manœuvres obstétricales d'urgence, exclusivement manuelles et lorsque le processus physiologique s'arrête, la réanimation néonatale lorsqu'elle est nécessaire, la prise en charge immédiate des hémorragies du post-partum et la surveillance postnatale de la mère et du nouveau-né. Elle peut réaliser des consultations de contraception, de suivi gynécologique de prévention et le dépistage des cancers génitaux féminins. Elle doit en cas de pathologie, orienter la patiente vers un médecin spécialiste et peut poursuivre le suivi de la patiente en collaboration avec ce dernier.

Les actes et soins relevant de sa compétence montrent bien le rôle de la sage-femme dans l'accompagnement de processus à priori physiologiques, mais pouvant se compliquer à tout moment. C'est cette frontière ténue entre physiologie et pathologie qui fait toute la particularité de la profession. La sage-femme ne travaille jamais par délégation de compétence, elle est donc juridiquement responsable des actes et soins qu'elle pratique en son nom propre. Dans sa pratique quotidienne, elle doit constamment faire preuve d'un

raisonnement clinique performant, afin de dépister et diagnostiquer les états ne relevant plus de sa seule compétence et d'assurer une prise en charge adaptée sans porter préjudice à la santé des femmes et des nouveau-nés.

C'est à l'interface physiologie-pathologie que s'exprime la pleine responsabilité médicale et juridique des sages-femmes praticiennes, souvent méconnue, voire ignorée dans l'organisation hospitalière des soins. En effet, la pratique obstétricale actuelle s'inscrit de plus en plus dans l'application de protocoles visant à harmoniser et généraliser les *bonnes pratiques*. Ces protocoles sont écrits à partir des données scientifiques et médicales les plus récentes. En principe, ils laissent aux praticiens la liberté d'adapter la prise en charge au cas particulier de chaque patient. Dans la réalité, ils deviennent des procédures que les équipes hospitalières appliquent point par point et de manière systématique. Ceci a pour effet de limiter les situations de confrontation au raisonnement clinique et de donner aux plus jeunes une vision standardisée des cas cliniques facilitant pas leur apprentissage.

Le référentiel métier et compétences des sages-femmes (2010)<sup>1</sup>, est structuré selon trois axes complémentaires dont le premier concerne les compétences cliniques en tenant compte des différentes temporalités de leur exercice. Huit situations types ont été sélectionnées pour leur représentativité (tableau 5), admettant l'hypothèse que si une sage-femme sait les gérer avec pertinence et compétence, elle saura gérer toute autre situation qui se présenterait. Il ne s'agit donc pas d'une liste exhaustive des situations professionnelles rencontrées ou gérées par les sages-femmes.

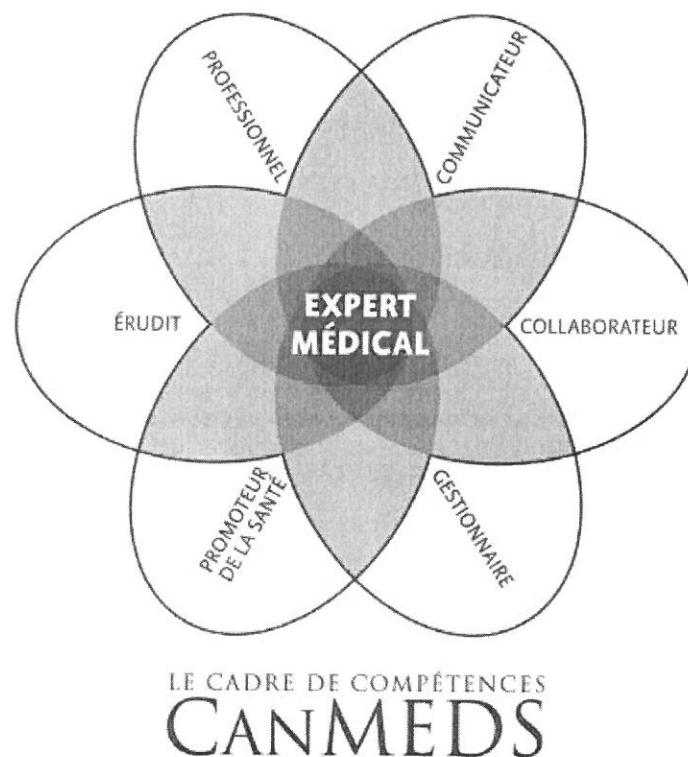
**Tableau 5. Les huit situations types de la profession de sage-femme**

1. Conduire une consultation prénatale
2. Organiser et animer une séance collective de préparation à la naissance et à la parentalité
3. Assurer une consultation d'urgence pour douleurs abdominales au cours du 3 <sup>ème</sup> trimestre de la grossesse
4. Diagnostiquer et suivre le travail, réaliser l'accouchement et surveiller ses suites
5. Diagnostiquer et prendre en charge l'hémorragie de la délivrance (au-delà du post partum immédiat)
6. Pratiquer l'examen clinique de la mère et du nouveau-né
7. Réaliser une consultation de contraception et suivi gynécologique de prévention
8. Réaliser une réanimation néonatale du nouveau-né

Source : référentiel métier et compétences des sages-femmes, Collectif des associations et syndicats de sages-femmes et Conseil national de l'Ordre des Sages-femmes, 2010, p15.

<sup>1</sup> Référentiel métier et compétences : médecins généralistes, sages-femmes et gynécologues-obstétriciens, Editions Berger Levraut, 2010.

Le second axe est relatif aux compétences transversales : expertise professionnelle, collaboration, communication, professionnalisme défense des droits et besoins, gestion et organisation, érudition et responsabilité. Ceci fait totalement écho au cadre de compétences Canmeds élaboré en 2005 pour définir la compétence des médecins canadiens (figure 2). Le troisième axe expose les compétences à acquérir dans différentes disciplines : scientifiques, techniques, éthiques, culturelles, communicatives, ...



**Figure 2 : Cadre de compétences des médecins et chirurgiens du Canada (2005)**

Source: Royal College of Physicians and Surgeons of Canada

La notion de raisonnement clinique est évoquée tout au long du référentiel métier, soit de manière directe, *raisonnement clinique, méthodes de raisonnement clinique, savoir faire de raisonnement clinique* soit de manière indirecte : « réaliser un diagnostic, décider d'une stratégie d'intervention et d'accompagnement, effectuer un suivi et assurer la continuité de la prise en charge » (Référentiel 2010, p10), « le déroulé de choix, de décisions et d'actions mis effectivement en œuvre par une sage-femme pour gérer une situation de soins aux différents moments du processus de prise en charge » (Référentiel, p11).

Bien qu'il ne soit pas un référentiel de formation, le référentiel métier et compétences suggère quelques modalités d'acquisition des compétences (p30-31) en citant des techniques



spécifiques de l'apprentissage du raisonnement clinique comme l'approche par problème (APP), les séances d'apprentissage du raisonnement clinique (ARC) et les mises en situation clinique ; ou encore des techniques incitant à une démarche réflexive comme le portfolio et le tutorat.

Le référentiel met également en évidence le *savoir faire de raisonnement clinique et de décision* détaillé ci-dessous (tableau 6).

**Tableau 6. Savoir faire de raisonnement clinique et de décision**

Mettre en œuvre un raisonnement clinique
Effectuer l'analyse et la synthèse d'une situation clinique : observation, diagnostic, pronostic
Identifier les situations, les moments et circonstances qui requièrent une décision d'intervention immédiate et/ou planifiée
Savoir fonder sa pratique sur des données probantes
Reconnaître un déroulement physiologique de l'événement et les signes de pathologie
Mettre en œuvre une démarche d'anticipation et de collaboration

Source : Référentiel métier et compétences des sages-femmes, Collectif des associations et syndicats de sages-femmes, Conseil national de l'Ordre des Sages-femmes, 2010, p32

## 1.2 Histoire de la clinique dans la formation des sages-femmes françaises

Les premières traces de formations organisées pour les sages-femmes remontent au XVIIème siècle, à l'Hôtel Dieu de Paris (Gélis, 1988). Au XVIIIème, Angélique Marguerite Bousier du Coudray, sage-femme, met en œuvre une formation itinérante et sillonne la France avec un mannequin pour éduquer les accoucheuses et sages-femmes de province. Madame Le Boursier du Coudray est l'auteur de « *L'abrégé de l'art des accouchements* » (1759) qui fera office d'ouvrage de référence pour la formation. A l'époque, la formation était essentiellement clinique. Immergées à temps plein pendant plusieurs mois dans la maternité école où elles étaient logées, blanchies et nourries, les *apprentissées* étaient corvéables à merci et vivaient dans des conditions d'insalubrité identiques à celles des patientes dont elles s'occupaient. Ces dernières étaient indigentes, femmes de la rue, orphelines, parfois ouvrières sans famille ; aucune d'entre elles n'ayant les moyens de s'offrir les services d'une accoucheuse à domicile.

C'est sous le Consulat, en 1803, qu'une loi règlemente l'organisation des études de sage-femme. Ces dernières deviennent obligatoires et gratuites d'accès, car d'utilité publique.

Elles incluent des enseignements théoriques, pratiques et cliniques, et sont sanctionnées par la délivrance d'un certificat autorisant l'exercice professionnel. En 1810, un décret complète la loi de 1803 en définissant le contenu des enseignements et le règlement intérieur de l'école. Mais la condition des élèves ne sera pas améliorée pour autant. Ces dernières assurant la quasi-totalité de l'activité des maternités ou « maisons d'accouchement » sous l'autorité de la Maîtresse sage-femme<sup>2</sup> et de son adjointe, elles-mêmes pensionnaires de l'établissement et présentes à toute heure du jour ou de la nuit (Beauvalet-Boutouyrie, 1999).

L'apprentissage de la clinique en situation authentique et « au lit du patient » est donc le quotidien des élèves sages-femmes en France pendant près de deux siècles (tableau 7).

**Tableau 7. Activités des élèves sages-femmes au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle**

<i>Journée ordinaire</i>	
5h30	Lever, soins aux accouchées, visite de la sage-femme en chef Soins personnels, messe, petit-déjeuner Visite du médecin
9h00	Leçon
10h00	Baptême des nouveau-nés
11h00	Deuxième leçon
12h00	Déjeuner Deuxième série de soins aux accouchées, aux nouveau-nés et exécution des prescriptions du matin
13h00	Troisième leçon
14h00	Parloir et cours de langue française
15h00	Répétition des élèves
16h00	Quatrième leçon (accouchement – vaccine – saignée – botanique)
17h00	Troisième série de soins aux accouchées et aux nouveau-nés Deuxième visite de la sage-femme en chef et du médecin
18h00	Diner Exécution des prescriptions
19h00	Prière
19h30 à 21h30	Rédaction des compositions sur les leçons de la journée
Les accouchements sont pratiqués à toute heure du jour ou de la nuit	
<b><i>Gardes qui s'ajoutent à la journée ordinaire selon un roulement entre les élèves :</i></b>	
Gardes en salle de réception, de travail et de post-partum	
Gardes de jour et de nuit auprès des femmes malades	

Source : Naître à l'Hôpital au 19<sup>ème</sup> siècle à Paris (Beauvalet-Boutouyrie, 1999, p173)

Complètement intégrées aux maternités où il existe parfois une salle de cours partagée avec les élèves médecins et qui sert également de salle d'étude le soir, la plupart des écoles seront physiquement dissociées des services hospitaliers dans les années 1970. C'est après la seconde guerre mondiale que la profession et la formation vont faire l'objet de changements importants (Kniebieler, 2007), modifiant le rôle médical et social des sages-femmes. La

<sup>2</sup> La maîtresse sage-femme est une praticienne et une enseignante qui assure la direction de l'école de sages-femmes au sein de la maternité hospitalière (Beauvalet-Boutouyrie, 1999)

pratique de l'accouchement à domicile se raréfie et les sages-femmes praticiennes libérales et autonomes se transforment progressivement en assistantes médicales salariées. Les élèves continuent à assister les sages-femmes hospitalières, vingt-quatre heures sur vingt-quatre, trois cent soixante cinq jours par an, les unes relevant les autres toutes les 12 à 24 heures. Les internats disparaissent progressivement entre 1970 et 2000.

Le nouveau programme de 1985 est une révolution pour la formation qui passe à une durée de quatre ans, devient accessible aux hommes et inclut pour la première fois l'initiation à la démarche scientifique et la réalisation d'un mémoire de fin d'études. De nouveaux concepts pédagogiques (pédagogie par objectif, pédagogie active et interactive) s'imposent dans les écoles par le recrutement de monitrices sages-femmes formées dans l'unique « Ecole de cadres sages-femmes » ouverte au CHU de Dijon en 1972. Les études s'organisent en bloc système, dans une alternance intégrative de périodes de cours et de stages (Lerbet, 1993).

Le fait que les élèves sages-femmes ne soient plus disponibles et corvéables à merci, aura pour effet de les éloigner de la clinique d'une façon certaine et irrémédiable. Dès lors, les écoles de maïeutique doivent proposer d'autres activités susceptibles de combler ce que la profession considère comme un déficit de formation clinique.

### 1.3 Place du raisonnement clinique dans les programmes de formation

#### 1.3.1 *Jusqu'au Diplôme d'Etat délivré en 2014*

Les sages-femmes françaises sont formées dans 35 écoles réparties en métropole et outre-mer. En remplacement du concours d'entrée spécifique après l'obtention du baccalauréat, le recrutement commun aux études médicales, expérimental à Grenoble depuis 1992, s'est généralisé à l'ensemble des académies depuis l'année universitaire 2001-2002<sup>3</sup>.

La recherche exposée ici concerne la dernière promotion des étudiants soumis au programme de 2001<sup>4</sup>. Ces étudiants ont été recrutés à l'issue de la première année validée du Premier Cycle des Etudes Médicales (PCEM1), et seront diplômés en 2014 à l'issue de 4 ans d'études spécifiques en école de sages-femmes (deux phases de deux années chacune). Ils

---

<sup>3</sup> Loi 2002-73, art.70

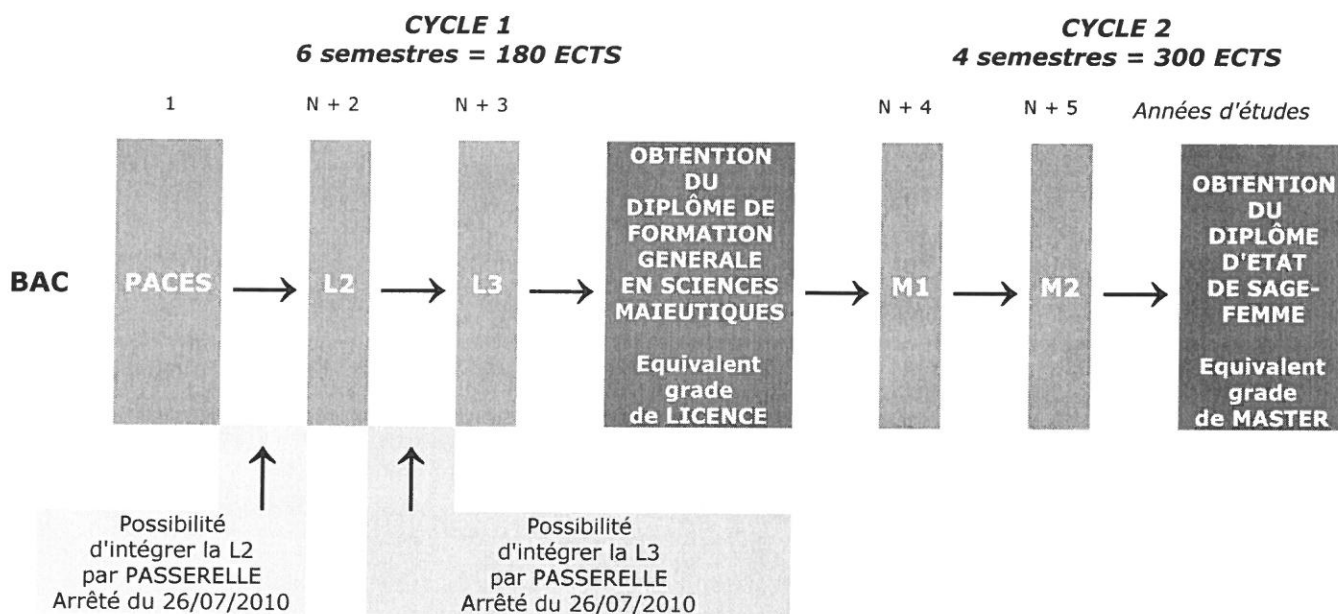
<sup>4</sup> Arrêté du 11 décembre 2001 fixant le programme des études de sage-femme

auront passé 60 % de leur temps total de formation en milieu clinique auprès de professionnels qui gèrent seuls ou en équipe des problèmes médicaux des plus simples aux plus complexes. L'apprentissage des différents temps de la démarche clinique se fait au cours des stages et lors des encadrements individuels formatifs organisés et assurés par les sages-femmes enseignantes qui se déplacent sur les terrains de stage. Ces dispositions relevant de la prescription (programme de 2001), sont communes à l'ensemble des écoles de sages-femmes françaises et *a fortiori* des trois écoles impliquées dans l'expérimentation développée en troisième partie. Cependant, comme il sera souligné plus loin, les modalités de formation et d'évaluation sont propres à chaque équipe pédagogique. Le programme concernant la période de 2001 à 2011 révèle l'importance des stages cliniques d'une part (102 semaines de 40 heures, soit 4080 heures) et de la démarche clinique d'autre part, régulièrement évaluée jusqu'à l'épreuve certificative du Diplôme d'Etat. Mais il n'est fait aucune mention explicite du raisonnement clinique.

### *1.3.2 A partir de l'entrée dans les études en 2011*

Depuis 2011, les études de maïeutique, comme celles de médecine, odontologie et pharmacie ont été réformées, conformément au processus de Bologne amorcé en 1999. Ce dernier vise à rapprocher les systèmes d'enseignement supérieur européens et a conduit à la création en 2010 de *l'Espace européen de l'enseignement supérieur*.

Concernant les quatre filières santé précitées, les artisans de cette réforme sont les membres des commissions nationales pédagogiques des études de santé et des sous-commissions par discipline, animées par la direction générale de l'enseignement supérieur et de l'intégration professionnelle (DGESIP). Le Diplôme d'Etat de sage-femme délivré en 2015, sera équivalent au grade de Master, suite à l'obtention de 300 ECTS (*european credit transfert system*) : 180 ECTS pour le Diplôme de formation générale en sciences maïeutiques (DFGSMA, conférant le grade de licence), plus 120 ECTS pour le Diplôme d'Etat de sage-femme (conférant le grade de master) (figure 3, page suivante).



**Figure 3. Schéma des études de maïeutique**

Source : Plaquette de présentation de l'Ecole universitaire de maïeutique, EU3M, Aix Marseille Université

L'arrêté du 19 juillet 2011, relatif au régime des études en vue de l'obtention du diplôme de formation générale en sciences maïeutiques, répond de façon explicite aux recommandations en vigueur sur l'apprentissage du raisonnement clinique dans les études médicales (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Bowen, 2006).

Nous en citons ici quelques extraits.

Concernant le premier cycle, en séméiologie générale :

« Acquisition du raisonnement clinique : analyse de symptôme, prise en compte de la prévalence et de la gravité des maladies, interrogatoire et examen clinique orientés ; acquisition de connaissances pour des prises de décision en situation d'incertitude », et plus précisément encore au travers des objectifs généraux déclinés pour chaque unité d'enseignement : « diagnostiquer, dépister, prescrire, assurer le suivi médical de la femme enceinte, assurer la prise en charge, développer des capacités de réflexion éthique, ... ».

« L'apport théorique est complété par des activités de raisonnement clinique et d'apprentissage pratique en milieu clinique, permettant à l'étudiant de construire la relation de soin et sa réflexivité. »

A cet effet, plusieurs semaines de stages hospitaliers ou extra hospitaliers sont prévus pour une valeur de 34 ECTS<sup>5</sup> en premier cycle, ainsi que d'autres techniques pédagogiques : *« simulation sur mannequin, vidéos, jeux de rôle »*.

Dès le premier cycle des études, l'apprentissage de la démarche clinique figure clairement au programme ; en période prénatale *« apprendre à conduire une consultation prénatale »*, en période per natale *« apprendre à diagnostiquer et suivre le travail, réaliser l'accouchement et surveiller ses suites ; apprendre à pratiquer l'examen clinique de la mère et du nouveau-né »*, et en période postnatale *« apprendre à assurer un suivi mère-enfant dans les suites de couches jusqu'à la visite postnatale ; apprendre à suivre et mettre en œuvre une contraception »*.

Le diplôme de formation générale en sciences maïeutiques délivré à l'issue du premier cycle des études, ne confère aucun droit d'exercice, aucune compétence clinique reconnue comme acquise.

La pleine compétence professionnelle s'exprime dans l'arrêté du 11 mars 2013, relatif au régime des études approfondies en sciences maïeutiques et à l'obtention du Diplôme d'Etat de sage-femme. Une place importante est accordée aux stages.

*« La formation dispensée au cours des stages permet à l'étudiant de s'inscrire dans une démarche clinique, de développer les compétences professionnelles et transversales indispensables à l'exercice de la profession de sage-femme. Elle permet une approche réflexive des situations, le développement de l'autonomie et la capacité d'adaptation à des situations cliniques complexes »* (art.9 de l'arrêté du 11 mars 2013).

La valeur des stages du second cycle doit correspondre à un total de 48 à 68 ECTS. Pour exemple, l'école de maïeutique de Marseille organise 59 ECTS<sup>6</sup> de stages pour les parcours « cliniques » et 51 ECTS de stages cliniques associés à 8 ECTS de stage en laboratoire pour le parcours « recherche ». Conformément à la prescription, tous les étudiants réalisent un stage de longue durée (6 mois pour 24 ECTS), mis en place depuis deux ans déjà, alors que la réforme prendra effet sur l'année universitaire 2014-2015.

L'étudiant doit acquérir les connaissances et compétences qui lui permettront notamment de *« décider des actions adaptées... »*, d' *« ajuster ses actions dans une démarche*

---

<sup>5</sup> Soit 34 x 30 heures car 1 ECTS = 30 heures, c'est-à-dire un total de 912 heures de stage en premier cycle

<sup>6</sup> Soit 59 x 30 heures, c'est-à-dire un total de 1770 heures de stage en second cycle



*éthique... », de « composer avec l'incertitude et l'inéluctable inhérents à son champ d'activités » et d' « analyser les causes systémiques des événements indésirables .... »*

Les enseignements sont organisés dans *« une approche par compétences et une pratique réflexive à l'aide de présentations et études de cas, d'analyses de pratiques, d'ateliers réflexifs sur la base de situations réelles ou fictives, d'ateliers de simulations cliniques et de retours d'expérience sur les périodes de formations cliniques »*. L'accent est mis sur les missions impliquant le raisonnement des sages-femmes :

*« observer, diagnostiquer et définir une stratégie de prise en charge... », « développer une réflexion avec ses pairs ..., ainsi qu'avec les autres professionnels de santé, en particulier les médecins, lors de prises en charge conjointes ou transférées, en particulier dans le cadre pathologique », « développer une réflexion éthique... », « développer une réflexion et un esprit critique par rapport aux pratiques professionnelles... » .*

Il est annoncé que les stages cliniques doivent notamment préparer les étudiants à *« la maîtrise du raisonnement clinique »*.

Les modalités d'évaluation recommandées concernent également *« le raisonnement et la démarche clinique réflexive... »* qui *« sont évaluées dans chaque situation rencontrée par l'étudiant »*.

## **2. Choix méthodologiques**

La littérature évoque les difficultés d'appropriation de la démarche de raisonnement clinique par les étudiants en santé. La plupart des auteurs font référence aux travaux développés dans la filière médecine (Audetat, Laurin & Sanche, 2011a-b). Moins nombreux sont ceux consacrés aux étudiants d'autres filières de santé comme l'odontologie (Khatami, 2010), ou en maïeutique (Comte, 2005, 2008).

Afin d'identifier les difficultés de raisonnement dans la filière maïeutique de les valider et d'en trouver les causes explicatives, une exploration a été réalisée. L'étude descriptive, rétrospective et mixte de type explicatif (quantitative puis qualitative) (Creswell et Plano Clark, 2007 ; Pluye, Gagnon, Griffiths *et al.* 2009), s'est déroulée à l'école universitaire de maïeutique d'Aix-Marseille Université, où exerce le chercheur principal. Elle portait sur l'analyse quantitative des grilles d'évaluation de l'épreuve clinique du Diplôme d'Etat de sage-femme sur quatre années successives, complétée par l'analyse du verbatim d'un groupe de discussion.

L'approche exploratoire a été réalisée dans le même temps que l'état de l'art sur la question, mais pour répondre à une logique d'identification des besoins et difficultés préalable à toute recherche, nous avons choisi de la présenter en amont de l'étude bibliographique.

## 2.1 Arguments en faveur d'une approche mixte

Depuis plusieurs années des études mixtes associant le recueil et l'analyse de données quantitatives d'une part et qualitatives d'autre part, sont développées dans le champ des sciences de la santé, notamment en santé publique (Pelaccia, Tardif, Tribby, *et al.* 2011-b) et dans celui de l'éducation (Hadji & Baillé, 1998).

Trois types d'études mixtes sont décrits dans la littérature (Creswell & Plano Clarks, 2007 ; Pluye, Gagnon, Griffiths *et al.* 2009). De type explicatif : une étude qualitative est réalisée pour expliquer les résultats d'une étude quantitative. De type exploratoire : une étude quantitative est réalisée pour vérifier et généraliser les résultats d'une étude qualitative. De type explicatif ou exploratoire, les études mixtes sont séquentielles, alors que dans les approches de type convergence, les études qualitatives et quantitatives sont concomitantes. Ces dernières répondent aux aspects complémentaires d'une même question de recherche comme la triangulation (Fortin, 1996) ou les matrices mixtes de recherche mêlant le recueil et le traitement conjoint de données qualitatives et quantitatives (Pluye, Gagnon, Griffiths *et al.* 2009).

L'étude réalisée ici est de type explicatif puisque le groupe de discussion a été sollicité secondairement pour expliquer et interpréter les résultats de l'étude quantitative. L'analyse des résultats obtenus à l'épreuve clinique du diplôme d'Etat a permis d'identifier à quel stade de la démarche les étudiants éprouvaient des difficultés. Elle se limite à un état descriptif. L'analyse du verbatim du groupe de discussion a permis d'aller plus loin, par la validation des difficultés constatées et par l'émergence de plusieurs pistes de recherche.

Les limites de l'approche quantitative sont détaillées au point 3.3.1 de l'article (p51). Concernant plus particulièrement l'approche qualitative, un logiciel de traitement des données textuelles aurait permis d'affiner les résultats.



## 2.2 Composition du groupe de discussion

Conformément aux recommandations (Dawson & Menderson, 1993 ; Krueger, 1998-a), nous avons convoqué un groupe de discussion composé à parité de sages-femmes enseignantes (n=4) et de sages-femmes praticiennes (n=4). Pour ces dernières, nous avons également eu le souci de la représentativité des secteurs hospitaliers public (n=2) et privé (n=2) où l'exercice professionnel peut différer. Il fut difficile de trouver une date de disponibilité commune aux dix membres (les huit praticiennes, le modérateur et l'observateur). La séance programmée en décembre 2009 a dû être annulée et reportée en février 2010 car trois membres s'étaient désistés. A cette seconde date, deux praticiennes (l'une du secteur public et l'autre du privé) se sont excusées trop tardivement pour annuler. Par respect pour les autres membres présents, le chercheur principal a choisi de maintenir la réunion. Une enseignante récemment recrutée à l'école, encore praticienne quelques mois auparavant, fut associée car elle avait l'expérience des secteurs public et libéral. Ainsi le groupe comportait sept sages-femmes participantes, un modérateur (chercheur principal et sage-femme) et un observateur externe dont les profils sont détaillés dans le tableau 8 (page suivante).

Le débat a duré 1 heure 40 minutes et les échanges furent nombreux comme en témoigne le verbatim intégralement retranscrit (présenté en Annexe 1.3, vol.2).

**Tableau 8. Profil des participants du groupe de discussion**

Participants	Année obtention DE	Situation au moment de l'étude*	Age au moment de l'étude	Expériences en supervision clinique SFP et SFE*	Commentaires libres
1.	2005	SFP	28 ans	4 ans SFP Secteur public exclusivement	<i>Travail très intéressant – nous permettra de mieux ajuster l'encadrement – met aussi en exergue les lacunes des professionnels</i>
2.	2005	SFP privé	30 ans	5 ans SFP Secteur privé exclusivement	<i>Travail primordial sur la formation, en rapport avec l'exercice professionnel Permet une réflexion sur l'encadrement des étudiants sur les terrains de stage</i>
3.	1991	SFE	41 ans	17 ans SFP + 2 ans SFE	<i>Le focus serait plus aisé si le modérateur ne connaissait pas les participants et n'ai pas de relation hiérarchique avec eux. Très en attente de l'avis des SFP sur les étudiants</i>
4.	1990	SFE	48 ans	16 ans SFP + 4 ans SFE	<i>Intéressant !</i>
5.	1985	SFE	48 ans	18 ans SFP + 7 ans SFE	
6.	1991	SFE	41 ans	15 ans SFP + 4 ans SFE	<i>Gênée au départ par la position habituelle du modérateur dans l'équipe. Rassurée ensuite.</i>
7.	1973	SFE	59 ans	6 ans SFP + 30 ans SFE	<i>A trouvé intéressant de pouvoir échanger avec ses collègues sur ce sujet en particulier. Toutes les sages-femmes observent les mêmes difficultés. Dommage qu'elles n'en tiennent pas assez compte.</i>
8. Modérateur	1984	SFE	49 ans	11 ans SFP + 15 ans SFE	
9. Observateur	Non professionnel de santé				

\*SFE : sage-femme enseignante ; SFP : sage-femme praticienne

### 3. Valorisation de l'étude

Cette étude exploratoire a fait l'objet de deux communications orales, une communication affichée et deux publications.

La première communication orale a été présentée lors du 6<sup>ème</sup> Forum international francophone de pédagogie des sciences de la santé à Québec en juin 2010 (résumé en Annexe

1.5.1, vol.2). Cette manifestation internationale organisée par le collège des médecins du Québec, attire tous les deux ans sur le continent nord américain, de nombreux responsables facultaires des formations en sciences de la santé de la francophonie. Au cœur de la pratique médicale et soignante, le raisonnement clinique fait l'objet de recherches depuis plusieurs années. Ainsi, dans les congrès consacrés à la formation médicale, figurent systématiquement des sessions et ateliers relatifs au raisonnement clinique. Chercheurs, enseignants et enseignants chercheurs présentent leurs travaux et échangent sur leur pratique auprès des étudiants en santé.

La seconde communication orale concernant cette étude fut soumise au comité scientifique du congrès *Actualité de la recherche en éducation et formation* (AREF 2010) qui s'est tenu à Genève en septembre 2010, pour être présentée dans un symposium Education et Santé (résumé en Annexe 1.5.2, vol.2). Cette proposition de communication orale était associée à un manuscrit de dix pages (Demeester, Eymard, Marchand & Vanpee, 2010-a), publié en ligne sur : <https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-I> (résumé en Annexe 1.6.1, vol.2).

Les principaux résultats de l'étude ont également fait l'objet d'une communication affichée lors des Etats Généraux de la Formation Médicale qui se sont tenus à Paris en décembre 2011 (poster en Annexe 1.5.3, vol.2).

Dans les suites du colloque AREF 2010, les coordinateurs du symposium éducation et santé, ont lancé un appel en vue de la rédaction d'un ouvrage collectif. Pour y contribuer, notre étude a été reprise. Enrichie et consolidée, elle a fait l'objet d'un second manuscrit finalisé en 2012. Ce dernier n'a pas été retenu par le comité éditorial car il ne correspondait pas aux thématiques éducatives souhaitées pour la cohérence de l'ouvrage. Le rapport des lecteurs experts étant encourageant, nous avons soumis notre article à la Revue Française de Pédagogie en avril 2012. Il a été rapidement accepté avec quelques modifications mineures. C'est cette dernière version corrigée qui est présentée ci-dessous (article original en Annexe 1.6.2, vol.2).

## **II. Publication. *Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme***

Demeester, A., Eymard, C. & Vanpee, D. (2012). Apprentissage du raisonnement clinique: difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Revue Française de Pédagogie*, 181:43-54.

La Revue Française de Pédagogie, Ecole Normale Supérieure de Lyon, Institut français de l'éducation, a un facteur d'impact de 0.139 en 2013 ([www.scimagojr.com](http://www.scimagojr.com)). D'un point de vue académique, elle est reconnue comme principale revue en sciences l'éducation de langue française. La soumission a été examinée par des experts selon la méthode du *peer reviewing*.

### **1. Introduction**

Le raisonnement clinique (RC) se situe au cœur de la pratique médicale et soignante. Il s'exprime au quotidien par la capacité des praticiens à résoudre les problèmes cliniques posés par les patients. Former au RC, activité mentale peu observable et par essence peu accessible, est une mission difficile pour les enseignants cliniciens des filières de formation en santé (Eva, 2004 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Bowen, 2006). Les travaux portant sur les difficultés de RC des étudiants succèdent logiquement à ceux visant à expliquer les processus de RC. Selon Audétat & Laurin (2010), les cliniciens formateurs ont du mal à identifier les difficultés de raisonnement clinique des apprenants et par conséquent, à élaborer des stratégies de remédiation.

Concernant la filière maïeutique (formation initiale sage-femme), les résultats disponibles relèvent de la littérature grise. Comte (2005) a pu montrer que 98% des étudiants de l'école où elle enseignait éprouvaient des difficultés de RC et que la pédagogie développée nécessitait d'être réajustée pour favoriser l'apprentissage du RC. Une autre étude (Comte, 2008) réalisée auprès des responsables de formation des trente-deux écoles de sages-femmes du territoire français métropolitain, a mis en évidence que moins d'un projet pédagogique sur deux (43%) intégrait l'apprentissage du raisonnement clinique et qu'à l'exception de quelques initiatives isolées, les outils et techniques développés étaient très insuffisants au regard des recommandations disponibles. Le Guillaumont (2010), par une étude qualitative d'analyse de situations professionnelles, remet en question le modèle d'apprentissage prescrit<sup>7</sup>. Ce dernier étant fondé sur l'application rigoureuse de procédures et placé sous la pression constante de

---

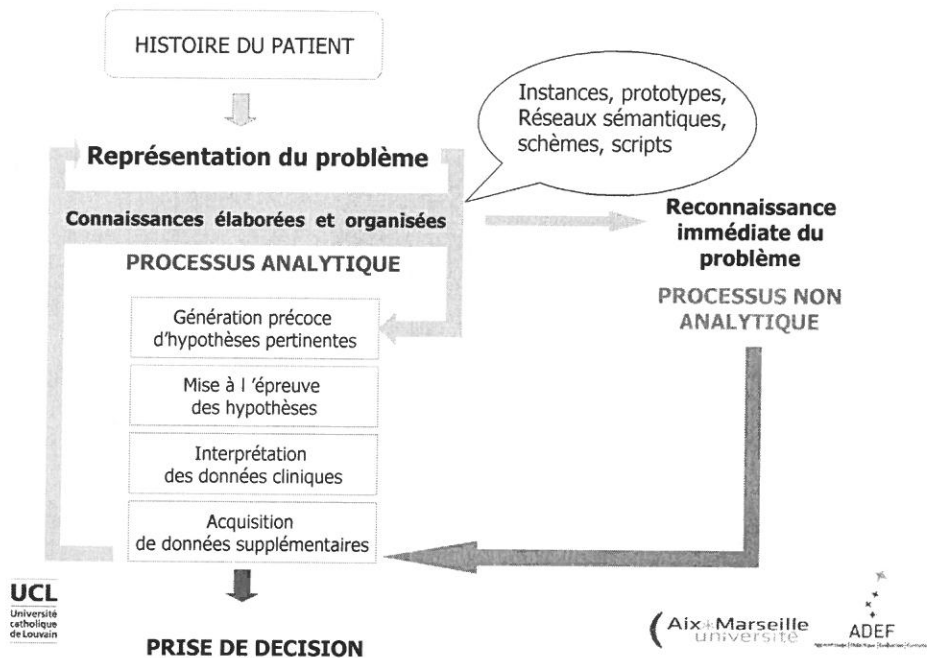
<sup>7</sup> Arrêtés du 11.12.2001 portant sur le programme des études et sur l'évaluation des connaissances et la délivrance du diplôme d'Etat de sage-femme.

l'évaluation, toutes deux préjudiciables à la construction du raisonnement clinique. Selon l'auteur, il est indispensable de modifier cette approche productive et anti-constructiviste.

Déclarer que le RC est une compétence professionnelle indispensable à la pratique de l'art n'exclut ni les difficultés d'apprentissage éprouvées par les étudiants, ni les difficultés de diagnostic pédagogique pour les formateurs. Cet article présente une étude exploratoire visant à valider certaines difficultés de RC observées chez des étudiants en maïeutique, à en explorer les causes possibles, permettant d'évoquer des pistes de remédiation.

## **2. Le raisonnement clinique**

Le raisonnement clinique se définit comme un ensemble de processus de pensées et de prises de décisions qui permettent au clinicien d'entreprendre les actions les plus appropriées dans un contexte spécifique de résolution de problèmes de santé (Higgs & Jones, 2008). Il est souvent considéré comme un processus de résolution de problème diagnostique ou thérapeutique. L'hétérogénéité de la littérature en ce domaine témoigne de la complexité des processus inférentiels mis en œuvre, et de la difficulté d'accéder à l'activité cognitive des sujets. Les données les plus récentes permettent de distinguer : le raisonnement clinique de forme analytique, conscient et contrôlé, et le raisonnement clinique non analytique, inconscient et automatique. Selon le contexte et la situation, ces deux modalités peuvent également se combiner (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005) (rappel figure 1, page suivante). Les processus de forme analytique se construisent pas à pas dans la mémoire de travail, alors que les processus non analytiques sont liés au rappel en mémoire à long terme d'instances ou prototypes disponibles. Les processus mixtes impliquent des va et vient entre mémoire de travail et mémoire à long terme (Le Ny, 2005 ; Pelaccia, Tardif, *et al.* 2011-a).



**Rappel figure 1. Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique**  
(Adapté d'après Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005, sur autorisation)

## 2.1 Représentation du problème clinique et réseaux sémantiques

Lorsque le patient soumet un problème de santé au clinicien, ce dernier opère une transformation sémantique des signes et symptômes en abstractions significantes. Cette transformation sémantique permet au clinicien d'élaborer une représentation du problème, de lui donner une signification médicale, de proposer des hypothèses diagnostiques, puis de les comparer par des mises en lien cohérentes entre les concepts (Bordage & Lemieux, 1991). Cette même transformation sémantique est opérée par les étudiants placés en situation clinique. Bordage et ses collaborateurs (1991, 1994, 1997) ont consacré plusieurs travaux à l'analyse de la qualité sémantique de discours de cliniciens et d'étudiants, confrontés à un patient. Leurs recherches ont permis d'isoler quatre types de discours : discours réduits (pas d'effort d'abstraction, pas de connexion entre données du patient et connaissances) ; discours dispersés (quelques abstractions, les hypothèses diagnostiques ne se réfèrent pas aux données cliniques) ; discours élaborés (nombreuses abstractions utilisées à bon escient pour comparer et contraster les hypothèses diagnostiques) ; et enfin, discours compilés (reconnaissance d'emblée d'un ensemble de données cliniques associées à une hypothèse diagnostique). Le

type de discours est fonction de réseaux sémantiques peu à très développés. Il est admis, que la performance clinique des praticiens dépend très étroitement du niveau de développement de leurs réseaux sémantiques, c'est-à-dire du nombre et de la qualité des liens établis entre les concepts (Bordage, 1994 ; Mc Millan, 2010). Lorsque l'étudiant met en lien une information nouvelle avec son réseau de connaissances préalables, il réorganise ses connaissances (Tardif, 1992 ; Chang, Bordage & Connell, 1998). Ce processus d'appropriation des savoirs est un moment fort de l'apprentissage.

## 2.2 Recommandations pour la formation

La formation au RC dispose aujourd'hui de données issues de la recherche en éducation médicale ; la littérature fait état de nombreuses recommandations pour former les futurs praticiens. Ces recommandations s'inscrivent dans une démarche globale d'amélioration des pratiques et proposent des stratégies pédagogiques. Certaines concernent l'apprentissage du RC (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Bowen, 2006 ; Audetat & Laurin, 2010), d'autres portent sur son évaluation (Charlin, Bordage & Van der Vleuten, 2003).

Les formateurs en sciences de la santé doivent considérer le RC comme une compétence professionnelle à acquérir (Tardif, 2006). Ceci sous-entend qu'ils peuvent expliciter à partir de quels éléments clés et de quelle manière s'élabore leur propre raisonnement dans le cas clinique étudié. Ils peuvent également, en présence du patient, jouer le rôle de modèle pour ensuite expliciter à l'étudiant le raisonnement sous-jacent à la démarche effectuée. En situation authentique ou simulée, les enseignants cliniciens s'attachent à mettre en lien leurs connaissances et leurs actions, à rendre visible et accessible le cheminement et le résultat de leurs processus mentaux. Ces formateurs possèdent donc des compétences cliniques et pédagogiques : ils sont eux-mêmes des cliniciens experts, capables de développer conjointement des stratégies métacognitives et des habiletés de communication (Chamberland & Hivon, 2005).

Les temps de supervision clinique sont des moments privilégiés pour soutenir et accompagner le développement de cette compétence chez les étudiants (Audetat & Laurin, 2010).



### 3. Identification des difficultés de raisonnement clinique

Le RC est présent tout au long de la démarche clinique (présentée tableau 9, p46), et ce dès la prise de connaissance du problème exposé par le patient (motif de consultation, motif d'hospitalisation). En situation authentique et *au lit du patient*<sup>8</sup>, la façon dont l'étudiant conduit son interrogatoire, les questions posées, la hiérarchisation des éléments cliniques, les investigations complémentaires demandées, reflètent sa capacité à faire des mises en lien entre les concepts et leur pertinence dans la situation médicale choisie par le superviseur. La synthèse des éléments recueillis puis analysés et la prise de décision pour une prise en charge optimale du patient, révèlent plus encore la qualité et le résultat des processus inférentiels mobilisés par l'étudiant.

Dans une perspective d'amélioration des pratiques de formation au RC, nous avons conduit une étude exploratoire centrée sur les questions suivantes : quelles sont les difficultés observées chez des étudiants en formation initiale dans la démarche de raisonnement clinique ? A quel niveau de la démarche surviennent-elles ? Si plusieurs difficultés sont observées, de quelles natures sont-elles ? Quelle est la difficulté la plus fréquemment observée ? Laquelle est la plus pénalisante pour les étudiants, pour la prise en charge des patients ?

#### 3.1 Dispositif méthodologique

Les objectifs principaux de l'étude étaient d'identifier la ou les principale(s) difficulté(s) de RC observées chez des étudiants sages-femmes<sup>9</sup>, de les valider et de retrouver des causes explicatives. L'étude, descriptive, rétrospective et mixte de type explicatif, selon la classification proposée par Creswell & Plano Clark (2007), s'est déroulée de décembre 2009 à juillet 2010 à l'école de maïeutique de Marseille où exerce le chercheur principal.

L'approche quantitative concerne l'analyse des grilles d'évaluation de l'épreuve clinique du diplôme d'Etat de sage-femme. La démarche clinique classiquement évaluée dans

---

<sup>8</sup> Au lit du patient, du latin *clivio clinicus*

<sup>9</sup> La profession de sage-femme est en France une profession médicale à compétences définies, inscrite au titre IV du Livre 1<sup>er</sup> du Code de Santé Publique. Les études de maïeutique sont des études supérieures d'une durée de 5 ans. La première année de maïeutique est commune avec celle de médecine, odontologie et pharmacie. La formation clinique (raisonnement et prise de décisions) tient une place importante dans le cursus de formation et constitue l'une des principales activités des sages-femmes enseignantes.



les études médicales part du recueil de données auprès d'un patient (ici une femme enceinte ou une accouchée), passe par un interrogatoire médical orienté, un examen physique (ici général et obstétrical) et d'éventuelles investigations complémentaires (biologie, imagerie, ..). La démarche aboutit à un plan d'actions pour la patiente (prise de décision). Le RC sous-tend l'ensemble de la démarche clinique. Toute défaillance dans le RC se traduit par une démarche insuffisante, inadaptée, voire incohérente.

Seule l'évaluation clinique de certification a été retenue dans cette étude. Elle reflète la performance de l'étudiant à la veille de l'obtention du diplôme d'Etat qui autorise l'exercice professionnel. Les résultats issus de l'approche quantitative ont servi de point de départ à la discussion du groupe. Les objectifs du groupe de discussion étaient de valider les données présentées et d'explorer des hypothèses explicatives quant aux difficultés de raisonnement observées. Le verbatim du groupe de discussion a été analysé selon la méthode d'analyse des contenus de Bardin (2007).

Une première analyse présentée au Colloque AREF (Genève, 2010 ; Annexe 1.6.1, vol.2) concernait 119 grilles recueillies entre 2007 et 2009. Cette étude incluait quatorze grilles d'épreuves passées en seconde session (rattrapage). Après avis méthodologique, ces grilles n'ont pas été incluses car elles introduisaient un biais de sélection. L'analyse a été reprise en juillet 2010, excluant les épreuves de rattrapage et incluant en sus l'épreuve de certification 2010. Ainsi, l'étude a gagné en validité et en puissance (n=141).

### *3.1.1 Présentation des grilles d'évaluation clinique*

L'épreuve clinique du diplôme d'Etat de sage-femme est une épreuve globale, en situation authentique, prévue par l'arrêté du 11 décembre 2001<sup>1</sup>. Chaque candidat doit, en présence de deux sages-femmes cliniciennes enseignantes, procéder à l'interrogatoire et à l'examen médical d'une femme enceinte ou accouchée, ou d'un nouveau-né qu'il ne connaît pas. Il doit ensuite présenter une synthèse argumentée du cas clinique, à partir de laquelle il doit proposer et discuter d'une conduite à tenir médicale et sociale appropriée (objectifs de l'épreuve en Annexe 1.1.1, vol.2). Selon Perez (2006), ce type de synthèse est l'une des plus complexes et des plus exigeantes recensées dans le système d'enseignement supérieur français, nécessitant un haut niveau de réflexion.

Pour objectiver au mieux cette évaluation, l'équipe pédagogique de l'école de maïeutique de Marseille avait conçu en 2006 une grille critériée en trois parties (Annexe

1.1.2, vol.2) dont une synthèse est présentée dans le tableau 9. Chaque critère se décline en deux, trois, voire quatre niveaux de performance, avec un minimum requis appelé niveau acceptable de performance (NAP). L'utilisation du NAP permet d'utiliser une même grille d'évaluation tout au long du cursus, avec un niveau d'exigence croissant. Elle permet aussi d'élever le niveau de performance soit globalement, soit de manière ciblée sur un ou plusieurs items. Le NAP fixé par l'équipe pédagogique pour chaque indicateur, correspond au seuil minimum de performance requis pour une sage-femme nouvellement diplômée et autorisée à exercer. Par exemple, le niveau de performance minimum attendu pour le pronostic est de l'établir de façon juste, même s'il n'est pas argumenté ; ce qui donne : pronostic absent, incomplet ou inexact (0 point), pronostic complet et exact et pas ou mal argumenté (1 point - NAP), pronostic complet et exact et bien argumenté (3 points). Pour la grille utilisée dans cette étude, l'épreuve est notée sur 60 points et la barrière de réussite n'est pas à 30/60, mais à 34,5 points : le NAP : 34,5/60 correspond à une note de 10/20. Un étudiant qui obtient 30/60 réalise en fait un score de 8,20/20 qui ne permet pas de valider l'épreuve. La grille, régulièrement utilisée en supervision clinique selon le concept d'évaluation formatrice (Nunziatti, 1990), est donc bien connue des étudiants. Dans cette étude, une difficulté est identifiée lorsque le NAP n'est pas atteint pour un critère.

**Tableau 9. Temps de la démarche clinique et critères d'évaluation pour l'épreuve clinique des étudiants sages-femmes – Aix-Marseille université, EU3M**

<b>Temps de la démarche clinique</b>	<b>Critères d'évaluation</b>
1. Recueil de données (/25) <i>Au lit de la patiente (45')</i>	Recueillir les données administratives, sociales et cliniques (interrogatoire et documents) - <b>NAP : 1.5/3</b> Recueillir les données para cliniques (biologie, imagerie, ...) et thérapeutiques - <b>NAP : 1.5/3</b> Présenter les facteurs de risque hiérarchisés - <b>NAP : 2/4</b> Pratiquer l'examen clinique orienté - <b>NAP : 9/15</b>
2. Communication et attitudes (/5) <i>Au lit de la patiente</i>	Etablir un climat de confiance – <b>NAP : 1/2</b> Utiliser un langage adapté – <b>NAP : 0.5/1</b> Informier et conseiller la patiente – <b>NAP 0.5/1</b> Présenter les premières conclusions – <b>NAP 0.5/1</b>
3. Synthèse du cas (/30) <i>Réflexion individuelle et mise en forme (20')</i> <i>Exposé oral + argumentation devant jury (15 à 20')</i>	Présenter la synthèse des informations recueillies – <b>NAP : 2/5</b> Poser le diagnostic et en évaluer la gravité – <b>NAP : 5/7</b> Présenter les pronostics maternel, fœtal, obstétrical, néonatal et argumenter – <b>NAP : 1/3</b> Proposer et discuter la conduite à tenir - <b>NAP : 10/15</b>
<b>Score total (/60)</b>	<b>Score seuil de validation - NAP : 34.5/60</b>

L'étude porte sur les années 2007 à 2010, soit une période de 4 ans. Elle réunit un total de 141 évaluations réalisées en mai et juin, 2007 (n=37), 2008 (n=33), 2009 (n=35), et 2010 (n=36). La totalité de chaque promotion étudiante de dernière année d'étude est représentée.

Les sages-femmes évaluateurs sont les mêmes pour les quatre années étudiées. Elles sont trois (A, B, C), et assurent trois évaluations par jour en période d'examen, au rythme de deux à trois fois par semaine afin de permettre un renouvellement des patientes dans le service hospitalier. Chaque étudiant est évalué par un binôme (A+B, A+C, B+C). Toutes sont des sages-femmes enseignantes expérimentées, chargées tout au long de l'année universitaire de la supervision clinique des étudiants sages-femmes et de leurs évaluations formatives et sommatives (contrôle continu). Selon la prescription, l'épreuve du diplôme d'Etat est notée sur 60 points. Les données ont été saisies dans un tableur Excel, et analysées à l'aide du logiciel SPSS. La répartition des points sur les indicateurs a été légèrement modifiée entre 2007 et 2008. Les scores de 2007 ont été recalculés dans la nouvelle grille à partir du niveau de performance atteint permettant d'intégrer l'année 2007. Les moyennes ont été comparées à l'aide du test t de Student (Eymard, 2003).

### *3.1.2 Présentation du groupe de discussion*

Le groupe de discussion (*Focus Group*) était constitué de sept sages-femmes : deux praticiennes qui exercent sur des lieux de stage des étudiants et cinq enseignantes de l'équipe pédagogique marseillaise. Deux participantes étaient également évaluateurs de l'épreuve concernée. Toutes étaient volontaires et impliquées dans la formation au RC des étudiants sages-femmes. Elles ont été invitées à s'exprimer sur les difficultés constatées chez les étudiants sages-femmes dans la démarche de RC. La réunion s'est tenue en février 2010, a duré 1 h 40, et était organisée selon les recommandations disponibles (Dawson & Manderson, 1993) : contrat de communication (Annexe 1.2.1, vol.2), définition des rôles respectifs du modérateur, des participants et de l'observateur, présentation des objectifs, animation du groupe. La séance a été animée par le chercheur principal, assisté d'un chercheur externe entraîné à cette technique et qui, en qualité d'observateur, a recueilli les expressions non verbales et l'identification de la prise de parole. Un guide de questions (Annexe 1.2.3, vol.2) avait au préalable été rédigé par l'animateur pour faire progresser la discussion (Krueger, 1998-a) (tableau 10). La première question a été posée après que l'animateur ait laissé le temps à chaque participant de prendre connaissance des résultats issus de l'analyse statistique des grilles, présentés sur une fiche (en Annexe 1.2.2, vol.2). La discussion a été enregistrée et le verbatim intégralement retranscrit pour servir l'analyse (Krueger, 1998-b ; Bardin 2007).

**Tableau 10. Guide des questions pour le groupe de discussion**

<b>Question 1</b>	Les résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation sont-ils conformes à votre propre perception basée sur votre expérience auprès des étudiants ?
<b>Question 2</b>	Pour vous qui êtes amenées à former et évaluer les étudiants en situation clinique, quelles sont les difficultés de RC que vous avez constatées ?
<b>Question 3</b>	Pour les sages-femmes enseignantes, les difficultés de RC observées en ARC (atelier de RC) sont-elles les mêmes qu'en situation authentique ? Si non, qu'est-ce qui diffère ?
<b>Question 4</b>	Pour les sages-femmes praticiennes, les difficultés de RC observées chez les étudiants sont-elles les mêmes que celles relatées par les enseignantes ? Si non, qu'est-ce qui diffère ?
<b>Question 5</b>	Selon vous, quels sont les éléments qui peuvent expliquer ces difficultés de RC ?
<b>Question 6</b>	Selon vous, quelles mesures pourraient aider les étudiants à mieux raisonner ?

### 3.2 Résultats

#### 3.2.1 Approche quantitative

L'évolution sur quatre ans montre que les objectifs atteints par les étudiants sont : pratiquer l'examen clinique, dégager les facteurs de risques, poser le diagnostic, établir le pronostic. Cependant, la moyenne générale à chaque étape de l'épreuve révèle un niveau moyen, voire très légèrement inférieur au NAP en 2009 (0.25 point en dessous du NAP) (tableau 11). Une diminution significative de la performance moyenne à l'épreuve est observée entre 2007 et 2009 ( $p=0.04$ ). Une diminution significative de la performance est également observée sur l'indicateur 'communication et attitudes' de 2007 à 2010 ( $p=0.01$ ). Aucun écart significatif n'est observé d'une promotion à l'autre pour la partie démarche de raisonnement.

**Tableau 11. Moyennes générales aux étapes de l'évaluation clinique de 2007 à 2010**

Année	Recueil de données /25	Communication et attitude /5	Démarche de raisonnement /30	Moyenne de la promotion /60 - NAP 34.5
<b>2007*</b>	16.28	3.92**	15.97	37.48***
<b>2008</b>	16.32	3.74	17.11	37.17
<b>2009</b>	15.36	3.34	15.65	34.35***
<b>2010</b>	16.68	3.09**	16.69	36.49

Note : \* avec pondération corrigée pour la comparaison avec les autres années ; \*\* : diminution significative de la performance moyenne « communication et attitudes » entre les promotions 2007 et 2010 (comparaison des moyennes avec le test de Student ;  $p=0.01$ ) ; \*\*\* diminution significative du niveau de performance globale entre 2007 et 2009 (comparaison des moyennes avec le test de Student ;  $p=0.04$ ).

Les difficultés retrouvées concernent exclusivement des tâches cognitives et sont relatives au RC des étudiants (tableau 12). Elles concernent : le recueil de données para cliniques pour un tiers des étudiants (31.2%), l'évaluation de la gravité du diagnostic pour

neuf étudiants sur dix (89.5%), l'argumentation du pronostic pour la moitié des étudiants (51%), et une conduite à tenir insuffisante pour plus d'un étudiant sur trois (39.4%).

**Tableau 12. Principales difficultés constatées dans la démarche clinique**

	2007 (n=37)	2008 (n=33)	2009 (n=35)	2010 (n=36)	TOTAL
<b>Recueil de données para-cliniques non satisfait</b>	14	6	13	11	44 soit <b>31.2 %</b> (n=141)
<b>Gravité du diagnostic mal évaluée</b>	-	30	29	34	93 soit <b>89.5%</b> (n=104)
<b>Pronostic mal argumenté</b>	-	19	24	14	53 soit <b>51%</b> (n=104)
<b>Conduite à tenir Insuffisante</b>	-	6	15	20	41 soit <b>39.4%</b> (n=104)

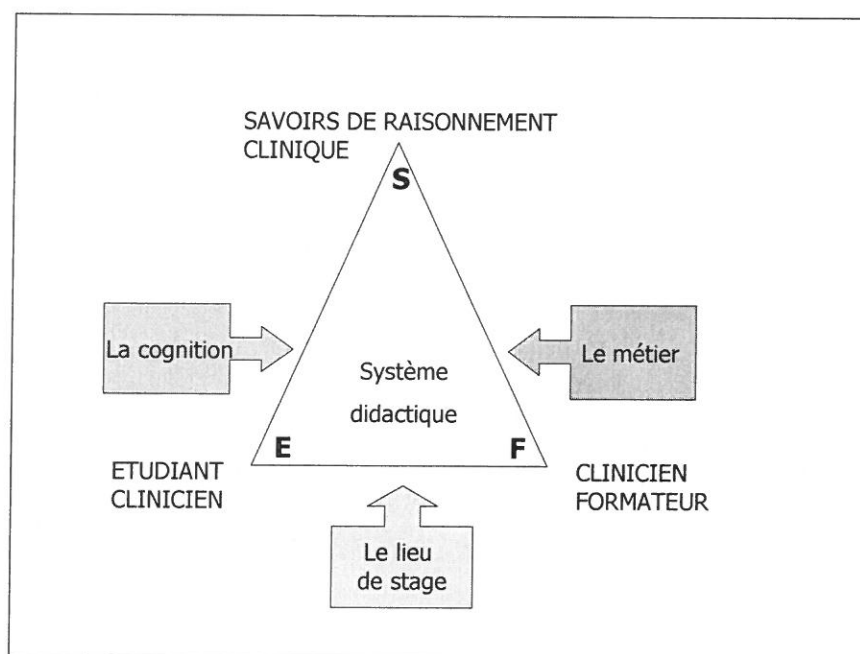
### 3.2.2 Approche qualitative

Les sages-femmes sollicitées déclarent que les résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation présentés sont conformes à leur propre perception basée sur l'expérience (question 1, tableau 10). Les enseignantes et les praticiennes constatent les mêmes difficultés, que ce soit en atelier de RC (ARC), en supervision clinique, ou en stage (questions 2, 3, et 4, tableau 10). L'analyse de contenu du verbatim (Annexe 1.3, vol.2) selon (Bardin, 2007), a révélé sept causes susceptibles d'expliquer les difficultés de RC (question 5, tableau 10) : causes d'origine cognitive (lacunes théoriques, défaut d'organisation des connaissances, et insuffisances de mises en lien entre les connaissances qui ont été particulièrement évoquées au sein du groupe), causes liées au stage (sens donné au stage, manque de pratique réflexive), causes liées à l'évolution du métier (perception du rôle professionnel, perception de l'utilité du RC). L'analyse du verbatim a permis de mettre en évidence des facteurs intrinsèques (propres à l'étudiant) ou extrinsèques (propres au dispositif de formation) pour chacune des causes explicatives identifiées (tableau 13 ; tableau détaillé en Annexe 1.4, vol.2).

**Tableau 13. Causes de difficultés de raisonnement clinique, facteurs intrinsèques et extrinsèques**

Causes	Facteurs intrinsèques	Facteurs extrinsèques
<b>D'origine cognitive</b>		
Lacunes théoriques	Manque de travail personnel « Impasses »	Faiblesses du dispositif pédagogique
Défaut d'organisation des connaissances	Méthode de travail personnel inadaptée	Méthodes et techniques pédagogiques inappropriées
Insuffisance de mises en lien	Transfert non acquis Dichotomie théorie/clinique	Dispositif peu centré sur les transferts de savoir Fractionnement des tâches
<b>Liées au stage</b>		
Sens du stage	Recherche de validation plutôt que de compétences	Utilisation des étudiants « Petites mains »
Manque de pratique réflexive	Attitude passive	Manque de sollicitation et de rétroaction
<b>Liées à l'évolution du métier</b>		
Perception du rôle professionnel	Posture d'apprenant Absence de projection en tant que professionnel	Perte du modèle professionnel Evolution du métier à l'hôpital
Perception du RC	Tâche intellectuelle propre aux enseignants	Inapparent, peu conscientisé et peu explicité Insuffisamment sollicité

Les trois catégories de difficultés identifiées peuvent être situées autour du triangle didactique mettant en présence les savoirs de raisonnement clinique, l'étudiant clinicien et le clinicien formateur (figure 4).



**Figure 4. Situation dans le système didactique des difficultés de raisonnement clinique observées dans la filière maïeutique**



### 3.3 Analyse

#### 3.3.1 Validité de l'étude : biais et limites

Le caractère mono centré de l'étude ne permet pas la généralisation des résultats. La grille d'évaluation utilisée ici (Annexe 1.1.2, vol.2), n'a fait l'objet d'aucune étude docimologique. Elaborée en équipe il y a quelques années, puis régulièrement ajustée, la grille suit fidèlement la chronologie de la démarche clinique développée par les professionnels médicaux. Elle satisfait donc les conditions de validité de contenu. Au diplôme d'Etat, deux évaluateurs remplissent individuellement la grille, puis confrontent leurs observations pour une notation consensuelle. L'expérience a montré que les écarts observés entre évaluateurs sont réduits (de 0.5 à 1.5 point sur 60), ce qui témoigne d'une fidélité inter évaluateurs satisfaisante et de la fiabilité de la grille. La grille d'évaluation ne permet pas à posteriori de savoir si la gravité de la situation clinique est sous-évaluée ou sur estimée, ce qui témoigne d'une limite de l'outil. Concernant le groupe de discussion, le chercheur principal est directeur de l'école où s'est déroulée l'étude. La possibilité d'un biais d'information a été évoquée, les enseignantes pouvant ne pas s'exprimer librement face à leur hiérarchie. La participation des sages-femmes s'est faite sur la base du volontariat. Il avait été précisé que la discussion serait centrée sur les étudiants et non sur le travail réalisé par les superviseurs. Le groupe s'est montré motivé pour faire progresser la réflexion autour de la formation clinique. Le *feedback* anonyme recueilli en fin de séance a révélé l'inquiétude d'une enseignante avant la réunion mais rassurée ensuite. La nécessité de réunir le groupe une seconde fois a été évoquée. Pour les cinq premières questions, le groupe est arrivé à saturation après une heure, les propos recueillis devenant redondants. Seule la question 6, sur des propositions de remédiation aurait nécessité de convoquer à nouveau le groupe pour être correctement débattue. Cette dernière question ne concernant pas directement l'objectif d'identifier des difficultés, le choix a été fait de ne pas solliciter les enseignantes dans une période universitaire chargée avec de surcroît une équipe réduite.

#### 3.3.2 Discussion

Les informations recueillies à l'aide des grilles d'évaluation confirment que les étudiants sages-femmes éprouvent dans la démarche clinique, des difficultés liées au RC : recueil de données para-cliniques, évaluation de la gravité, argumentation du pronostic et proposition d'une conduite à tenir adaptée. L'analyse croisée des résultats ne révèle pas de lien entre ces difficultés. Bien que le niveau moyen sur la partie 'communication et attitudes'



ait progressivement diminué de manière significative en quatre ans, il reste en moyenne au-delà du NAP requis ( $>2.5/5$ ). Les enseignants cliniciens doivent néanmoins tenir compte de cette tendance et envisager de relever le NAP ( $>4$ ) sur cette partie de l'épreuve s'ils souhaitent valoriser les compétences relationnelles.

Les difficultés de RC identifiées ici sont en phase avec celles retrouvées par Comte (2005) qui souligne également des difficultés de hiérarchisation et d'interprétation des données recueillies. En outre, les résultats présentés à l'occasion d'une conférence à l'UFR d'odontologie de Marseille (septembre 2010), puis d'un cours en master de pédagogie des sciences de la santé à l'université de Paris 13 (novembre 2010), ont permis au chercheur de recueillir l'avis de formateurs de différentes filières en santé : les difficultés constatées seraient comparables.

Pour répondre aux questions de l'étude, et en termes de conséquences des faiblesses de RC identifiées, c'est l'évaluation de la gravité du diagnostic qui met les étudiants le plus fréquemment en difficulté (95% d'entre eux). C'est également ce point qui est le plus pénalisant pour la patiente dans le cas particulier de la pratique obstétricale. Cela peut engager le pronostic vital de la mère et/ou celui de l'enfant lorsque la gravité est sous-estimée, ou engendrer un surcoût (traitement, hospitalisation inutile), et donc des contraintes voire une pathogénicité non justifiées pour la patiente en cas de surestimation de la gravité. La difficulté la plus pénalisante pour les étudiants – en termes de notation et de validation de l'épreuve – est de ne pas proposer une conduite à tenir adaptée (NAP à 9/15). Même si aucune corrélation n'a pu être statistiquement établie entre la qualité du recueil de données et la conduite à tenir proposée, les sages-femmes avancent que la performance est conditionnée par l'étape de recueil, avec une réaction « *en cascade* » selon elles.

### 3.3.3 Perspectives de recherche

S'il paraît difficile d'agir sur le contexte professionnel ou de modifier le milieu de stage, il est en revanche envisageable d'améliorer le dispositif d'enseignement sur le RC par des techniques plus efficaces que les cours magistraux (Vanpee, Godin & Lebrun, 2008) : atelier de raisonnement clinique ARC (Chamberland, Hivon, Tardif *et al.*, 2001 ; Nendaz, Gut, Louis-Simonet *et al.*, 2011), approche par problème APP (Galand & Frenay, 2005), méthode d'intégration guidée par le groupe MIGG (Demeester & Gagnayre, 2005), ... Néanmoins, ces techniques déjà appliquées à l'école de maïeutique de Marseille, ne semblent pas suffire. Dès lors, il semble réaliste et pertinent de s'intéresser aux difficultés d'origines

cognitives qui surviennent entre savoirs de raisonnement clinique et étudiants cliniciens (segment [SE] figure 4). Parmi ces difficultés, l'absence ou les erreurs de mises en lien ont été évoquées à plusieurs reprises au sein du groupe de discussion. L'étude bibliographique conjointement effectuée met en évidence le potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles dans la formation au RC, ainsi que l'intérêt croissant des chercheurs pour cet outil (Demeester, Vanpee, Marchand *et al.* 2010-b). Il est donc envisagé d'introduire une activité de cartes conceptuelles dans l'apprentissage du RC d'étudiants sages-femmes, et ce dans un ancrage constructiviste (Eymard, 2010).

#### **4. Conclusion**

L'étude exploratoire présentée ici révèle plusieurs difficultés de RC. Des hypothèses explicatives ont pu être suggérées à partir de l'analyse du groupe de discussion. Certaines sont directement liées aux capacités cognitives des étudiants, avec notamment le défaut de mise en lien entre les connaissances. Or l'organisation des connaissances et la qualité des réseaux qui les relient sont déterminantes pour le RC, la capacité à résoudre des problèmes et à prendre des décisions. En lien avec les résultats de l'étude bibliographique préalablement réalisée (Demeester, Vanpee, Marchand *et al.* 2010-b), il semble légitime d'avancer l'hypothèse que les cartes conceptuelles pourraient contribuer efficacement au développement des compétences de RC en formation initiale sage-femme. C'est ce que la suite de ce travail s'attachera à démontrer au travers d'un dispositif expérimental incluant des cartes conceptuelles.

#### **5. Références**

- Bardin, L. (2007). L'analyse de contenu. Paris : PUF.
- Bordage, G. Lemieux M. (1991). Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Academic Medicine*, n°71, p. 55-61.
- Bordage, G. (1994). Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Academic Medicine*, 69-11, p. 883-885.
- Bordage, G., Connell KJ, Chang RW, Gecht MR, Sinacore JM. (1997). Assessing the semantic content of clinical representations: studies of reliability and concurrent validity. *Academic Medicine*, 72-10 (suppl 1), p. 37-39.
- Bowen JL (2006). Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England journal of Medicine*, n°355, p.2217-2225.

- Chamberland, M. Hivon, R. Tardif, J. Bedard, D. (2001). Evolution du raisonnement clinique au cours d'un stage d'externat : une étude exploratoire. *Pédagogie Médicale*, n°2, p 9-17.
- Chamberland, M. Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, n°6, p. 98-111.
- Chang, RW. Bordage, G. Connell KJ. (1998). The importance of early problem representation during case representations. *Academic Medicine*, 73 (10 Suppl): S109-11.
- Charlin, B. Bordage, G. Van der Vleuten, C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4 : 42-52.
- Comte, F. (2008). *Existe-t-il une pédagogie du raisonnement médical dans les écoles de sages-femmes ? Quelques propositions pour le référentiel de formation*. Mémoire sous la direction de Claire Marchand, pour l'obtention du grade de Master Education clinique et santé. Université Paris 13.
- Comte, F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme Interuniversitaire de Pédagogie Médicale. Université Paris 12.
- Creswell, J.W., Plano Clark V.L. (2007). *Mixed methods research*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publication.
- Demeester, A. Eymard, C. Marchand, C. Vanpee, D. (2010-a), Apprentissage du raisonnement Clinique en formation initiale médicale – les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés – Actes du colloque AREF, Genève. <https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs>
- Demeester, A. Vanpee, D. Marchand, C. Eymard, C. (2010-b). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale* n°11, p. 81-95.
- Demeester, A. Gagnayre, R. (2005). Alternative au cours magistral : la MIGG (méthode d'intégration guidée par le groupe). Fiche pratique 018. *Pédagogie Médicale*, n°6, p. 61-62.
- Dawson, S. Manderson, L. (1993). *Le manuel des groupes focaux*, Méthodes de recherche en sciences sociales sur les maladies tropicales N°1, PNUD/Banque Mondiale/OMS en ligne sur : [www.unu.edu/unupress/food2/uin10f00.htm](http://www.unu.edu/unupress/food2/uin10f00.htm)
- Eva, K. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, n°39, p. 98-106.
- Eymard C. (2003). *Initiation à la recherche en soins et santé*. Rueil Malmaison : Ed. Lamarre
- Eymard C. (2010). « Des modèles de l'éducation et de la santé à l'activité d'éducation thérapeutique ». In Foucaud J., Bury J.A., Balcou-Debussche M., Eymard C. *Éducation thérapeutique du patient. Modèles, pratiques et évaluation*. Saint-Denis : Inpes, coll. Santé en action, p. 39-53.
- Galand B & Freney M. (2005). L'approche par problème et par projets dans l'enseignement supérieur. Impact, enjeux, défis. Presse universitaires de Louvain, Belgique.
- Higgs J, Jones M (2008). *Clinical reasoning in the health profession*. Oxford, UK, Butterworth-Heinemann, 3rd edition.
- Krueger, RA. (1998-a). *Developing questions for focus group*. Thousand oaks, California. Sage Publication.
- Krueger, RA. (1998-b). *Analyzing and reporting focus group results*. London : Sage Publication.
- Le Guillanton, N. (2010) ; *Une consultation au 8<sup>ème</sup> mois de grossesse : les obstacles à la construction du raisonnement clinique*. Mémoire sous la direction d'Isabelle Vinatier, pour l'obtention du grade de Master en Sciences de l'Education. Université de Nantes.
- Le Ny, JF. (2005). *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris: Ed. Odile Jacob.

- Mc Millan, WJ. (2010). Teaching for clinical reasoning. Helping students make the conceptual links. *Medical Teacher*, 32: e436-e442.
- Nendaz, MR. Gut, AM. Louis-Simonnet, M. Perrier, A. Vu, NV. (2011) Bringing explicit insight into cognitive psychology features during clinical reasoning seminars: a prospective, controlled study. *Education for health*. 24(1):496.
- Nendaz, M. Charlin, B. Leblanc, V. Bordage, G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, n°6, p. 235-254.
- Novak, J. Gowin, D. (1989). *Learning how to learn*. New-York: Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition.
- Novak, J. Canas, A. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTols 2006-01 rev 01-2008, disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us)
- Nunziatti, G. (1990). Formatrice ? Vous avez dit formatrice ? *Cahiers Pédagogiques* n° 280, p. 48.
- Pelaccia, T. Tardif, J. Triby, E. Charlin, B. (2011) An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory. *Med Educ Online* ;16.
- Perez, JP. (2007). *Approche comparative de l'enseignement des synthèses à l'université : mise à jour d'un point aveugle*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, université de Provence. 270p.
- Richard, JF. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éd. Logiques. Chapitre 1 : Introduction à la psychologie cognitive, p. 25-86.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éd. Chenelière - chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources, p. 295-336.
- Vanpee, D. Godin, V. Lebrun, M. (2008). Améliorer l'enseignement en grand groupe à la lumière de quelques principes de pédagogie active. *Pédagogie Médicale*, n°9, p. 32-41.

### III. Apports et discussion sur les difficultés de raisonnement identifiées

#### 1. Discussion des principaux résultats

##### 1.1 Forces et faiblesses des épreuves contribuant à l'évaluation du raisonnement clinique dans les études de maïeutique

La validation des études de sage-femme visent des connaissances et des compétences variées. A ce titre, l'évaluation est multidimensionnelle, associant des épreuves orales, écrites et cliniques organisées en cours d'année (contrôle continu) et en fin de phase<sup>10</sup>. Chaque épreuve présente des avantages et des inconvénients (Jouquan, 2002) notamment en matière d'évaluation du raisonnement clinique (Charlin, Bordage & Van der Vleuten, 2003). Ainsi, les oraux reflètent bien la qualité du raisonnement de l'étudiant, mais ils sont très discutables en termes de fidélité : l'étudiant peut être intimidé, stressé, voire très assuré et l'évaluateur indulgent ou sévère. Ceci est accentué par le caractère interne de l'évaluation qui relève exclusivement de la responsabilité des enseignants, comme en témoigne les échanges suivants :

*« HL : je pense qu'en situation d'examen il y a aussi une pression qui inhibe le raisonnement. C'est difficile de raisonner quand on est observé et évalué, encore plus le jour du diplôme d'Etat. »*

*MPB : Oui, mais on les connaît en dehors des examens. On est plutôt bienveillantes en situation d'examen. Il n'est pas rare qu'on les aiguille un peu. A ce propos ils ont demandé à être évalué par des personnes externes à l'école. On leur a expliqué que ce ne serait pas forcément à leur avantage...*

*MOD : ...demande à laquelle on ne peut accéder du reste, à cause des textes. [...] »* (Extrait du verbatim Annexe 1.3, vol.2, lignes 388 à 395).

Les sujets proposés à l'écrit renseignent souvent sur les capacités rédactionnelles de l'étudiant et sur ses aptitudes à mémoriser des connaissances ; plus rarement sur sa compétence à gérer un problème clinique.

Selon le programme en vigueur au moment de l'étude, l'épreuve finale en vue de l'obtention du diplôme d'Etat de sage-femme est du même format que les épreuves cliniques organisées de la seconde à la cinquième année des études. Toutes se déroulent en contexte

---

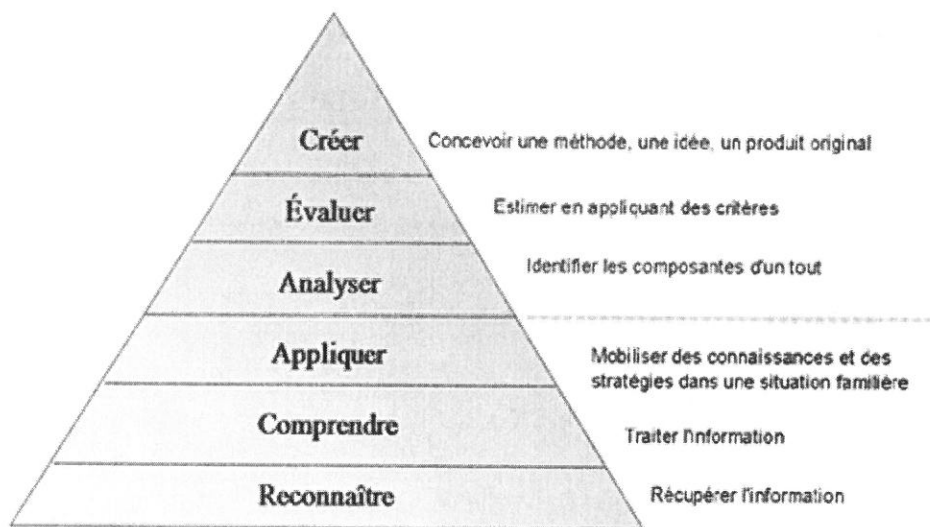
<sup>10</sup>Arrêté du 11 décembre 2001 relatif au contrôle des connaissances et des aptitudes des étudiants sages-femmes et à l'organisation des examens – Journal Officiel du 30 décembre 2001 page 21456.

authentique auprès d'une patiente consentante et inconnue du candidat, plaçant ce dernier dans une situation de démarche clinique représentative de l'exercice médical (Kurtz, Silverman, Benson *et al.*, 2003).

La force de ces épreuves réside dans le fait que les évaluateurs observent et évaluent l'agir professionnel du candidat dans sa globalité : aptitudes relationnelles, habiletés cliniques, connaissances, raisonnement et jugement clinique.

Les faiblesses sont néanmoins nombreuses. En référence à la littérature nous pouvons affirmer que ces épreuves ne respectent plus les recommandations actuelles sur l'évaluation du raisonnement clinique (Charlin, Bordage, Van der Vleuten, 2003 ; Jouquan 2002 ; Bowen, 2006 ; Jouquan 2010), notamment en termes de fidélité, de spécificité de contenu et d'équité entre les candidats. En effet, pour des questions d'organisation (accueil dans le service hospitalier, consentement des patientes, nombre d'évaluateurs, nombre de candidats), tous les étudiants ne peuvent passer le même jour avec les mêmes jurys. Ces épreuves comparables aux *OSLER (objective structured long examination record)* décrits par Gleeson (1997) se veulent longues et exhaustives. Leur durée (une à deux heures) ne permet pas aux responsables d'évaluer chaque apprenant plus de trois à quatre fois par an. Chaque cas présente la spécificité de son contenu : les patientes ne sont pas standardisées et leurs dossiers présentent inévitablement des niveaux de réflexion et de résolution différents. Ainsi, les conditions d'équité optimale entre les candidats au regard des enjeux d'une épreuve de certification, ne sont pas réunis. Enfin, la présentation de la synthèse est orale : l'étudiant expose ses conclusions, propose la conduite à tenir argumentée devant deux jurys (une sage-femme enseignante et un professeur de médecine). Aux limites des oraux déjà évoquées plus haut, s'ajoute la complexité d'un exercice de synthèse particulièrement exigeant (Perez, 2006). Selon la taxonomie de Bloom (1956) révisée par Anderson (2001 ; figure 5, page suivante), cet exercice fait appel au plus haut niveau cognitif, celui de la créativité, impliquant les connaissances de l'individu, sa capacité à les mettre en lien avec la réalité (le cas clinique) tout en imaginant une ou plusieurs solutions adaptées et argumentées (conduite à tenir, prise de décision, plan d'action).





**Figure 5. Taxonomie de Bloom révisée par Anderson, David & Krathwohl (2001)**

Face à la difficulté et l'exigence de l'exercice, les étudiants sont en demande de « modèles ». Les écoles de sages-femmes sont quasi toutes rentrées dans ce système, en proposant systématiquement une clinique formative avant toute clinique sommative. Les cliniques formatives ayant pour but de « formater » les étudiants aux attendus des évaluateurs. Cette approche de l'évaluation témoigne du fait que le terrain ne prépare pas les futurs praticiens à ce que l'école doit évaluer, les stages n'étant pas suffisants pour préparer les étudiants. Comme le soulève Le Guillanton (2008), cette pratique ne semble pas être la bonne option en termes d'acquisition des compétences et de construction du raisonnement clinique, car trop behavioriste et insuffisamment constructiviste.

*« L'enseignement (ndlr : aux étudiants sages-femmes) est basé sur la reproduction d'un modèle théorique avec explications, démonstrations et exercices de répétition (staffs, stages) pour amener l'étudiant à acquérir ce savoir. L'inconvénient majeur de cette pédagogie traditionnelle est qu'elle ne prend pas en compte leur mode de construction et d'appropriation des savoirs. Le dispositif de formation actuelle de l'école (ndlr : de sages-femmes) n'aurait-il pas des incidences sur les difficultés de certains étudiants à engager une démarche clinique? Ce modèle de formation n'aurait-il pas une visée applicationniste d'un modèle type ? [...] Cependant, un modèle de formation, centré sur « un objet à modeler » ne peut-il contribuer aux difficultés de certains étudiants à construire leur raisonnement clinique ? Le poids des savoirs et références scientifiques, une pédagogie centrée sur le contenu, une lecture de l'activité à visée productive et sanctionnante ne peuvent-ils pas constituer des obstacles à la construction de ce raisonnement clinique ? » (Le Guillanton, 2010, p34-35).*



C'est donc l'évaluation des compétences qu'il faut repenser plutôt que les programmes, comme le souligne Jouquan (2002), car elle joue un rôle central dans la dynamique des apprentissages.

*« On avait pourtant très tôt compris à quel point les modalités d'évaluation des apprentissages conditionnaient la nature et la qualité des apprentissages que les étudiants développaient. La locution anglophone «Evaluation drives curriculum», qui a pris valeur d'aphorisme, traduit ainsi l'idée que les étudiants s'adaptent fondamentalement et stratégiquement à ce qui est attendu d'eux ; en conséquence, il est hautement probable que l'on a plus de chances d'influencer significativement leurs apprentissages en modifiant le dispositif d'évaluation sans changer les procédures d'intervention pédagogique qu'en modifiant celles-ci, même en profondeur, sans changer les procédures de l'évaluation » (Jouquan, 2002, p42).*

Le nouveau programme des études en sciences maïeutiques<sup>11</sup>, maintient une épreuve clinique au lit de la patiente, dans le cadre du nouveau certificat de synthèse clinique et thérapeutique (CSCT). L'empreinte historique de la clinique perdure. Mais il sera désormais possible d'associer d'autres formats d'évaluation, permettant d'atténuer la spécificité de contenu liée au cas et d'étendre l'évaluation à d'autres éléments contributifs de la compétence professionnelle. La finalité n'est pas de valider des enseignements, mais bien la compétence professionnelle. Pour exemple, le projet de l'école de maïeutique d'Aix-Marseille université (tableau 14).

**Tableau 14. Projet pour le certificat de synthèse clinique et thérapeutique remplaçant l'épreuve clinique unique du Diplôme d'Etat de sage-femme**

Domaine de compétences	Epreuves organisées	Jurys
<b>Prénatal &amp; Suivi gynécologique de prévention</b>	ECOS – deux stations	2 SFE par station
	Clinique femme enceinte en situation authentique	2 SFE + 1 Professeur d'obstétrique pour synthèse et argumentation orales, si pathologie
<b>Per natal</b>	Cas clinique séquentiel - écrit	2 SFE, en double correction aveugle et confrontation
	ECOS – deux stations	2 SFE par station
<b>Postnatal</b>	TCS allaitement - 20 cas	Panel SFP
	Clinique mère-enfant en situation authentique	2 SFE y compris pour synthèse et argumentation orales

Source : EU3M, Aix-Marseille université, Modalités des contrôles de connaissances MCC 2015

Note : SFE : sage-femme enseignante, SFP : sage-femme praticienne – ECOS : examen clinique objectifs structuré – TCS : test de concordance de script.

<sup>11</sup> Arrêté du 11 mars 2013 relatif aux études approfondies en sciences maïeutiques en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de sage-femme.

## 1.2 Une difficulté récurrente : le défaut de mise en lien entre les connaissances

La lecture du verbatim et son analyse (annexe 1.3, vol.2) font état de la richesse des échanges et pointent les nombreuses faiblesses (externes ou internes) du dispositif de formation clinique. Le défaut de mise en lien entre les connaissances des étudiants et les données médicales et sociales qu'ils recueillent auprès de la patiente ou dans le dossier médical a été évoqué à plusieurs reprises au sein du groupe de discussion (tableau 13, page suivante). Cette cause des difficultés de raisonnement clinique parmi d'autres a retenu notre attention par la fréquence de son évocation et également par son importance reconnue dans l'acquisition des connaissances (Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005 ; Eva, 2004).

**Tableau 15. Extraits du verbatim portant sur la mise en lien  
et le défaut de mise en lien**

Lignes	Extraits du verbatim*
71 & 72	<i>KB : c'est peut-être dû au fait que pour eux les cliniques sont détachées du reste. Du coup ils ne font pas de liens.</i>
94 à 98	<i>MOD : mais qui faisait ces fiches ? HL : c'était nous, les étudiants ! On les faisait avec nos cours, que l'on complétait avec ce qu'on trouvait dans des livres à la BU. ça nous aidait vraiment, surtout pour les mises en lien dans les conduites à tenir. AV : c'est une autre façon d'apprendre. Je pense que ça aide à faire les mises en lien.</i>
131 à 139	<i>MOD : je reviens sur les mises en lien. Selon vous quels sont les facteurs qui font que les étudiants ne parviennent pas à faire de mise en lien ou les bonnes mises en lien ? MPB : je pense que la première cause, c'est les lacunes théoriques. Certains n'apprennent pas leurs cours, il leur manque les connaissances qui leur permettraient de faire des liens entre des informations. Mais ce n'est pas tout, je pense aussi que ceux qui ont les connaissances théoriques ne sont pas suffisamment habitués à en faire. Sur le terrain, ils sont essentiellement dans l'application de consignes et réalisation de tâches, sans réflexion autour. MOD : tu veux dire qu'ils ne sont pas assez stimulés pour faire des liens sur le terrain ? MPB : complètement. Alors que ça se fait dans l'ARC, mais pas suffisamment visiblement !</i>
200 à 203	<i>KB : du coup, ils n'ont pas vraiment le temps de se poser, de voir un dossier dans le détail. Et ceux qui cherchent exclusivement une validation ne feront pas de mise en liens entre les signes cliniques et la conduite à tenir. MPB : (acquiesce d'un hochement de tête)</i>
209 à 213	<i>EB : j'ai eu en clinique récemment une étudiante qui faisait des mises en lien très pertinentes. J'ai noté que parallèlement c'est une étudiante qui a toujours des rapports de stage excellents KB : c'est sûr que ceux qui ont le plus l'habitude de réfléchir et d'analyser réussissent en démarche clinique.</i>
276 à 279	<i>MPB : je ne suis pas d'accord. A partir du moment où il leur manque une donnée importante, ils vont passer à côté. Si tu n'as pas la longueur du col dans une MAP, tu ne pourras pas mettre en lien et établir la gravité. Si tu n'as pas le taux d'uricémie pour une hypertendue, c'est pareil ! Si tu n'as pas la gravité, la conduite à tenir ne tiendra pas la route.</i>
292 à 298	<i>MD : tout à fait ! maintenant, ... c'est peut-être spécifique aux suites de couches ou au nouveau-né comme le dit D. En l'occurrence, dans le cas auquel je pense, ça ne lui a pas servi à grand-chose puisqu'il y avait une inversion dans le dossier et les résultats d'hémoglobine n'étaient pas ceux de la patiente. L'étudiante n'a pas fait le lien. Elle n'a pas percuté que rose comme elle était, cette femme ne pouvait pas avoir 8.7g/dl d'hémoglobine ! Mais elle est quand même revenue un peu plus tard sur la para-clinique qu'elle avait oubliée.</i>
360 à 366	<i>MOD : Tu penses que cela peut avoir des conséquences ? DC : ah oui ! Et même des conséquences graves ! Je le constate souvent en service, quand je fais les examens cliniques des nouveau-nés avec les étudiants, c'est souvent que je soulève des problèmes sur des bébés qui sont là depuis 2 ou 3 jours. Personne ne prend le temps de lire les dossiers, d'observer le bébé, d'écouter la mère et de faire des mises en lien entre tous ces éléments. Tout est là, et personne ne s'en rend compte, parce que les gens n'ont pas l'habitude. Ils n'ont pas été formés à ça...</i>
400 à 401	<i>AV : oui, moi. J'ai souvent l'impression que les étudiants vont un peu à la pêche. Ils ne prennent en compte qu'un élément qu'ils ont trouvé. Ils ne donnent pas forcément de sens à ce qu'ils font. Du coup, ils ne font aucun lien.</i>
466 à 469	<i>MPB : à l'école de P, le premier jour du stage, les étudiants de quatrième année ne vont pas en stage et c'est les étudiants de cinquième année qui leur présentent des cas cliniques. Il y a des mises en lien qui sont faites avec la physiopathologie. Je trouve que c'est une bonne idée. En tous les cas, ça me semble plus pertinent que le staff du matin ...</i>

\* la version intégrale du verbatim est en annexe 1.3, vol.2.

## 2. Constats et questions soulevées à l'issue de l'exploration

Les principaux résultats suggèrent quelques propositions et ouvrent sur plusieurs pistes de recherche relatives aux trois grandes causes de difficultés identifiées.

### 2.1 Concernant le dispositif de formation clinique

#### *Constat*

Les sages-femmes sont peu sensibilisées à l'encadrement des plus jeunes. Elles et ils ne sont pas assez sensibilisés à l'importance du modèle de rôle professionnel (Chamberland & Hivon, 2005) ni à celle d'une nécessaire pratique réflexive (Schön, 1983 ; Dewey, 1986). Celles et ceux qui ont bénéficié d'une formation de plus de quelques heures ne sont pas représentatifs de l'ensemble des praticiens chargés de la formation clinique des étudiants. La supervision du portfolio d'évaluation des compétences (Naccache, Samson & Jouquan, 2006) est souvent perçue comme fastidieuse. Le concept de « petites mains » qui exécutent des tâches fractionnées à longueur de garde reste fortement ancré dans les pratiques, entretenu non seulement pas les seniors mais plus surprenant, par les jeunes diplômés. La prise en charge globale des patientes ou du couple mère-enfant, pourtant souhaitable et inscrite dans les recommandations, reste à ce jour très utopique.

Du côté des étudiants, on constate une faible mobilité régionale. Le choix des stages est très souvent lié à la proximité de leur logement ou de celui de leurs parents. A leur décharge, il faut reconnaître que les rares hôpitaux qui mettaient une chambre à disposition se rétractent un à un pour raisons budgétaires.

Les résultats de cette étude ont réactivé notre questionnement sur la faiblesse du dispositif de formation clinique des étudiants en maïeutique sur les terrains de stage de notre région.

#### *Questions soulevées*

Dans la mesure où l'apprentissage du raisonnement clinique se fait essentiellement sur les lieux de stage, il paraît légitime de s'interroger sur l'efficacité de ces derniers.

Les stages des étudiants en maïeutique sont-ils toujours choisis en fonction de leurs besoins d'apprentissage ? Répondent-ils à d'autres critères, comme par exemple les habitudes historiques d'aide au fonctionnement des services hospitaliers ? Comment les étudiants sont-

ils supervisés en stage et par qui ? Les superviseurs sont-ils institutionnellement reconnus dans leurs fonctions auprès des étudiants ? Sont-ils spécialement formés à cette tâche ? Sollicitent-ils les étudiants dans la proposition de la prise en charge des patientes en situation clinique authentique ? Ou les considèrent-ils plus comme des exécutants, en ne leur donnant que des directives, des consignes ?

## 2.2 Concernant l'évolution du métier de sage-femme dans les services hospitaliers-universitaires.

### *Constat*

Les sages-femmes, praticiens médicaux selon la législation française, ont dans la fonction publique hospitalière un statut particulier. Ce dernier devrait en principe respecter l'indépendance inscrite dans la réglementation professionnelle. Force est de constater cependant, que l'organisation médicale très hiérarchisée, surtout dans les services hospitalo-universitaires, limite la participation des sages-femmes qui restent majoritairement peu impliquées dans les processus de décision médicale. Déconsidérées depuis des années par l'institution hospitalière qui refuse de les gérer comme du personnel médical, les sages-femmes sont considérées par les directeurs administratifs et par les médecins comme des personnels paramédicaux. Elles doivent néanmoins répondre personnellement de leurs responsabilités juridique et médico-légale.

Ce glissement de posture au sein des institutions publiques est en grande partie à l'origine du mécontentement des sages-femmes et du mouvement de grève initié en octobre 2013. Plus l'institution est importante, plus l'équipe pluridisciplinaire est mise en avant. Pour harmoniser une collaboration interprofessionnelle pas toujours aisée, les pratiques protocolaires se sont largement répandues. Elles s'inscrivent très souvent dans des logiques de procédures à appliquer point par point, laissant peu de liberté aux praticiens eux-mêmes. Pour des raisons économiques, les hôpitaux remplacent souvent les sages-femmes par des infirmières qui n'ont pas le même rôle soignant. Cette perte du modèle professionnel n'est pas sans conséquence pour la formation. Les sages-femmes enseignantes constatent que les étudiants éprouvent des difficultés croissantes pour situer le champ de leurs compétences et ses limites, et pour apprendre certains actes spécifiques faute d'encadrement approprié.

Les écoles elles-mêmes ont leur part de responsabilité. Les programmes n'obligent pas à placer les étudiants exclusivement au CHU et c'est par tradition historique que les écoles de

sages-femmes ont maintenu la majorité (voire la totalité) de leurs stages au sein de la « maternité-école ». Dans de nombreuses régions, il a fallu attendre la publication du programme de 2001 pour que les étudiants bénéficient d'un stage extérieur au moins. A ce jour peu osent encore ouvrir des terrains de stage en maternités privées participant au service public ou à but lucratif (Demeester, 2001). Ce dogmatisme hospitalo-universitaire prépare mal les étudiants aux autres modes d'exercice qu'ils rencontreront en tant que professionnels.

### *Questions soulevées*

Ce constat pose questions pour l'apprentissage du raisonnement clinique. Les centres hospitalo-universitaires permettent-ils aujourd'hui de former les sages-femmes à l'ensemble de leurs compétences ? Au raisonnement clinique ? Les étudiants ont-ils l'occasion d'observer la participation des sages-femmes dans les processus de prise de décision pour les patientes ? Sont-ils eux-mêmes entraînés à mettre en lien les éléments contributifs au diagnostic, au pronostic et à la conduite à tenir adaptée à la patiente ? Dans quelles circonstances ? A quel stade de leurs études ? Sont-ils associés dans les processus de prise de décision ? Peuvent-ils assister à des discussions, à des réunions où les équipes confrontent leurs arguments et prennent des décisions sur les prises en charge médicales et sociales des patientes et des nouveau-nés (staff, présentations de dossier, revues de mortalité et de morbidité,...).

Les sages-femmes exerçant dans les centres hospitalo-universitaires exercent-elles leur rôle de modèle en matière de raisonnement clinique ? De prescription médicale et de conseil ?

Quelle politique de placement en stage les écoles développent-elles ? Sur quels critères les stages sont-ils sélectionnés puis agréés ? Quelles sont les modalités et les critères d'évaluation des stages mis en place par les écoles ?

## 2.3 Concernant les difficultés d'origine cognitive

### *Constat*

Les étudiants participants à l'étude ont, comme tous les étudiants en maïeutique de France, été admis à l'issue d'un concours très sélectif dont la préparation les a conditionnés à « bachoter » pendant une, voire deux années. Cet apprentissage « par cœur » souvent déclaré par les étudiants est opposé à l'apprentissage signifiant (*meaningful learning*) préconisé par Ausubel (1978). L'étude a mis en évidence des lacunes théoriques, un défaut d'organisation des connaissances et une insuffisance de mise en lien entre les connaissances. Sur le plan



intrinsèque, ces difficultés peuvent être effectivement liées à un manque de travail personnel. Nous constatons un nombre croissant d'étudiants en session de rattrapage, ce qu'ils expliquent souvent eux mêmes en disant qu'ils se « relâchent » après le concours.

Mais le dispositif de formation comporte des faiblesses susceptibles d'expliquer l'origine extrinsèque des difficultés cognitives des étudiants. Malgré les petits effectifs des promotions, les professeurs et notamment les universitaires, dispensent des enseignements magistraux qui sont peu attractifs et peu efficaces en termes d'acquisition des connaissances (Vanpee, Godin & Lebrun, 2008). Contrairement aux dispositions du programme de 2001, les nouveaux textes ne prévoient plus que les enseignements soient « *dans la mesure du possible, assurés par des professeurs de l'UFR de médecine* ». Ainsi, les sages-femmes enseignantes ou praticiennes peuvent légitimement s'approprier une grande partie de la formation de leurs futurs collègues, ce qui est un point fort en termes d'identité (Dubar, 1991 in Carbuccia, Eymard & Roux, 2008 ; Dubar, 2000).

Les écoles font appels à des professionnels qui connaissent mal les spécificités de la profession et auxquels il faut expliciter clairement la commande, faute de quoi les enseignements sont assurés selon la conception personnelle (et souvent fausse) que le professeur a des sages-femmes.

Dans les écoles hospitalières (34 sur les 35 écoles à ce jour), les sages-femmes enseignantes doivent obligatoirement être titulaire du diplôme cadre sage-femme, ou depuis 2012 du Master en santé publique, mention périnatalité, option pédagogie, délivré par l'université de Bourgogne. Force est de constater que les directions des hôpitaux ne veillent pas toujours à nommer des sages-femmes spécifiquement formées, contrairement aux dispositions réglementaires. De nombreux « faisant fonction » sont à ce jour chargés d'enseignement sans y avoir été préparés.

La mutualisation des enseignements avec les filières médecine et odontologie, préconisée par le nouveau programme des études, risque de ne pas améliorer les choses. De nombreux enseignants ne sont pas encore formés à la pédagogie universitaire et aux méthodes actives ou interactives. Ils ne savent donc pas faire « autrement » même face à un petit groupe. Par ailleurs, la valorisation des heures de cours (tarif pour les professeurs vacataires ou équivalents de service universitaire pour les professeurs titulaires) est plus avantageuse pour les enseignements magistraux plutôt que dirigés.



## *Questions*

Quelles perceptions les professeurs sollicités ont-ils de la profession de sage-femme ? Quelles connaissances ont-ils de la compétence médicale et de l'indépendance de ces dernières ? Sont-ils systématiquement informés par les équipes du niveau des étudiants et de leurs besoins ? Les enseignants universitaires sont-ils formés en éducation comme cela est préconisé pour les enseignants de la filière médecine<sup>12</sup>.

Les sages-femmes enseignantes dispensent-elles la totalité des cours relevant du domaine de leur compétence ?

Les professeurs et les sages-femmes enseignantes sont-ils formés aux méthodes et techniques actives et interactives ? Y recourent-ils ? Les enseignements sont-ils intégrés, ou juxtaposés ? Les liens avec les connaissances antérieures sont-ils faits ? Les cours sont-ils structurés ? Vont-ils à l'essentiel ? Les situations de stage permettent-elles aux étudiants de transférer leurs connaissances ? De faire des mises en liens entre leurs connaissances théoriques et cliniques ?

Comment sont évalués les enseignements ? Font-ils l'objet de réajustements réguliers ? Sur le plan de l'évaluation clinique, le format des épreuves est-il pertinent ? Est-il adapté ?

---

<sup>12</sup> Recommandations pour la formation pédagogique des enseignants en médecine. Guide conçu par le conseil pédagogique de la conférence internationale des doyens des facultés de médecine d'expression francophone (CIDMEF), 1998, accessible sur <http://www.cidmef.u-bordeaux2.fr/sites/cidmef/files/guide.pdf>, page consultée le 28.04.2014

#### **IV. Synthèse : des difficultés cognitives d'origines multiples**

Le raisonnement clinique se définit comme un ensemble de processus de pensée et de prise de décision pour résoudre les problèmes de santé d'un patient. Il se situe au cœur de la pratique médicale et soignante car il sous-tend la démarche clinique propre aux professionnels de santé.

Les étudiants en maïeutique éprouvent des difficultés dans la démarche clinique. L'étude montre que ces difficultés ne concernent ni l'examen clinique (habiletés) ni la relation avec la patiente (attitudes), mais qu'elles sont d'ordre cognitif : recueillir les explorations complémentaires (31%), établir la gravité du diagnostic (90%), argumenter le pronostic (51%), et proposer une conduite à tenir complète et adaptée (40%). Ces résultats convergent avec les rares études concernant les étudiants sages-femmes.

Sept causes explicatives des difficultés de raisonnement ont été mises en évidence : lacunes théoriques, défaut d'organisation des connaissances, insuffisance de mises en lien, sens donné au stage, manque de pratique réflexive, perception du rôle professionnel et perception du raisonnement clinique erronées.

Ces causes peuvent être d'origine intrinsèque (liées à l'étudiant) et/ou extrinsèque (liées au dispositif de formation). Elles peuvent être classées selon trois catégories : d'origine cognitive, liées au milieu de stage, liées à l'évolution du métier de sage-femme.

Les pistes de recherche possibles concernent donc le métier de sage-femme et son évolution au sein des structures hospitalières, le contexte de formation clinique, ou encore le développement cognitif des étudiants.

La poursuite de nos travaux concerne ce dernier point et plus précisément les défauts de mise en liens entre les connaissances théoriques et les données cliniques qui apparaissent comme une difficulté récurrente observée par les professionnels (tableau 15).

Les autres pistes de recherche concernant le milieu professionnel (métier et stages) semblent également très pertinentes en vue d'une possible amélioration du dispositif de formation, mais n'ont pas été retenues afin de ne pas exposer la recherche à des contraintes contextuelles prévisibles et difficilement gérables.

L'état de l'art testant la compatibilité entre les propriétés des cartes conceptuelles et les recommandations pour le raisonnement clinique est présenté dans la seconde partie de ce manuscrit.

## *DEUXIEME PARTIE*

### L'UTILISATION ACTUELE DES CARTES CONCEPTUELLES EN SCIENCES DE LA SANTE

## I. Introduction à la revue de la littérature

### 1. Les cartes conceptuelles

#### 1.1 Définition des cartes conceptuelles

Développées par Novak et Gowin (1989), les cartes conceptuelles (avec concept central et relations hiérarchiques entre concepts) représentent l'une des formes de cartographie conceptuelle ou cartographie cognitive. Les autres formes étant : les réseaux sémantiques (avec relations bidirectionnelles entre les concepts), les cartes de connaissances (construites à partir d'une liste de concepts préétablies), les cartes cognitives (avec relations causales) et les cartes mentales (à concept de départ central – système radiant).

*« Les anglo-saxons qui traitent de la représentation figurative des connaissances comprennent plusieurs vocables, notamment knowledge map (carte de connaissances), semantic map (carte sémantique), cognitive map (carte cognitive), mind map (carte mentale) et semantic network (réseau sémantique). /.../ Dans les écrits de langue française on utilise souvent les expressions « carte sémantique », « carte conceptuelle », « réseau sémantique » et « cartographie de connaissances », /.../ certains emploient le mot de schéma. Malgré cette diversité de dénominations, on peut affirmer que dans tous les cas, il s'agit d'un diagramme qui illustre soit une organisation de savoirs, soit une organisation de connaissances. » (Tardif, 2006, p300-301).*

Les cartes conceptuelles ont pour principales propriétés d'extérioriser les connaissances du sujet et les mises en lien entre ces connaissances (Novak & Gowin, 1989 ; Mc Gaghie, Mc Crimmon, Mitchell *et al.* 2000 ; Pudelko, 2006) et de favoriser le regroupement des connaissances, leur mise en lien et leur mise en réseaux (Coderre, Jenkins & McLaughlin, 2009).

Donner du sens, organiser et relier les connaissances, s'appuyer sur les savoirs antérieurs, structurer la pensée, sont les concepts clés de la cartographie cognitive

Chaque carte représente le produit d'une activité cognitive (Pudelko, 2006), appelée « *concept mapping activity* » (activité de construction de cartes conceptuelles). Les auteurs anglophones dont les concepteurs des cartes conceptuelles, Novak & Gowin (1989) emploient le mot « *tool* » qui se traduit dans notre langue aussi bien par « outil » que par « instrument » (Wandersee, 1990 ; Novak et Canas 2008, All & La Rae 2007 ; Luckowski 2003, Weiss &

Levison 2002,...), à différencier toutefois des logiciels ou outils numériques (*software tools*) de plus en plus utilisés pour la mise en forme des cartes (Basque & Pudelko, 2009).

Dans la première version de l'article présenté ci dessous, nous avons présenté les cartes en tant qu'outils, suscitant le commentaire de l'un des lecteurs experts<sup>1</sup> :

*« Nous remarquons que le terme « outil » pour parler de la carte conceptuelle, n'est pas bien choisi. La carte conceptuelle est une représentation externe des connaissances sous forme de réseau formé de nœuds et de liens. Elle constitue le produit d'une activité de construction de carte de connaissances. [...] Par ailleurs, ce n'est pas ce produit qui est important, mais bien l'activité de construction. »*

Tardif utilise alternativement les termes d'outil ou d'instrument quand il évoque les cartes conceptuelles. Il présente « ... la cartographie conceptuelle comme un puissant outil lors de l'appréciation des apprentissages relatifs aux ressources. », et la décrit quelques lignes plus bas comme « ...un instrument privilégié dans la perspective d'évaluation des compétences ». (Tardif, 2006, p297).

## 1.2 Ancrage théorique retenu

Cette recherche considère la carte conceptuelle comme instrument d'une stratégie pédagogique susceptible d'aider les étudiants à développer leur raisonnement clinique. Notre approche s'inscrit dans le champ de l'apprentissage et selon la perspective cognitive d'Ausubel (1968, 1978).

Parmi les nombreuses références disponibles dans le champ des sciences de la santé, aucune ne fait appel à une autre théorie que celle d'Ausubel issue du courant cognitiviste et présentée comme fondement psychologique des cartes conceptuelles (Novak et Gowin, 1989 ; Novak et Canas, 2008).

Ausubel distingue l'apprentissage par cœur *rote learning*, situé dans la mémoire de travail correspondant à des apprentissages superficiels, et l'apprentissage significatif, *meaningful learning*, dont les acquis seront stockés dans la mémoire à long terme, correspondant à des apprentissages profonds. Ausubel souligne le rôle essentiel des connaissances antérieures sur lesquelles de nouvelles connaissances peuvent s'ancrer. Il insiste également sur le rôle des représentations structurantes, *advanced organizers*, schémas ou graphiques présentés en début d'apprentissage, facilitant la mise en relation et le codage

---

<sup>1</sup> Extrait du compte rendu décision éditoriale pmed09027, du lundi 22.02.2010.

d'éléments objets de l'apprentissage avec les autres éléments déjà disponibles dans la structure cognitive du sujet.

*« In Ausubel's view, meaningful learning results from relating knowledge to what is already known. This philosophical approach advocates the creation of learning strategies that link concepts together in unique ways so that the learner understands the structure of knowledge. »* (Torre, Daley, Sebastian *et al.* 2006, p904).

Selon Torre, Daley, Sebastian *et al.* (2006), les cartes conceptuelles sont en éducation médicale - avec la pensée réflexive - les deux applications directes de la théorie cognitiviste de l'apprentissage décrite par Ausubel (1968).

Ainsi, cette recherche écarte les théories de l'activité (Rabardel, 1995 ; Engström, 1999) tout en considérant qu'elles peuvent constituer un autre cadre conceptuel intéressant argumenté dans une récente recherche en sciences de l'éducation portant sur la cartographie cognitive (Murillo, Lefeuvre, Veyrac & Fabre, 2013). Les auteurs expliquent comment la carte heuristique (autre forme de cartographie à concept de départ central) proposée par le professeur devient instrument d'enseignement via un double processus de genèse instrumentale : l'instrumentalisation d'une part (relative à l'artefact « carte heuristique ») et l'instrumentation d'autre part (relative au sujet, « ici, le professeur »).

## **2. Choix méthodologiques**

L'étude vise à établir l'état de l'art, sur l'association cartes conceptuelles et raisonnement clinique, afin de montrer le potentiel d'utilisation des cartes dans l'apprentissage du raisonnement clinique. Conduite parallèlement à l'approche exploratoire présentée en première partie, elle avait pour objectifs :

- d'identifier l'utilisation actuelle des cartes conceptuelles en sciences de la santé ;
- de rechercher spécifiquement les utilisations ciblées sur le développement du raisonnement clinique.

La revue critique de la littérature a été enrichie par la contribution de chercheurs et personnes ressources reconnus pour leur expertise en matière de raisonnement clinique ou de cartes conceptuelles. Cette sollicitation a été ciblée sur des experts reconnus pour conduire des travaux soit sur le raisonnement clinique, soit sur les cartes conceptuelles.

Des informations complémentaires sont développées plus bas, à la suite de la publication.

### **3. Valorisation de l'étude**

Cette étape de la recherche a fait l'objet d'une communication orale et d'une publication.

La communication orale a été présentée lors du 1<sup>er</sup> congrès de Pédagogie des sciences de la santé et du sport, à Grenoble en octobre 2009 (résumé en annexe 2.3, vol.2), manifestation internationale organisée par la société internationale francophone d'éducation médicale (SIFEM).

La publication, a été soumise à la revue Pédagogie Médicale. Elle a été acceptée avec des modifications portant essentiellement sur la rédaction de l'article ; aucune remarque n'a concerné la méthodologie de l'étude.



## **II. Publication. Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles**

Demeester A. Vanpee D. Marchand, C. Eymard C. (2010-b). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale* n°11, p. 81-95.

La revue *Pédagogie Médicale*, est l'organe d'expression de la Société Internationale Francophone d'Education médicale, publié par EDP sciences. Unique revue francophone du genre, cette revue créée en 2002, s'est engagée dans un processus d'indexation à ce jour non abouti. De fait, elle n'a pas encore de facteur d'impact. La soumission a été examinée par des experts selon la méthode du *peer reviewing*.

### **1. Introduction**

Les professionnels de santé ont quotidiennement recours au raisonnement clinique (RC). Ce dernier s'exprime notamment dans la résolution de problèmes de santé complexes posés par les patients. Former au raisonnement clinique est une mission difficile pour les enseignants cliniciens, le raisonnement relevant d'une activité mentale par essence peu accessible.

La présente étude constitue la première étape d'une recherche visant à tester le potentiel d'utilisation de la cartographie des connaissances pour enseigner, apprendre, ou évaluer le raisonnement clinique en sciences de la santé. Elle trouve sa légitimité dans les deux propositions suivantes :

- la performance du raisonnement clinique est étroitement tributaire de la qualité de l'organisation des connaissances dans la mémoire à long terme et de la manière dont ces connaissances sont reliées entre elles sous forme de réseaux (Bordage, 1994) ;

- la construction de cartes conceptuelles est une activité de nature à favoriser l'organisation en profondeur des connaissances (liens, niveaux hiérarchiques,...) (Novak & Gowin, 1989).

Dès lors, on peut supposer que le recours aux cartes conceptuelles (CC) dans les activités d'enseignement du RC devrait s'avérer efficient.

Cette étude s'inscrit dans une démarche globale d'amélioration des pratiques de formation en sciences de la santé et se limite aux cartes conceptuelles. Cette cartographie cognitive est la plus utilisée en sciences de la santé et a fait l'objet de nombreuses recherches.

Les objectifs sont d'identifier l'utilisation actuelle des cartes conceptuelles en sciences de la santé et de repérer leur potentiel d'utilisation pour l'enseignement du raisonnement clinique. La méthode retenue est celle d'une revue critique de la littérature associée à un appel à contribution de chercheurs et personnes ressources.

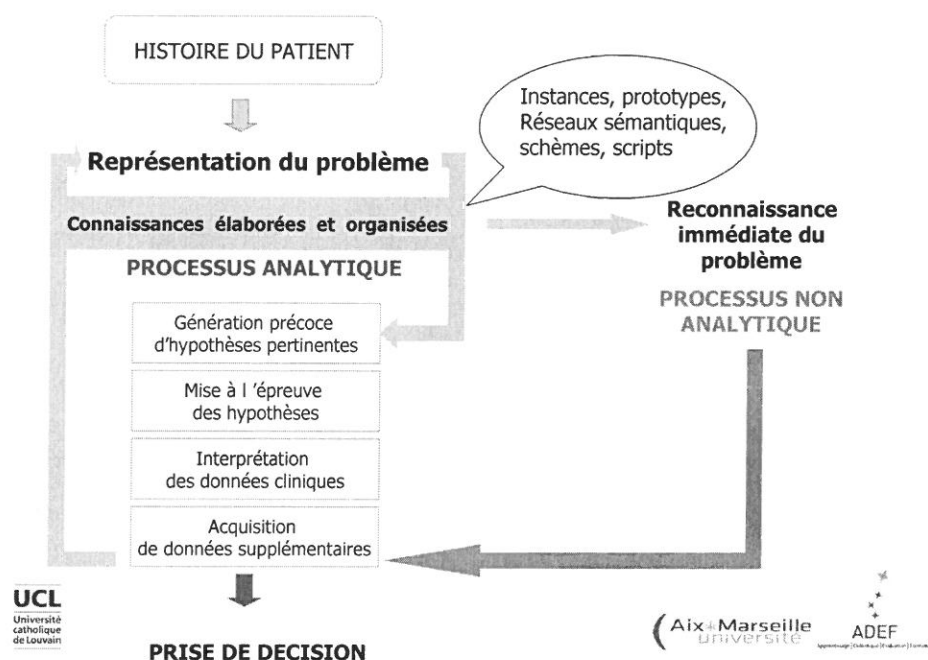
Après un rappel sur les caractéristiques du raisonnement clinique et des recommandations émises pour sa formation, ainsi qu'une présentation des cartes conceptuelles, seront présentés les résultats de l'étude, la discussion et les perspectives d'utilisation.

## **2. Le raisonnement clinique**

### **2.1 Importance du raisonnement clinique en formation initiale**

Le développement de la psychologie cognitive a permis de comprendre comment l'homme organise et transforme les informations qu'il reçoit et comment il infère, c'est-à-dire forme de nouvelles connaissances à partir de ces informations. Le polymorphisme du raisonnement humain justifie l'existence d'une typologie des modes de raisonnement, affinée au fil du temps et des recherches. Ainsi, selon Richard (2005), coexisteraient des raisonnements à finalité épistémique (induction, déduction), des raisonnements pour l'action (résolution de problème) et le raisonnement analogique. Parallèlement, des études ont été menées dans le champ particulier de la santé, pour comprendre le raisonnement clinique, mécanisme intellectuel développé par les praticiens. Les travaux publiés concernent quasi exclusivement les médecins et le terme de raisonnement médical (RM) se substitue souvent à celui de RC (Masquelet, 2006). En ce domaine, l'hétérogénéité de la littérature témoigne à la fois de la complexité des processus inférentiels mis en œuvre et de la difficulté d'accéder à l'activité cognitive des sujets (Guilbert, 1992). Le RM est considéré comme un processus de résolution de problème diagnostique ou thérapeutique, désigné sous le terme de résolution de problème clinique (Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005). Mais plus largement, l'ensemble des professionnels de santé développe au quotidien une ou plusieurs formes de raisonnement, même si les patients ne présentent pas exclusivement des problèmes d'ordre diagnostique ou thérapeutique. A titre d'exemple, une étude exploratoire réalisée auprès de vingt-deux sages-femmes praticiennes a montré que ces dernières développaient des raisonnements de type hypothético-déductif, mais également dialectique, voire herméneutique, en fonction des situations cliniques contrastées qui leur étaient présentées (Demeester, 2005) Dans cet article,

adressé aux professionnels de santé de différents corps de métier, le terme de RC sera préférentiellement utilisé, en tant que processus de pensée et de prise de décision qui permettent au clinicien de conduire les actions les plus appropriées dans un contexte spécifique de résolution de problème de santé (Higgs, in Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005). Les données les plus récentes permettent de distinguer : le RC de forme analytique, conscient et contrôlé et le RC non analytique, inconscient et automatique (Eva 2004 ; Richard, 2005). Selon le contexte et la situation, ces deux modalités coexistent ou se combinent en processus mixtes (rappel figure 1).



**Rappel figure 1. Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique**  
(Adapté d'après Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.* 2005, sur autorisation)

Le raisonnement clinique est au cœur de la compétence professionnelle des cliniciens, définie comme un savoir agir complexe acquis et évolutif, s'appuyant sur la mobilisation et la combinaison efficaces de ressources personnelles et externes, pertinentes dans un champ d'expertise particulier (Tardif, 2006). La compétence est attachée à une personne ou un collectif dans la réalisation d'une activité (Wittorsky, 1997). Selon Chamberland & Hivon (2005), l'enseignement clinique dans les curricula en santé est le plus souvent informel,

aléatoire et implicite, l'étudiant étant supposé acquérir la compétence clinique en osmose avec les enseignants cliniciens.

Aujourd'hui, ces programmes commencent à s'inscrire dans une approche par compétences et différentes dimensions de la compétence clinique y figurent clairement. Les formateurs en sciences de la santé doivent donc considérer le raisonnement clinique comme l'une des compétences professionnelles à acquérir. Ceci sous entend qu'ils peuvent expliciter leurs connaissances et leurs actions, rendre visible et accessible le résultat de leur raisonnement, ainsi que le cheminement de leurs processus mentaux (Chamberland & Hivon, 2005), tout en sachant que d'un expert à l'autre, ce cheminement dans le processus de résolution de problème diffère (Charlin, Bordage & Van der Vleuten, 2003). Ils doivent aussi identifier les connaissances mobilisées par les étudiants et les mises en lien que ces derniers parviennent ou non à faire entre ces connaissances.

Au cours des deux dernières décennies et parallèlement aux études menées auprès des praticiens, la recherche en éducation médicale s'est intéressée à l'apprentissage du RC et à son évaluation. Des recommandations ont été publiées pour l'amélioration des pratiques de formation et permettent de développer des stratégies pédagogiques fondées sur des données probantes. Certaines de ces recommandations visent à faciliter l'apprentissage du RC (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005 ; Chamberland & Hivon, 2005), d'autres concernent son évaluation (Charlin, Bordage & Van der Vleuten, 2003).

## 2.2 Rôle de la mémoire dans le raisonnement clinique

Dans une perspective cognitiviste, les activités mentales comme le RC, ne peuvent être comprises qu'au travers de la distinction entre mémoire de travail (MDT) et mémoire à long terme (MLT), de leurs échanges et interactions (Le Ny, 2005). La MDT permet de maintenir de l'information pendant la réalisation d'une activité cognitive complexe (comme le raisonnement ou la résolution de problème clinique) (Roulin, 2006). La MLT est le lieu d'encodage, de stockage et de rappel de données, dites informations internes du sujet. C'est également le siège de la mémoire sémantique, essentielle à toute activité mentale complexe comme le RC et à l'origine de la compréhension d'un énoncé, d'un problème, d'une situation, ... Les informations internes du sujet stockées en MLT, face à l'apport d'informations externes (énoncé et situation), vont contribuer à donner du sens et élaborer en MDT, une représentation sémantique qui permettra la résolution du problème.

Cette étape de représentation est déterminante pour l'étape de résolution (Nendaz & Bordage, 2002). En pratique, lorsqu'un patient soumet un problème de santé au clinicien, ce dernier opère une transformation sémantique qui lui permet d'élaborer une représentation du problème, de lui donner une signification médicale, de proposer des hypothèses diagnostiques et de les comparer par des mises en lien cohérentes. Selon les travaux de Bordage & Lemieux (1991), cette même transformation sémantique est opérée par les étudiants placés en situation clinique. La production d'inférences à visée diagnostique, processus de résolution de problème le plus utilisé en médecine, s'appuie soit sur des inférences explicites (raisonnement hypothético-déductif) pour lesquelles le raisonnement se construit pas à pas en MDT (Richard, 2005), soit sur des inférences immédiates déclenchées de façon automatique et augmentant avec l'expérience clinique (*pattern recognition*) (Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005), activation d'instances (Schmidt, Norman & Boshuizen ; 1990) ou prototypes (Bordage & Zacks, 1984) stockés en MLT.

### **3. Cartographie des connaissances et cartes conceptuelles**

#### **3.1 Cartographie des connaissances**

La cartographie conceptuelle (*concept mapping*), développée par Novak (Novak & Gowin, 1989 ; Novak & Canas, 2008) trouve ses fondements dans les recherches menées en psychologie cognitive dès les années 60, notamment par Ausubel (1978), qui souligne la différence entre un apprentissage par cœur (*rote learning*) et un apprentissage signifiant (*meaningful learning*). Les principes de la cartographie de la connaissance (*cartography of cognition*) ont été décrits par Wandersee (1990). La littérature sur le sujet est très abondante, comme le soulignent Nesbit & Adesope (2006), dans une méta-analyse récente, faisant état de 500 références disponibles entre 1985 et 2006 et montrant un intérêt croissant des chercheurs en éducation à partir de 1997. Il existe une certaine confusion dans la littérature, liée à l'existence de plusieurs formes de représentations graphiques proches les unes des autres. La carte conceptuelle (CC) est probablement la plus connue dans le champ des sciences de la santé car elle a fait l'objet de nombreuses recherches et publications, notamment en éducation thérapeutique de patients (Marchand, d'Ivernois, Slama *et al.*, 2002). D'autres formes de cartographies existent également (Tardif, 2006) : la carte de connaissances (avec liste préétablie de concepts et relations), les réseaux sémantiques (avec liens bidirectionnels - sans

organisation hiérarchique), les cartes mentales (avec concept central - sans organisation hiérarchique), les cartes cognitives (avec relations causales - sans explicitation des liens). Ces différentes constructions ne partagent pas de grammaire commune.

La présente étude se limite aux cartes conceptuelles. Souvent présentée comme un outil, une CC est en fait le produit d'une activité de construction (Pudelko, 2006), mettant au jour des connaissances sous la forme d'une représentation hiérarchisée d'un ensemble de concepts et de liens de sens qu'un individu établit entre ces différents concepts (Novak & Gowin, 1989 ; Novak & Canas, 2008). Considérée comme indépendante du domaine, la construction de CC est utilisée en tant que stratégie d'apprentissage et de représentation des connaissances (Pudelko, 2006). Elaborer une CC consiste à créer une représentation graphique prenant la forme d'un réseau de nœuds et d'arcs, où les nœuds représentent les concepts et les arcs, les liens définis entre les concepts. Une connaissance se traduit par deux concepts reliés par une flèche et la définition de ce lien de sens (Marchand, 2000).

### 3.2 Clarification sémantique : représentations, concepts et connaissances

Les représentations, ou occurrences pour Le Ny (2005), sont des constructions circonstanciellées faites dans un contexte particulier et à des fins spécifiques. Elles sont directement liées à la tâche et à la nature des décisions à prendre et se situent dans la MDT. Les représentations ont un caractère transitoire et peuvent une fois la tâche terminée être remplacées par d'autres représentations liées à d'autres tâches. D'un point de vue cognitif et en tant que résolution de problème, le RC est un processus de construction de représentations circonstanciellées, directement liées au but et à la nature de la tâche, et dépendant de l'organisation des connaissances en MLT. Certaines des représentations construites ne sont pas oubliées, mais stockées dans la MLT et susceptibles d'être rappelées comme lors du transfert analogique décrit par Richard (2005). Ces reconnaissances spontanées constituent la part non analytique du raisonnement (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005).

Les concepts sont les supports de la transmission de sens par le langage. Un concept (concret ou abstrait) est désigné par un nom et a un sens. Par exemple, *nuage* est un concept concret et *idée* un concept abstrait. Les concepts se situent dans la MLT des sujets et sont reliés entre eux par une multiplicité de liens appelés réseaux sémantiques, ou réseaux conceptuels.



Les connaissances, ou représentations types pour Le Ny (2005), sont des constructions également stockées dans la MLT. Elles sont stables et peu dépendantes de la tâche à réaliser, mais susceptibles d'être modifiées (Richard, 1990). Elles se répartissent classiquement en connaissances déclaratives (relatives aux concepts), procédurales (relatives aux procédures), et conditionnelles (relatives au contexte) (Marchand, d'Ivernois, Slama *et al.*, 2002). Les connaissances sont générales (appropriées à un vaste ensemble de tâches) ou spécifiques (étroitement liées à des contenus disciplinaires particuliers). Lorsque l'apprenant met en lien une information nouvelle avec son réseau de connaissances préalables, il réorganise ses connaissances. Cette réorganisation témoigne de l'apprentissage (Tardif, 1992).

Par une étude menée auprès de cliniciens experts et novices, Bordage (1994) a montré l'importance de l'organisation des connaissances dans la capacité à résoudre les problèmes cliniques. Il décrit quatre formes d'organisation des connaissances qu'il qualifie de réduites, dispersées, élaborées, ou compilées en réseaux richement interconnectés. Plus les connaissances des praticiens sont organisées, plus elles sont reliées entre elles sous forme de réseaux, et meilleures sont les capacités à résoudre des problèmes et à prendre des décisions. Les conclusions de ces travaux contribuent à faire penser que le développement de stratégies d'enseignement visant à mieux organiser les connaissances serait susceptible d'améliorer le raisonnement clinique. Cette hypothèse est également émise par Coderre, Jenkins & McLaughlin (2008), dans le cadre d'une recherche qualitative auprès de 91 étudiants, afin de confronter l'organisation de leurs connaissances avec leur performance diagnostique. Ils concluent que la performance diagnostique étant corrélée à l'organisation des connaissances, améliorer la structure des connaissances devrait améliorer la performance diagnostique.

### 3.3 Propriétés des cartes conceptuelles

Les CC, présentent de nombreuses propriétés dans des domaines didactiques variés (Nesbit & Adesope, 2006). Les CC permettent de rendre l'apprentissage signifiant pour l'apprenant, d'extérioriser les connaissances du sujet à partir desquelles de nouvelles connaissances pourront être acquises, et de mettre en évidence ses connaissances erronées ou partielles (West, Pomeroy, Park *et al.*, 2000 ; Iguenane, Marchand & d'Ivernois, 2006). Elles permettent aussi de visualiser comment les apprentissages se réalisent par la définition de liens de sens entre les concepts (Marchand, 1997). Construites individuellement ou collectivement (Tribollet, Langlois & Jacquet, 2000), les cartes permettent notamment



d'organiser les connaissances et de faciliter leur mémorisation, mais elles permettent aussi l'expression de représentations, concepts, et connaissances, susceptibles d'interférer dans la résolution de problème ou la prise de décision (Richard, 1990). C'est en premier lieu la lecture de la carte, puis son analyse qui donnent accès à ces informations. L'analyse des cartes conceptuelles est à la fois quantitative et qualitative (McGaghie, McCrimmon, Mitchell *et al.*, 2000 ; Marchand & Gagnayre, 2004-a ; Marchand & d'Ivernois, 2004-b). D'une part elle dénombre les concepts, leurs niveaux de hiérarchisation et les liens entre ces concepts, d'autre part, elle s'intéresse à la nature et à l'organisation des connaissances.

#### 4. Méthode

Les articles publiés et travaux en cours associant CC et formation au RC en sciences de la santé ont été recherchés, ainsi que les articles permettant d'identifier des éléments en faveur du recours aux cartes pour la formation au RC. La recherche porte sur 8 ans (2000 à 2008).

##### 4.1 Les publications

Les mots clés utilisés pour la recherche bibliographique sont : cartes conceptuelles, organisation des connaissances, raisonnement clinique, raisonnement médical et leur traduction en langue anglaise : *concept mapping*, *concept map*, *knowledge organization*, *medical reasoning*, *clinical reasoning*. Plusieurs associations de mots clés ont été testées afin de recenser les articles susceptibles de répondre aux objectifs fixés. La recherche sur Medline ne donnant aucune nouvelle référence, elle a été étendue au domaine des sciences humaines pour retrouver les publications en sciences de l'éducation où sont répertoriés les articles en éducation médicale ou éducation en sciences de la santé de langue anglaise : interface d'interrogation Ovid (recherche fédérée dans Pascal, Eric et Francis), base de données *Web of Knowledge* et moteur de recherche spécialisé *Google scholar*.

Les articles ont été sélectionnés selon la méthode recommandée par l'agence nationale d'évaluation en santé (ANAES, 2000, présentée en Annexe 2.1, vol.2) : recherche à l'aide des mots clés, première sélection des articles à l'aide du titre, seconde sélection à l'aide du résumé, troisième sélection après lecture de l'article. Une recherche de proche en proche a été associée, à partir des articles sélectionnés.

## 4.2 La littérature grise

Un recensement des thèses (catalogue collectif des bibliothèques universitaires françaises - SUDOC), des mémoires répertoriés en BU pour l'obtention de Diplôme Universitaire et Master en Education Médicale et du Diplôme Cadre Sage-femme, a été réalisé.

## 4.3 Appel à contribution de chercheurs et personnes ressources

Une liste de personnes connues pour développer des recherches ou un intérêt particulier dans le champ du raisonnement clinique ou des cartes conceptuelles, a été établie à partir d'abstracts de communications scientifiques et de proche en proche. Du fait de la dispersion géographique de ces personnes (cinq pays et deux continents), former un groupe de discussion ou faire des entretiens individuels n'était pas possible. Un courrier électronique (en Annexe 2.2.1, vol.2) accompagné d'un court questionnaire (Annexe 2.2.2, vol.2) a été adressé en janvier 2009 à 28 chercheurs ou enseignants et personnes d'appartenance professionnelle différente dans le champ sanitaire. Les questions portaient sur la connaissance des cartes, leur utilisation en sciences de la santé dans et hors le champ du RC, et la pertinence d'associer CC et RC.

# 5. Résultats de l'étude

## 5.1 Les publications

A l'aide des mots clés, 216 références ont pu être trouvées, 74 ont été sélectionnées par leur titre et après lecture des résumés, 32 articles ont été retenus. Seize contribuent à actualiser les utilisations des CC en sciences de la santé, et seize mettent en évidence des critères de compatibilité entre RC et CC. Aucune étude associant directement CC et RC n'a été retrouvée.

### 5.1.1 Actualisation des utilisations connues des cartes conceptuelles en sciences de la santé

Un article publié en novembre 2004 par Marchand et d'Ivernois dans cette même revue, a décrit les différents usages des CC dans les formations en santé. Les références déjà citées par ces auteurs ont été enrichies par une réactualisation de la bibliographie.

#### *Aide à l'apprentissage*

Plusieurs publications confirment que le principal usage des cartes est de donner du sens à l'apprentissage (Akinsanya & Williams, 2004 ; Rendas, 2006 ; Gonzalez, Palencia, Umana *et al.*, 2008). D'autres écrits mettent en évidence la construction progressive de savoirs chez des formateurs en sciences de la santé sollicités à plusieurs temps de leur parcours de spécialisation en éducation (Marchand & Gagnayre, 2004-a), ou chez des étudiants infirmiers (All & LaRae, 2007). La force métacognitive des cartes est également mentionnée (Marchand & Gagnayre, 2004-a ; Masmoudi & Abdelassem, 2008). Les cartes sont notamment utilisées dans le champ de l'éducation thérapeutique des patients atteints de maladie chroniques (Pinosa, Marchand, Tubiana-Rufi, *et al.*, 2004 ; Marchand, Crozet, Martin *et al.*, 2007 ; Michaud, Marchand, Blanco Pignat *et al.*, 2008).

#### *Aide à la planification*

Initialement proposées par leurs concepteurs Novak et Gowin (1989) comme aide à la planification des enseignements, cet usage premier des CC a récemment été transféré en sciences infirmières : planification et évaluation de démarches de soins primaires par des étudiants infirmiers (Hinck, 2006) modélisation de plan de soins infirmiers (Taylor & Wros, 2007), planification de cours et objectifs en santé publique (Weiss & Levison, 2000).

#### *Evaluation*

Peu d'études portent sur l'usage des cartes dans l'évaluation en sciences médicales, alors qu'elles peuvent, comme le souligne West (2000), explorer l'organisation et l'utilisation des connaissances, identifier des lacunes, des connaissances erronées et des difficultés de mises en lien entre les concepts. Fautes de qualités psychométriques estimées suffisantes (Schmidt, 2006 ; Srinivasan, McElvany, Shay *et al.*, 2008), les cartes répondent plus aux critères de l'évaluation formative (Mac Neil, 2007) ou diagnostique (Delorme, Delestre & Pecuchet, 2004) qu'à ceux de l'évaluation sommative. Dans une perspective d'évaluation des compétences, Tardif (2006) souligne néanmoins que *la carte conceptuelle constitue un outil*

*puissant à intégrer dans le dossier d'apprentissage ; elle permet aux étudiants de fournir des preuves de leur apprentissage en matière de ressources et en matière de situations de transfert.*

La récente revue de la littérature publiée après la réalisation de notre propre étude, confirme ces utilisations (Daley & Torre, 2010).

#### *5.1.2 Potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles pour l'enseignement du RC*

Seize publications traitant soit des CC, soit du RC, ont contribué à mettre en évidence des critères de compatibilité entre l'activité de construction de cartes et les recommandations émises pour la formation au RC (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005, Chamberland & Hivon, 2005 ; Charlin, bordage et Van der Vleuten, 2003). Recommandations et arguments des auteurs, témoignant du potentiel d'utilisation des CC ont été mis en correspondance (tableau 16 et tableau 17, pages suivantes).

### 5.2 La littérature grise

Trois thèses traitant des CC ont été publiées en 2000 (Marchand), 2005, et 2006 (Pudelko). Seule celle soutenue par Marchand (2000) s'inscrit dans le domaine de la santé mais ne concerne pas le RC développé par les apprenants. Plus d'une dizaine de mémoires écrits par des professionnels de santé et traitant du RC ont été recensés. Un seul abordait les CC, dans le domaine de la formation initiale sage-femme (Comte, 2008) sous forme de proposition pour améliorer l'enseignement au RC.

### 5.3 Appel à contribution de chercheurs et personnes ressources

Dix-sept questionnaires ont pu être exploités sur les vingt-huit adressés. Tous les répondants connaissent les CC (ou variantes) ; plusieurs les utilisent ou les ont déjà utilisées (n=11), certains dans le but d'explorer les structures du raisonnement clinique (n=7). Treize déclarent avoir déjà pensé associer CC et RC. Les utilisateurs recourent à l'outil de façon empirique, aucune étude sur le sujet n'étant à ce jour soumise à publication. Les domaines d'utilisation déclarés ou potentiels sont par ordre de fréquence : l'exploration des

connaissances et représentations (n=16), l'évaluation formative (n=14), l'éducation thérapeutique (n=12), l'apprentissage (synthèse d'une formation, d'un cours, d'un cas clinique, fiche de lecture ; approche par problème) (n=12), la planification (n=11).

**Tableau 16. Mise en correspondance entre recommandations pour l'apprentissage du raisonnement clinique et propriétés des cartes conceptuelles, à partir des données de la littérature**

Recommandations pour l'apprentissage du raisonnement clinique (RC)	Propriétés des cartes conceptuelles
Partager une représentation conceptuelle commune et explicite du RC entre formateurs et avec les étudiants (Chamberland & Hivon, 2005)	Mettre en évidence les représentations mentales (des uns et des autres) et les comparer (analyse des cartes) (Novak & Canas, 2008)
Favoriser l'apprentissage du RC tout au long du cursus, aussi précocement que possible, et au travers de situations cliniques spécifiques (Chamberland & Hivon, 2005)	Elaborer des cas problèmes (Marchand & d'Ivernois, 2004) Travailler en groupe (négocier le sens) ou individuellement (Marchand & d'Ivernois, 2004)
Etablir des liens avec les connaissances antérieures (Eva, 2004 ; Nendaz <i>et al.</i> , 2005)	Favoriser le regroupement de connaissances, leurs mise en lien et en réseaux (Tardif, 1992) Rendre les connaissances plus facilement utilisables (Tardif, 1992) Mettre en évidence les connaissances et mises en lien (Marchand & d'Ivernois, 2004)
Favoriser l'organisation et l'activation des connaissances (Nendaz <i>et al.</i> , 2005)	
Favoriser l'usage des processus analytiques et non analytiques (Nendaz <i>et al.</i> , 2005)	
Développer des liens explicites entre les concepts (Tardif)	
Faciliter le raisonnement hypothético-déductif (processus analytique) (Nendaz <i>et al.</i> , 2005)	Générer des hypothèses (Burke <i>et al.</i> , 2005) Organiser les connaissances et générer des hypothèses explicatives (Marchand & d'Ivernois, 2004) Extérioriser la pensée (Novak & Gowin, 1989) Aider à penser dans différentes directions (Iguenane <i>et al.</i> , 1999)
Exposer les apprenants à la résolution de problèmes complexes (Eva, 2004)	Assimiler de nombreux concepts et relations complexes (Marchand & d'Ivernois, 2004) Dévoiler les connaissances employées dans un contexte de performances complexes (Marchand <i>et al.</i> , 2002) Aider à la résolution de problèmes (Mac Neil, 2007) complexes (Massart <i>et al.</i> , 2008)
Favoriser le transfert des connaissances (Nendaz <i>et al.</i> , 2005) Ne pas séparer le développement de stratégies de RC et l'acquisition des compétences cliniques (Chamberland & Hivon, 2005)	Faciliter l'utilisation des connaissances dans de nouveaux contextes (Tardif, 1992) Augmenter la compréhension et améliorer les capacités de résolution de problème (en biologie et chimie) (Marchand & d'Ivernois, 2004)
Donner aux étudiants la possibilité de révéler leurs erreurs idiosyncrasiques (Eva, 2004)	Noter les erreurs, les omissions et les conceptions erronées (Iguenane <i>et al.</i> , 1999 ; Marchand <i>et al.</i> , 2002) Révéler les conceptions erronées et faire apparaître le caractère contextuel et les structures explicatives sous-jacentes (Marchand & d'Ivernois, 2004) Développer la pensée critique (Luckowski, 2003 ; Ferrario, 2004 ; Hill, 2006 ; Ellerman <i>et al.</i> , 2006 ; Fonteyn, 2007 ; Kostovich <i>et al.</i> , 2007 ; Wilgis, 2008)

**Tableau 17. Mise en correspondance entre recommandations pour l'évaluation du raisonnement clinique et propriétés des cartes conceptuelles, à partir des données de la littérature**

<b>Recommandations pour l'évaluation du raisonnement clinique (RC)</b> (Charlin <i>et al.</i> , 2003)	<b>Propriétés des cartes conceptuelles</b>
Avoir recours à plusieurs outils complémentaires car le RC est multidimensionnel	Evaluation formative (Marchand & d'Ivernois, 2004), évaluation diagnostique (West, 2000) Comparer les cartes réalisées par des étudiants à celle réalisée par un expert (Tardif, 1992) Support pour questionner les étudiants sur leurs connaissances Proposer des cartes à trous (Rendas, 2006)
Sélectionner des situations réelles, des cas courts plutôt qu'un cas long	Elaborer des cas problème (Marchand & d'Ivernois, 2004)
S'attacher plus à la tâche cognitive effectuée qu'au format de l'évaluation	Visualiser comment les apprentissages se réalisent (Marchand, 1997) Apprécier la façon dont l'apprenant construit et organise ses connaissances (Marchand & Gagnayre, 2004) Mettre en évidence les processus de pensée (Novak & Gowin, 1989 ; Tardif, 2006) Permettre de représenter et d'exprimer des habiletés intellectuelles (Tardif, 1992)

## 6. Discussion

### 6.1 Limites et biais de l'étude

L'étude comporte des biais d'information et de sélection. Elle se limite aux seules cartes conceptuelles, excluant les autres formes de cartographie cognitive. La recherche bibliographique ne s'est étendue qu'aux articles disponibles en français et en anglais dans les revues indexées. Le recensement des thèses et mémoires s'est limité aux institutions françaises et ne concernait que les travaux répertoriés en bibliothèque universitaire. Pour l'appel à contribution, seuls des francophones ont été sollicités. Ils étaient connus pour l'intérêt particulier qu'ils portaient soit aux cartes soit au raisonnement médical.

### 6.2 Compatibilité entre cartes conceptuelles et formation au raisonnement clinique

L'étude montre que si l'usage des CC tend à se développer en sciences de la santé, très peu d'articles associent CC et RC. Cependant, les travaux les plus récents soulignent un



nouvel intérêt des chercheurs pour la construction de CC dans la résolution de problèmes cliniques.

Rendas a mené une étude qualitative incluant 14 étudiants en médecine, et dont le protocole de recherche associait apprentissage par problème (*problem-based learning-PBL*) et construction de CC (Rendas, 2006). Au total, 36 cartes ont été élaborées, permettant aux auteurs de constater la progression des étudiants en physiopathologie et de conclure sur la complémentarité des deux techniques, les cartes potentialisant selon eux, les effets de l'approche par problème. Cette stratégie pédagogique a par ailleurs satisfait l'ensemble des étudiants concernés.

Une étude proposant la construction de CC en biologie et chimie montre que ces dernières améliorent la compréhension d'un problème et facilitent sa résolution (McGaghie, McCrimmon, Mitchell et al., 2000).

Massart, Frayens et Giet, (2008) proposent l'usage des CC dans un dispositif d'apprentissage à la résolution de problèmes complexes,

« [...] pour faire émerger l'organisation cognitive d'étudiants en médecine et évaluer qualitativement et quantitativement : les actions de recours pluridisciplinaires lors de la résolution de problème écrit, la dimension organisationnelle et la complexité de structuration des connaissances. »

Comte (2008), propose d'introduire les cartes conceptuelles dans la formation au RC des sages-femmes :

« Dès la première année d'étude, il paraît souhaitable d'enseigner cette méthode utilisant la schématisation aux étudiants car ceux qui l'ont appris, l'utilisent pour la résolution de problèmes et intègrent plus facilement les concepts scientifiques et cliniques de base. »

Le rôle des cartes dans le développement de la pensée critique (*critical thinking*) est décrit spécifiquement dans le domaine des sciences infirmières en Amérique du nord (Luckowski, 2003 ; Ferrario, 2004 ; Hill, 2006 ; Ellerman, Katoaka-Yahiro & Wong, 2006 ; Fonteyn, 2006 ; Wilgis, 2008). Ce courant de recherche a été impulsé par différentes instances supervisant la formation des infirmiers américains (*American Association of Colleges of Nursing's* en 1998, *National League for Nursing Accrediting Commission* en 2002).

La pensée critique est définie comme un processus intellectuel autorégulé conduisant à un jugement adapté (*process of purposeful, self-regulated judgment*), dont les concepts clés sont : interprétation, analyse, évaluation et inférence (Kostovich, Poradzizs, Wood *et al.*, 2007). Cette démarche intellectuelle initialement décrite par Dewey (1986 – 2004) se déroule en cinq temps : la reconnaissance d'un problème, la définition de ce problème, la formulation de

solutions hypothétiques, l'anticipation des résultats possibles et la mise à l'épreuve des hypothèses résolutes. La pensée critique, également développée à l'aide de portfolio (Charlin, Bordage & Van Der Vleuten, 2003 ; Naccache, Samson & Jouquan, 2006), relève d'une pratique réflexive très proche des processus de raisonnement analytique. Si les CC aident au développement de la pensée critique, il est probable qu'elles puissent contribuer au développement du RC de forme analytique, tel le raisonnement hypothético-déductif couramment utilisé dans la démarche diagnostique. Burke, O'campo, Peak *et al.*, (2005), soulignent par ailleurs que les cartes peuvent aider les chercheurs à générer des hypothèses et développer de nouvelles théories, ce qui laisse supposer l'aide apportée par les CC dans la génération d'hypothèses, étape du raisonnement clinique.

Concernant l'appel à contribution, la plupart des réponses des personnes sollicitées corroborent les données de la littérature, toutefois d'autres perspectives de recherche et d'utilisation apparaissent. Dans le cadre de l'exploration des connaissances, des chercheurs de différentes disciplines en santé de l'université de Montréal travaillent actuellement sur un projet de modélisation du raisonnement clinique. Le groupe est assisté d'un *designer* pédagogique spécialisé dans l'analyse de contenu auprès d'experts dans et hors le champ de la santé. Ce travail de modélisation se fait à l'aide de MOT Plus, un logiciel permettant la mise en forme de cartes conceptuelles avec l'application d'une grammaire particulière (quatre formes de connaissances et sept types de liens entre ces connaissances) (Crevier, 2003). Il en résulte que la cartographie cognitive obtenue est plus facile à lire, laisse moins de place à l'interprétation et le logiciel se révèle comme un outil prometteur. Les autres commentaires libres montrent que l'usage empirique des cartes en supervision clinique laisse penser qu'il y aurait un lien entre le recueil de données ciblées et la carte obtenue. Par ailleurs, deux chercheurs proposent la sémantique structurale comme cadre conceptuel pour l'analyse de cartes.

### 6.3 Limites des cartes conceptuelles

Construire une carte nécessite d'avoir bénéficié d'une séquence d'initiation préalable. Co-construire une carte avec l'étudiant demande du temps au formateur. Ces contraintes constituent probablement des freins à une plus large diffusion et utilisation de la technique. Mais la principale difficulté des CC réside dans leur analyse, car il n'existe pas à ce jour de consensus ou de grammaire commune qui objective cette étape. De plus, les cartes font état de

l'organisation des connaissances mais pas de leur utilisation. De nombreuses questions de recherche persistent notamment sur la validité et la fiabilité des CC (Schmidt, 2006), dont les faibles qualités psychométriques restreignent l'usage à des tâches d'évaluation formative ou diagnostique. D'autres instruments, comme les TCS semblent plus appropriés pour évaluer les processus de RC (Fournier, Demeester & Charlin, 2008).

#### 6.4 Perspectives d'utilisation dans le champ de la formation au raisonnement clinique

Concernant la formation au RC, deux axes d'utilisation des CC se profilent et sont représentés ici sous forme d'une CC de synthèse conçue par les auteurs (figure 6).

Proposer aux étudiants de construire des CC peut servir aux formateurs dans plusieurs cas. Pour explorer les connaissances des apprenants (catégorie, type, organisation), identifier les mises en lien entre ces connaissances et les processus de RC qu'ils empruntent. Pour faire émerger le RC de professionnels, de cliniciens ou d'étudiants, afin de les confronter. Pour observer l'évolution de l'organisation des connaissances tout au long d'un parcours de formation. Pour repérer les forces et faiblesses du raisonnement, identifier les lacunes, les erreurs, ... Les CC peuvent être utilisées comme support de feedback en supervision clinique et inciter les étudiants à une pratique réflexive. Les CC aident les étudiants à faire la synthèse de cas cliniques, ou à planifier une conduite à tenir, mais elles sont susceptibles de les aider à développer un RC de forme analytique et à cheminer vers la compétence de raisonnement clinique.



## 7. Conclusion

Par une revue critique de la littérature et un appel à contribution de chercheurs et personnes ressources, cet article a permis d'une part d'actualiser la revue de la littérature sur l'usage actuel de CC dans les dispositifs de formation en santé, et d'autre part de mettre en correspondance les recommandations pour la formation au RC avec les propriétés des cartes CC, contribuant ainsi à leur potentiel d'utilisation dans ce domaine. Les objectifs de l'étude sont donc atteints.

La cartographie des connaissances a récemment trouvé sa place en supervision clinique notamment pour initier les étudiants à une pratique réflexive dont le déroulement cognitif est comparable à celui du raisonnement clinique de forme analytique. Si quelques auteurs préconisent l'utilisation de CC dans la formation au RC, aucune recherche analytique confirmant leurs propos n'a été publiée sur le sujet. Les CC, présentées par Tardif (2006) comme un outil puissant dans la construction des compétences, nécessitent à présent d'être éprouvées par la recherche dans le champ spécifique du RC. Plusieurs questions se posent, ouvrant autant de pistes de recherche. La construction de CC facilite-t-elle le développement des processus de raisonnement analytique face à une situation clinique ? Les étudiants progressent-ils mieux dans l'acquisition de la démarche clinique lorsqu'ils construisent des CC ? Les sujets qui produisent les cartes conceptuelles les plus élaborées, sont-ils les plus performants dans la résolution de problème de santé (Schmidt, 2006) ?

L'intérêt et la curiosité manifestés par les chercheurs vis à vis de cette stratégie cognitive d'une part et le caractère exclusivement descriptif des rares études publiées, encouragent à pousser plus loin les investigations. Les résultats de cette approche bibliographique montrent que l'association CC et RC ouvre sur des perspectives de recherche, et laissent penser que les CC pourraient prochainement se révéler pertinentes dans la formation au RC des professionnels de santé.

## 8. Références

ANAES. (2000). *Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations*. Paris ANAES.  
Disponible sur : <http://www.has-sante.fr>.

Akinsanya, MW. (2004). Concept mapping for meaningful learning. *Nurs Educ Today*, 24: 41-46.

- Al, A., & La Rae, IH. (2007). Serial concept maps: tools for concept analysis. *J Nurs Educ*, 46-5: 217-24.
- Ausubel, D. (1978). *Educational psychology. A cognitive view*. 2cd edition New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bordage, G., & Zacks, R. (1984). The structure of medical knowledge in the memories of medical students and general practitioners: categories and prototypes. *Med Educ*, 18:406-16
- Bordage, G & Lemieux, M. (1991). Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Acad Med*, 71: 55-61.
- Bordage, G. (1994). Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Acad Med*, 69-11: 883-5.
- Burke, J. O'Campo, P. Peak, GL. Gielen, AC. McDonnell, KA. Trochim WMK. (2005). An introduction to concept mapping as a participatory public health research method. *Qual Health Res*, 15-10: 1392-410.
- Chamberland M, Hivon R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6 : 98-111.
- Charlin B, Bordage G, Van der Vleuten C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4: 42-52.
- Coderre S, Jenkins D, McLaughlin K. (2008). Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Adv in Health Sci Educ*, doi 10.1007/s10459-008-149-8 Springer
- Comte F. (2008). *Existe-t-il une pédagogie du raisonnement médical dans les écoles de sages-femmes ? Quelques propositions pour le référentiel de formation*. Mémoire pour l'obtention du master éducation clinique et santé, Université Paris 13.
- Crevier F. (2003). Un modèle MOT vaut mille mots... *Revue Internationale d'Ingénierie*, 7:1-6.
- Daley B & Torre D. (2010). Concept maps in medical education: an analytical literature review. *Med Educ*, 44: 440-448.
- Delorme F, Delestre N, Pecuchet JP. (2004). Evaluer l'apprenant à l'aide de cartes conceptuelles. Conférence internationale sur les techniques de l'information et la communication dans l'enseignement. *TICE*, 25-31.
- Demeester A. (2005). Modes de raisonnement des sages-femmes en situation clinique. Mémoire pour l'obtention du grade de master recherche en sciences de l'éducation. Université de Provence.
- Dewey J. (2004). *Comment nous pensons*. Edition originale 1986: How we think, traduit de l'anglais (USA) par Ovide Decroly, Paris : Le Seuil, Les empêcheurs de penser en rond, 2004.
- Ellerman CR, Kataoka-Yahiro MR, Wong LC. (2006). Logic models used to enhance critical thinking. *J Nurs Educ*, 45-6 : 220-7.
- Eva KW. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Med Educ*, 39 : 98-106.
- Ferrario C. (2004). Developing nurses' critical thinking skills with concept mapping. *J Nurs Staff Dev*, 20-6 : 261-267.

- Fonteyn M. (2007). Concept mapping: an easy teaching strategy that contributes to understanding and may improve critical thinking. *J Nurs Educ*, 46-5 : 199-200.
- Fournier JP, Demeester A, Charlin B. (2008). Script Concordance Tests : Guidelines for construction. *BMC Medical Information and Decision Making*, 8-18
- Iguenane J, Marchand C, d'Ivernois J-F. (1999). Les cartes sémantiques, outil de formation. *Les politiques sociales : cartes et relations*, 26-45.
- Kostovich C, Poradzisz, Wood K, O'Brien K. (2007). Learning style preference and student aptitude for concept maps. *J Nurs Educ*, 46-5 : 225-31.
- Le Ny JF. (2005). Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives. Paris : Edition Odile Jacob.
- Luckowski A. (2003). Concept mapping as a critical thinking tool for nurse educators. *J Nurs Staff Dev* 2003, 19-5 : 225-230.
- Marchand C. (1997). Intérêt des cartes sémantiques dans l'éducation du patient, *Bulletin d'Education du Patient*, 16 ; 4 : 33-36.
- Marchand C. (2000). Les connaissances antérieures des patients sur leur maladie dans le contexte de leur éducation : analyse de leur rôle, de leur nature, de leur configuration cognitive et de leur évolution, par l'utilisation de cartes conceptuelles. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Paris V.
- Marchand C, d'Ivernois JF, Slama G, Assal JP, Hivon R. (2002). An analysis, using concept mapping, of diabetic patient's knowledge, before and after patient education. *Medical Teacher* 2002, 24 -1: 90-99.
- Marchand C, Gagnayre R. (2004-a). Utilisation de la carte conceptuelle auprès de formateurs en santé pour l'apprentissage de concepts pédagogiques. *Pédagogie Médicale*, 5 : 13-23.
- Marchand C, d'Ivernois J-F. (2004-b). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale*, 5 : 230-240.
- Marchand C, Crozet C, Martin D, Robert J-J, d'Ivernois J-F., Gagnayre R. (2007). Étude par cartes conceptuelles des connaissances sur l'alimentation des enfants diabétiques et de leurs parents. *Revue Médicale Suisse*, 3 : 868-72.
- Massart V, Frayens A, Giet D. (2008). Evaluation préliminaire de l'impact d'un dispositif d'apprentissage à la résolution de problème complexe (ARPC). *Pédagogie médicale*, 9 :141-56
- Masquelet A. (2006). *Le raisonnement médical*. Paris : PUF Collection Que sais-je ? n°3764.
- Gonzalez HL, Palencia AP, Umana LA, Galindo L, Villafrade M LA. (2008). Mediated learning experience and concept maps: a pedagogical tool for achieving meaningful learning in medical physiology student. *Adv Physiol Educ*, 32: 312-16.
- Masmoudi S, Abdelassem F. (2008). TIC, du multimédia à la cartographie conceptuelle : cognition et modulation motivationnelle, in Naceur A, Masmoudi S. *Cognition, Emotion & Motivation : intégrer... mieux expliquer la performance*, Tunis : Editions du CNIPRE, 543-68.



- Michaud J-P, Marchand C, Blanco Pignat I, Ruiz J. (2008). Élaboration d'une carte conceptuelle en éducation thérapeutique avec un groupe de patients diabétiques : intérêts pédagogiques, *Education du Patient et Enjeux de Santé*, 26 :12-17.
- Guilbert J-J. (1992). *Comment raisonnent les médecins, réflexions sur la formation médicale*, Genève: Editions Médecine et Hygiène.
- Hill C. (2006). Integrating clinical experiences into a concept mapping process. *Nurse Educator*, 31-1 : 36-39.
- Hinck SM. (2006). Student learning with concept mapping care plans in community-based education. *J Prof Nurs*, 22: 23-29.
- Mac Neil M. (2007). Concept mapping as a means of course evaluation. *J Nurs Educ*, 46-5 : 232-4.
- McGaghie W, McCrimmon D, Mitchell G, Thompson JA, Ravitch MM. (2000). Quantitative concept mapping in pulmonary physiology : comparison of student and faculty knowledge structures. *Adv Physiol Educ*, 23-1: 72-81.
- Naccache N, Samson L, Jouquan J. (2006). Le portfolio en éducation des sciences de la santé : un outil d'apprentissage, de développement professionnel et d'évaluation. *Pédagogie Médicale*, 7 : 110-27.
- Nendaz M, Bordage G. (2002). Promoting Diagnostic problem representation, *Med Educ*, 36:760-766
- Nendaz M, Charlin B, Leblanc V, Bordage G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6: 235-254.
- Nesbit J, Adesope O. (2006). Learning with Concept and Knowledge maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76;3:413-448
- Novak JD, Gowin DB. (1989). *Learning how to learn*. New-York: Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition.
- Nowak J, Canas A. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. *Technical report IHMC CmapTols* 2006-01 rev 2008-01, disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us)
- Pinosa C, Marchand C, Tubiana-Rufi N, Gagnayre R, Albano MG, d'Ivernois JF. (2004). The use of concept mapping to enlighten the knowledge networks of diabetic children : a pilot study. *Diabetes Metab*, 30 : 527-34.
- Pudelko B. (2006). Etude microgénétique des médiations épistémiques d'un outil informatisé de représentation graphique des connaissances au cours d'une activité de compréhension de texte : proposition pour une approche instrumentale étendue des médiations des outils cognitifs dans l'apprentissage. Thèse de doctorat en psychologie cognitive, Université Paris VIII.
- Rendas AB. (2006). Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a PBL pathophysiology course. *Adv. Physiol. Educ*, 30: 23-29.
- Richard J-F. (1990). *Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.
- Richard J-F. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition.

- Roulin J-L. (2006). *Psychologie Cognitive*, Collection Grand Amphi, Rosny : Edition Bréal, 2<sup>ème</sup> édition.
- Schmidt G, Norman G, Boshuizen H. (1990). A Cognitive Perspective on Medical Expertise: Theory and Implications. *Acad. Med*, 65:611-621.
- Schmidt HJ. (2006). Alternative approaches to concept mapping and implications for medical education : commentary on reliability, validity and future research directions. *Adv Health Sci Educ*, 11 : 69-76.
- Srinivasan M, McElvany M, Shay JM, Shavelson RJ, West DC. (2008). Measuring knowledge structure: reliability of concept mapping assessment in medical education. *Acad Med*, 83-12 : 1196-203.
- Taylor J, Wros P. (2007). Concept mapping: a nursing model for care planning, *J Nurs Educ*, 46-5 : 211-16.
- Tardif J. (1992). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*. Chapitre 1 : Introduction à la psychologie cognitive. Montréal : Éditions logiques, 25-86.
- Tardif J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources, Montréal : Éditions Chenelière, 295-336.
- Tribollet B, Langlois F, Jacquet L. (2000). Protocoles d'emploi des cartes conceptuelles au lycée et en formation des maîtres. Montpellier : *TREMA - IUFM 2000*, 18-61.
- Wandersee JH. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. *J Reas Sci Teach*, 27 : 923-936.
- Weiss L, Levison S. (2000). Tools for integrating women's health into Medical Education: clinical cases and concept mapping. *Acad Med*, 75-11: 1081-6.
- West DC. (2000). Critical thinking in graduate medical education, a role for concept mapping assessment? *JAMA*, 284 :1105-1110.
- Wilgis M. (2008). Concept mapping: an educational strategy to improve graduate nurses' critical thinking skills during a hospital orientation program. *J Contin Educ Nurs*, 39-3 :119-26.
- Wittorsky R. (1997). *Analyse du travail et production de compétences collectives*, Editions de l'Harmattan.

### III. Apports et discussion complémentaires sur l'utilisation des cartes conceptuelles en sciences de la santé

La publication présentée plus haut propose d'articuler deux champs de recherche qui génèrent actuellement l'un et l'autre une importante production scientifique. D'un côté le raisonnement clinique, thème majeur de la recherche en éducation médicale, en termes d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. De l'autre, la cartographie cognitive, déjà connue et utilisée dans de nombreux domaines relatifs à l'éducation (Nesbit & Adesope, 2006), à l'éducation en santé (Marchand, 1997 ; Marchand & d'Ivernois, 2007 ; Tardif, 2006 ; Michaud, Marchand, Blanco Pignat *et al.*, 2008) et paraissant particulièrement prometteuse dans une approche pédagogique par compétences (Tardif, 2006).

Réalisée de façon concomitante à l'étude exploratoire présentée en première partie, cette approche bibliographique était une étape indispensable. Il en ressort que l'association « raisonnement clinique et cartographie cognitive » est pertinente et actuelle, représentant un axe de recherche vaste et encore peu exploré et appelant une mise à l'épreuve expérimentale des cartes conceptuelles en les introduisant dans un dispositif de formation.

#### 1. Compléments méthodologiques

##### 1.1 Sur la revue de la littérature

###### 1.1.1 Au moment de l'étude

Au moment de l'étude, de très nombreuses références sur les cartes conceptuelles étaient disponibles. Pour exemple, la recherche lancée sur Web of Knowledge le 7 novembre 2008 à l'aide du mot clé « *concept mapping* », retrouvait plus de 4700 publications, témoignant de l'intérêt important suscité par la cartographie des connaissances. Ce constat est également souligné par Nesbit & Adesope dans leur méta-analyse (2006).

*« Over the last two decades there has been significant interest among educational researchers in the instructional use of node-link diagrams. [...] the number of publications referring to concept maps, knowledge maps, or node-link maps has greatly expanded since 1985. [...] we estimate that more than 500 peer-reviewed articles, most published since 1997, have made substantial reference to the educational application of concept or knowledge maps. »* (Nesbit & Adesope, 2006, p413).

Cependant, l'association des mots clés « *concept mapping* » et « *clinical reasoning* » s'est avérée infructueuse, tout comme l'association « *concept mapping* » et « *medical education* ».

A la même époque, sur la base de données Eric<sup>2</sup>, 281 références ont été retrouvées pour « *concept mapping* », dont 72 pour l'association « *concept mapping* » et « *clinical reasoning* » entre 1998 et 2008. Après la lecture du titre, seules quatre références ont retenu notre intérêt et après la lecture du résumé, une seule. La recherche associant « *concept mapping* » et « *health education* » n'a donné aucune référence supplémentaire.

Sur Francis<sup>3</sup>, « *concept mapping* » a donné 1841 références, mais l'association « *concept mapping* » et « *clinical reasoning* » aucune.

Ces résultats ont montré qu'il n'existait à priori aucune recherche publiée relative à l'utilisation des cartes conceptuelles pour l'apprentissage du raisonnement clinique ou son évaluation, évoquant deux hypothèses :

- soit l'association entre cartes conceptuelles et raisonnement clinique n'était pas pertinente,
- soit cette association n'avait pas encore été mise à l'épreuve de la recherche.

C'est cette seconde hypothèse que nous avons retenue, réfutant la première au regard de nos propres connaissances sur les recommandations disponibles concernant l'apprentissage et l'évaluation du raisonnement clinique d'une part et des propriétés des cartes conceptuelles d'autre part.

### 1.1.2 Actualisation des données

Une veille bibliographique nous a permis de prendre connaissance des nouvelles publications sur le raisonnement clinique ou les cartes conceptuelles. Nous ne citons ici que celles qui sont directement en lien avec l'objet de notre recherche.

Deux études concernant spécifiquement l'utilisation des cartes conceptuelles dans le champ de la santé ont été publiées au même moment que notre propre étude (Demeester, Vanpee, Marchand & Eymard, 2010-b).

---

<sup>2</sup> ERIC : *Education Resources Information Center* – bibliothèque en ligne de l'*Institute of Education Sciences* - *US Department of Education*.

<sup>3</sup> Francis : base de données bibliographiques alimentée par l'institut national d'information scientifique et technique (INIST), dépendant du CNRS (centre national de recherche scientifique).

La première est une revue de la littérature incluant trente-cinq études relatives à l'utilisation des cartes conceptuelles dans les formations en santé (Daley & Torre, 2010). Les auteurs avancent entre autres l'hypothèse que les cartes pourraient s'avérer pertinentes dans l'enseignement du raisonnement clinique et de la prise de décision.

*« In this study, we chose to investigate concept maps over other learning strategies for two reasons. Firstly, there is a growing body of literature in this area and, secondly, the maps may be a learning strategy to assist medical students in learning clinical reasoning, critical thinking and clinical decision making »* (Daley & Torre, 2010, p442).

L'analyse systématique des articles permet aux auteurs de confirmer l'utilisation des cartes dans les approches par problème (*problem-based learning*), tout en soulignant le manque d'études analytiques sur la question.

*« There is still great need for additional research as the vast majority of articles in this area tend to be descriptive in nature. »* (Daley & Torre, 2010, p444).

La seconde publication expose une étude exploratoire descriptive, visant à repérer les facteurs facilitant ou freinant l'utilisation des cartes dans les formations en santé, par des professeurs initialement formés (Rochette, Beslile, Laflamme *et al.* 2010). L'étude n'apporte pas de nouveauté par rapport aux utilisations déjà connues des cartes exposées plus haut. Elle confirme les freins déjà identifiés sur le recours aux cartes, jugés cependant comme surmontables par les répondants. Concernant le raisonnement clinique, un seul indice est retrouvé au travers du commentaire suivant sur la cartographie :

*« Permet de faire les liens et de voir un peu plus ce qui se passe dans la tête de l'étudiant. Mieux suivre son cheminement. »* (op.cit ; 2010, p106).

En 2013, une étude randomisée réalisée à la *Harvard Medical School* (Boston, MA, USA), portant sur l'introduction de cartes conceptuelles dans une unité d'enseignement de physiologie humaine utilisant l'approche par problème (APP en anglais PBL pour *problem based learning*), a montré que les étudiants en médecine et en médecine dentaire qui utilisaient les cartes conceptuelles obtenaient de manière significative des meilleurs scores aux évaluations finales, que ceux qui ne les utilisaient pas (Veronese, Richards, Pernar, Sullivan *et al.*, 2013). Les auteurs concluent que les cartes conceptuelles sont bien acceptées par les étudiants et leurs tuteurs d'APP. De plus, les cartes aident les étudiants à faire des liens entre leurs connaissances antérieures et les nouvelles, développent leur esprit critique et pointent leurs lacunes.

Trois autres publications abordent spécifiquement l'association cartes conceptuelles et raisonnement clinique.

La première avance clairement l'hypothèse d'une relation entre pensée conceptuelle (*conceptual thinking*) et raisonnement clinique (McMillan, 2010). L'auteur souligne le rôle fondamental de la compréhension de certains concepts indispensables à l'approche clinique. Les cartes peuvent mettre en évidence la compréhension de ces concepts par les étudiants, et leur mise en liens. Elles peuvent donc contribuer au transfert des connaissances dans l'approche clinique. Ainsi, les cartes pourraient aider le développement du raisonnement clinique des étudiants. L'argumentation est étayée par une littérature abondante, mais l'approche reste descriptive et épistémique, comme le signe la dernière phrase de la conclusion :

*« Concept mapping has the potential to assist the development of clinical reasoning as the mapping of relationships between concepts facilitates transfer of insights between basic science and clinical concept. »* (McMillan, 2010, p441).

La seconde publication porte sur la combinaison entre cartographie cognitive et pensée à voix haute, pour explorer le raisonnement d'étudiants en médecine (Pottier, Hardouin, Hodges, *et al.* 2010). Les auteurs concluent que la méthode testée dans cette étude exploratoire est assez prometteuse en termes d'évaluation du raisonnement des étudiants. Cependant, les cartes proposées ne répondent pas aux critères des cartes conceptuelles, mais correspondent à des schémas ou arbres décisionnels.

Enfin, la troisième publication est celle de l'équipe de l'université de Montréal qui avaient répondu à notre appel à contribution (Charlin, Lubarsky, Millette *et al.* 2012). Elle relate un considérable travail de modélisation du raisonnement clinique de praticiens experts réalisé à l'aide d'un logiciel de cartographie cognitive appelé MOT (modélisation par objets typés). Le produit de cette mise au jour et de la schématisation des processus cognitifs des praticiens face à leurs patients, est disponible en libre accès sur le site : <http://www.cpass.umontreal.ca/mot.html>. Les cartes conceptuelles réalisées à l'aide du logiciel MOT respectent une « grammaire », c'est-à-dire des règles communes à toutes les cartes réalisées avec ce support numérique : quatre types de connaissances (déclaratives, procédurales, stratégiques ou conditionnelles, factuelles), sept types de liens différents entre ces connaissances et des règles de syntaxe très strictes. Ces contraintes font de MOT un outil très puissant pour saisir et expliciter les connaissances des experts. Les cartographies cognitives obtenues sont plus faciles à lire et surtout elles laissent moins de place à l'interprétation.



## 1.2 Sur la contribution des chercheurs et personnes ressources

Nous avons sollicité vingt-huit personnes reconnues pour leur expertise sur le raisonnement clinique ou les cartes conceptuelles ou concepteurs de programmes de formation en éducation médicale, au travers des travaux et communications dont nous avons retrouvé la trace. Ceci a permis d'élargir l'état de l'art sur la question, les chercheurs pouvant au même moment que nous mener de nouveaux travaux.

Certaines de ces personnes ont rajouté des commentaires (repris dans le tableau 18, page suivante), mettant en exergue :

- les limites des cartes conceptuelles : faiblesse de l'outil (P1), difficulté d'accès (P4), réserve sur l'évaluation (P6) ;
- la mise au jour des connaissances (P5) et de leur nature élaborée ou dispersée (P3), du raisonnement de l'étudiant (P2-1) du patient (P7-1), et des mises en liens (P5- P2-1) ;
- l'utilisation en apprentissage par problème (APP) (P7-2) ;
- l'appropriation progressive des cartes (P2-2) ;
- le support de feedback (P2-3 ; P3-2).

Cet appel à contribution présente de nombreuses faiblesses limitant sa portée scientifique. Les co-auteurs des travaux identifiés auraient du être sollicités également, car nous avons constaté à posteriori que la proposition de diffuser ce questionnaire de proche en proche par les personnes initialement sollicitées n'a reçu aucun écho. Par ailleurs, les auteurs et chercheurs anglophones auraient du être sollicités, car ils sont très nombreux à s'intéresser aux cartes conceptuelles ou au raisonnement clinique.

Les propos recueillis illustrent la problématique. Ils ne garantissent ni l'exhaustivité ni la représentativité de la population sollicitée.



**Tableau 18. Commentaires libres de chercheurs et personnes ressources**

Participant	Commentaires	Profil
P1	« Le concept de cartes conceptuelles m'apparaît comme trop restrictif car il fait référence à un seul type de connaissances : les concepts (ou connaissances déclaratives). La plupart des outils permettant la fabrication de ces cartes n'imposent aucune contrainte, aucune grammaire [...].ces deux lacunes en font des outils relativement faibles. »	Chercheur (Montréal, Canada)  Travaille sur la modélisation du raisonnement clinique à l'aide du logiciel MOT (modélisation d'objets types)
P2	1. « Les cartes nous permettent de voir, suivant l'organisation des données, le vocabulaire utilisé (axes sémantiques), les liens faits, les données manquantes, le niveau d'expertise de l'étudiant par rapport à son raisonnement clinique. [...]. On a l'impression que l'étudiant qui réalise une « bonne carte » est celui qui a su faire une collecte adaptée des données et à su les intégrer en données utilisables. »  2. « En fonction de l'année d'étude et de l'évolution entre le début et la fin du stage, la pertinence de la carte s'améliore. »  3. « C'est un outil de feedback formatif. »	Médecin hospitalo-universitaire (Yvoir et Bruxelles, Belgique)  Utilise les CC de manière intuitive et empirique auprès d'étudiants en médecine
P3	1. « j'ai eu l'occasion [...] de voir des cartes produites par des étudiants en médecine. J'ai appliqué mon cadre conceptuel des « axes sémantiques » pour discuter des cartes produites par les étudiants. J'ai alors constaté que certaines reflétaient des structures « élaborées » alors que d'autres (plusieurs) étaient de nature « dispersée ». »  2. « Ainsi on pourrait utiliser la sémantique structurale pour analyser les cartes des étudiants et leur fournir un feedback basé sur une interprétation structurale ». »	Enseignant-chercheur en sciences de l'éducation (Chicago, Illinois, USA)  Travaille depuis de nombreuses années sur les axes sémantiques et le raisonnement clinique des médecins (de novices à experts)
P4	« L'étudiant doit être guidé très fortement. Sans l'incitation du formateur, la tâche n'est pas facilement initiée »	Sage-femme enseignante (Paris, France)  Utilise les cartes dans sa pratique enseignante
P5	« Les cartes permettent de construire une représentation graphique des connaissances dans divers champs de savoir, et de mettre en évidence les relations qui existent entre elles. »	Dentiste hospitalo-universitaire (Montréal, Canada)  Participe aux travaux de modélisation du raisonnement clinique à l'aide du logiciel MOT.
P6	« L'évaluation des apprentissages à l'aide des cartes conceptuelles semble très pertinente lorsqu'on s'inscrit dans une démarche qualitative [...]. Je suis beaucoup plus réservé à l'égard des exploitations de cartes développées dans une perspective docimologique, avec construction de scores, etc... »	Médecin hospitalo-universitaire (Brest, France)  Expert en éducation médicale
P7	1. « Je suis intéressée pour utiliser dans de prochaines recherches les cartes conceptuelles auprès de patients pour explorer leur raisonnement face à un problème. »  2. « [...] analyser le cas d'un patient dans la cadre d'un apprentissage par problème (APP), ... »	Enseignant-chercheur en sciences de l'éducation (Paris, France)  De formation initiale infirmière, expert en cartes conceptuelles, notamment en éducation pour la santé

## **2. Devis de recherche proposé à l'issue des approches exploratoire et bibliographique**

L'étude ne révèle que peu de références relatives à l'hypothèse d'une utilisation des cartes conceptuelles en faveur de l'apprentissage du raisonnement clinique. Cependant elle montre une compatibilité entre les propriétés des cartes conceptuelles et les recommandations pour la formation.

En tenant compte des résultats issus des approches exploratoires et bibliographiques, nous avons successivement imaginé deux dispositifs expérimentaux, le premier n'ayant pu être mené à terme.

Notre idée première consistait à réaliser une étude prospective et comparative, dont nous présentons ici le projet.

### **2.1 Questions, hypothèse et objectifs**

Ce premier dispositif expérimental correspondait aux questions suivantes : quelles sont l'étendue et la nature des écarts de performance constatées à l'étape de synthèse et argumentation de la démarche clinique, par des étudiants de la filière maïeutique, lorsqu'ils utilisent ou non un outil d'aide à la mise en lien structurée et hiérarchisée des données cliniques, para cliniques et sociales recueillies ? Quel(s) lien(s) de variabilité existe(nt) entre la performance de l'étudiant dans le raisonnement lié à la démarche clinique et ses autres performances dans son parcours de formation (notes théoriques, notes cliniques, validation de stage,...) ?

Nous avançons l'hypothèse que la performance à l'étape de synthèse et argumentation de la démarche de raisonnement clinique, serait améliorée par le recours à une mise en lien systématique, structurée et hiérarchisée des données cliniques, para cliniques, et sociales, recueillies.

L'étude avait deux objectifs : celui de mesurer les écarts de performance de raisonnement clinique entre des étudiants qui utilisaient ou non la carte conceptuelle et celui de rechercher un lien entre la performance réalisée et certaines variables individuelles des étudiants.

## 2.2. Design de l'étude

Un dispositif expérimental prospectif mixte (quantitatif et qualitatif) incluant des cartes conceptuelles a été proposé durant le deuxième semestre universitaire 2010-2011 et le premier trimestre 2011-2012. La sélection des écoles mises à contribution s'appuyait sur les résultats de l'étude descriptive réalisée par Comte (2008) qui recensait de manière exhaustive les pratiques pédagogiques relatives au raisonnement clinique de chacune des 35 écoles de maïeutique du territoire français. Comte pointait une très grande disparité entre les écoles. Huit écoles ayant une pratique similaire furent contactées, l'accord de leur direction requis et les modalités de participation exposées. Six écoles (I, II, III, IV, V, VI) avaient finalement pu être incluses dans l'étude, impliquant des étudiants de la filière maïeutique française en quatrième année puis cinquième année, soit un total de 167 participants, répartis en trois groupes, A, B, C ; ce dernier étant le groupe contrôle (tableau 19).

**Tableau 19. Premier devis expérimental**

Temps de l'étude	T1	T2 (T1 + 3 mois)	T3 (T2 + 2 mois)	T4 (T1 + 7 mois)
Année et Période universitaire	2010-2011	2011-2012	2011-2012	2011-2012
	S8 année 4	S9 année 5	S9 année 5	S9 année 5
Date	Mai juin 2011	Septembre octobre 2011	Novembre décembre 2011	Janvier 2011
Groupe exposé aux cartes conceptuelles (n=105)				
Recours aux cartes conceptuelles	Non	Oui	Oui	Libre
Groupe A Ecoles I+II N = 26+24 =50	Cas clinique N°1	Cas clinique N°2	Cas clin N°3	Cas clin N°4
Groupe B Ecoles III+IV N = 28+27 =55	Cas clinique N°2	Cas clinique N°1		
Groupe contrôle (n=62)				
Groupe C Ecoles V+VI N = 62	Cas clinique N°1	Cas clinique N°2	Cas clin N°3	Cas clin N°4

Note : la flèche noire représente le temps d'introduction des cartes conceptuelles lors d'un cours dispensé par une sage-femme enseignante préalablement formée, avec support de cours identique dans chaque école

L'étude était programmée en 4 temps et faisait appel à quatre cas cliniques authentiques relevant de la pratique courante des sages-femmes françaises, recueillis dans les dossiers médicaux et proposés à l'écrit. Conformément aux recommandations de Bowen (2006), les cas choisis offraient plusieurs hypothèses diagnostiques, incitant les étudiants à rechercher des signes discriminants et à créer des liens entre les signes cliniques présentés dans le cas et leurs connaissances théoriques, pour hiérarchiser leurs hypothèses diagnostiques.

Au temps T1, les étudiants des groupes A (écoles I+II) et B (écoles III+IV) étaient soumis à deux cas cliniques différents (cas n°1 et cas n°2) de difficulté jugée équivalente. Il était demandé aux étudiants des deux groupes A et B de rédiger la synthèse argumentée du cas. Cette synthèse était ensuite évaluée à l'aide d'une grille avec niveau acceptable de performance. Trois évaluateurs étaient impliqués : double correction des copies et arbitrage par le troisième évaluateur en cas de discordance des scores de plus de 5%.

Après cette première étape, les étudiants des groupes A et B (écoles I, II, III, IV) étaient formés à la carte conceptuelle et sensibilisés à son utilisation dans le raisonnement clinique (faciliter le cheminement dans le processus de raisonnement et inciter à une mise en lien systématique des données cliniques, para-cliniques et sociales de la patiente). Nous avons élaboré un tutoriel de construction de cartes conceptuelles à partir des recommandations disponibles (Novak & Canas, 2008 ; Wandersee, 2000 ; Pudelko, 2006). Ce tutoriel (présenté en annexe 3.3.1, vol.2) a été validé par Claire Marchand, enseignant-chercheur à l'université de Paris 13, experte en cartographie cognitive. La transmission aux équipes pédagogiques était programmée par visioconférence, au regard de l'éloignement du chercheur principal des six terrains d'étude dispersés sur le territoire français (Bordeaux, Caen, Clermont-Ferrand, Nancy, Nantes, Poissy).

Au temps T2, les cas étaient inversés pour les deux groupes A et B. Il était demandé aux étudiants de réaliser une carte conceptuelle avant de rédiger la synthèse argumentée du cas. La synthèse était ensuite évaluée à l'aide de la même grille.

Parallèlement aux temps T1 et T2, les étudiants du groupe C (école V et VI), étaient également évalués sur les cas cliniques 1 et 2, sans formation ni utilisation aux cartes conceptuelles. Leurs résultats devaient permettre de tester la validité expérimentale des cas clinique proposés (groupe contrôle ; valeur pédagogique et ordre de passage des cas).

Au temps T3, les étudiants des groupes A, B et C étaient soumis à un troisième cas clinique. Les étudiants des groupes A et B utilisant l'outil carte conceptuelle, mais pas ceux

du groupe C (groupe contrôle). L'écart de performance avec ou sans carte devait être mesuré et analysé entre les groupes, puis pour chaque étudiant.

Un quatrième cas clinique devait être développé au temps T4, pour les trois groupes A, B, et C. La construction d'une carte conceptuelle étant laissée au libre choix des étudiants des groupes A et B. Un bref questionnaire devait leur être distribué en fin de séance afin d'identifier l'apport des cartes conceptuelles perçu par les étudiants, dans le cheminement de leur raisonnement clinique.

Dans une approche différentielle complémentaire, des variables individuelles sur les niveaux de performance (à définir) des années antérieures devaient également être recueillies pour chaque étudiant dans la perspective de les croiser avec les niveaux de performance obtenus.

### 2.3 Effets recherchés

Concernant la performance (Perfo) dans la résolution des cas cliniques, les résultats recherchés étaient les suivants :

[Perfo cas clin N°1 et N°2 au T1 < Perfo cas clin N°1 et 2 au T2 < Perfo cas clin N°3 au T3 < Perfo cas clin N°4 au T4] confirmant la valeur pédagogique des cas.

[Perfo cas clin N°1 au T2 > Perfo cas clin N°1 au T1] » ainsi que « Perfo cas clin N°2 au T2 > Perfo cas clin N°2 au T1] et [Perfo au T3 avec carte (écoles I + II + II + IV) > Perfo au T3 sans carte (école V + VI)] et [Perfo au T4 avec carte (écoles I + II + II + IV) > Perfo au T4 sans carte (école V + VI)] confirmant la plus-value apportée par les cartes conceptuelles.

### 2.4 Renoncement

L'étude s'est déroulée dans le respect du calendrier pour le temps T1. Une école a fait remonter la réticence des étudiants à poursuivre en l'absence de la correction de leurs copies. Cette correction étant susceptible d'introduire un biais dans la suite de la recherche, nous avons répondu à l'équipe pédagogique que malheureusement les résultats ne pourraient être rendus aux étudiants qu'à l'issue du processus d'expérimentation. Certains étudiants ont souhaiter se retirer de l'étude. Peu après, une seconde école s'est désolidarisée, prétextant un sous-effectif enseignant l'empêchant d'organiser les temps T3 et T4.

Parallèlement, la spécificité de contenu des cas cliniques (Charlin, 2001 ; Jouquan, 2002) a été soulevée par l'un des membres du comité d'encadrement de la thèse, comme un

biais important, portant préjudice aux résultats de l'étude d'une part et à leur potentielle publication dans une revue anglophone.

Face à ces difficultés mettant en cause la faisabilité et la validité de l'étude, nous avons d'abord envisagé de réajuster le dispositif, pour finalement renoncer. Cette décision fut renforcée par un problème de santé du chercheur principal apparu dans l'été 2011.

Cette pause contrainte nous a permis de porter un regard critique sur le projet échoué. La complexité du dispositif, sa durée (plusieurs mois) et l'absence d'une véritable culture de recherche dans les écoles de maïeutique, constituaient de réels obstacles à la poursuite de l'expérimentation.

Chaque Directrice d'école a été directement informée de l'arrêt de l'expérimentation. Les synthèses corrigées ont été renvoyées avec une note explicative à l'attention des étudiants.

#### **IV. Synthèse : un potentiel certain et encore peu exploité.**

Une carte conceptuelle (CC) est une forme de cartographie des connaissances. C'est le produit d'une activité cognitive, mettant au jour sous forme d'une représentation graphique, un ensemble de concepts hiérarchisés et de liens de sens qu'un individu établit entre ces concepts.

Les CC diffèrent des cartes de connaissance (avec liste préétablie de concepts et relations), des réseaux sémantiques (avec liens bidirectionnels et sans organisation hiérarchique), des cartes mentales (avec concept central et sans organisation hiérarchique), et des cartes cognitives (avec relations causales, sans explicitation des liens).

Les cartes conceptuelles permettent d'extérioriser les connaissances et représentations d'un individu, d'identifier les connaissances partielles ou les erreurs et de visualiser comment les apprentissages du sujet se réalisent par la définition de liens de sens entre les concepts.

L'analyse de CC porte à la fois sur des indicateurs qualitatifs et des indicateurs quantitatifs.

L'étude bibliographique réalisée et associée à l'appel à contribution de chercheurs et personnes ressources a permis de confronter les propriétés des CC aux recommandations pour l'apprentissage et l'évaluation du raisonnement clinique.

Le potentiel d'utilisation des CC dans l'apprentissage du raisonnement clinique concerne :

- l'exploration des connaissances des étudiants (catégorie, type, organisation ; valides, erronées ou manquantes) ;
- l'identification des mises en lien entre leurs connaissances (correctes, fausses ou absentes) ;
- l'identification du processus de raisonnement de l'étudiant et sa cohérence ;
- l'aide potentielle pour développer un raisonnement clinique de forme analytique, conscient et contrôlé, comme le raisonnement hypothético-déductif ;
- la prise de conscience par les étudiants de leurs processus de raisonnement à des fins d'auto-évaluation et d'autorégulation ;
- un support de feedback pour la supervision clinique et la rétroaction.

Le potentiel d'utilisation des CC dans l'évaluation du raisonnement clinique concerne d'une part l'évaluation formative en supervision clinique, et d'autre part l'évaluation diagnostique à des fins pédagogiques.



L'étude ouvre sur les questions de recherche suivantes,

- la construction de CC facilite-t-elle le développement des processus de raisonnement analytique face à une situation clinique ?
- Les étudiants progressent-ils mieux dans l'acquisition de la démarche clinique lorsqu'ils construisent des CC ?
- Les étudiants qui produisent les cartes conceptuelles les plus élaborées, sont-ils les plus performants dans la résolution de problème de santé ?

L'expérimentation développée dans la troisième partie répondra à certaines de ces questions.

## *TROISIEME PARTIE*

### EXPERIMENTATION D'UNE ACTIVITE DE CARTES CONCEPTUELLES DANS LA RESOLUTION DE CAS CLINIQUES

## **I. Introduction à l'expérimentation**

### **1. Raisonnement clinique et résolution de problème**

La résolution de problème se définit comme une :

*« Activité intellectuelle supérieure, considérée par bon nombre d'auteurs comme le niveau le plus complexe des activités cognitives par ce qu'elle mobilise toutes les facultés individuelles de l'individu. En effet, dans la résolution de problème, le sujet mobilise à la fois sa mémoire, la perception, le raisonnement, la conceptualisation, le langage, et met en jeu également son affectivité, sa motivation propre, sa confiance en lui et sa capacité à contrôler la situation » (Raynal & Rieuner, 1998).*

Comme nous l'avons vu dans l'introduction, le raisonnement clinique est défini par Higgs & Jones (2000, 2008) *« comme un ensemble de processus de pensée et de décisions permettant la résolution de problèmes de santé posés par un patient »*. Ceci nous permet d'établir le lien qui existe entre la démarche clinique guidée par le raisonnement clinique et la démarche de résolution de problème. Placer les étudiants face à une situation clinique authentique ou simulée et leur demander de dérouler leur raisonnement jusqu'à la prise en charge du patient revient à les placer face à une situation problème et leur demander de le résoudre.

Dans le champ de la santé, la résolution de problème est fréquemment utilisée dans l'apprentissage au travers des activités suivantes : approche par problème en classe (*problem based learning*), apprentissage du raisonnement clinique (Chamberland, 1998), supervision clinique, évaluation clinique avec patient authentique ou simulé, résolution de cas cliniques (travaux dirigés ou devoirs sur table), résolution de problèmes complexes (Massart, Freynes & Giet, 2008). Cette thématique fait l'objet d'une littérature abondante.

La résolution de problème relève d'un haut niveau de compétence, et ce quelque soit la taxonomie de référence dans le domaine cognitif. Selon Piaget<sup>1</sup> après le stade de la pensée préopératoire (de 2 à 7-8 ans), puis celui des opérations concrètes (de 7-8 à 11-12 ans), le sujet aborde le stade des opérations formelles (à partir de 11-12 ans) où il devient progressivement capable de raisonner selon le modèle hypothético-déductif dont nous avons déjà souligné l'importance dans le domaine médical. Selon Anderson, David & Krathwolh (2001) la résolution de problème relève du plus haut niveau cognitif « créer, concevoir »

---

<sup>1</sup> <http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes>, consulté le 19.09.2014.

(figure 5, p57). Selon Gagné (1965), chaque fois qu'on encourage un élève à combiner des idées et qu'il arrive seul à la nouvelle idée résultant de leur combinaison, on peut dire qu'il a résolu un problème. Les recommandations de cet auteur restent à ce sujet toujours d'actualité : *« Provide varied concrete examples and rules ; Provide opportunities for interacting with examples in different way ; Assess learners in new situations »*.

## 2. Choix méthodologiques

Dans la suite logique des deux premières étapes de la recherche, l'expérimentation avait pour objectif de solliciter le raisonnement clinique d'étudiants en sciences maïeutiques en leur proposant une activité de construction de cartes conceptuelles, incitant à la mise en lien entre les connaissances, et susceptible de les aider dans la résolution de problèmes cliniques. La finalité étant de développer leur compétence en raisonnement clinique.

Prospective et multicentrique, l'étude a inclus une centaine d'étudiants sages-femmes recrutés dans trois écoles du sud-est de la France.

Les objectifs étaient :

- solliciter le raisonnement clinique d'étudiants en maïeutique en leur proposant de résoudre des cas cliniques à l'aide de cartes conceptuelles
- recueillir leurs perceptions sur l'utilisation de cartes conceptuelles pour résoudre des cas cliniques courants de la pratique sage-femme (construction de la carte, aide potentielle) ;
- analyser leurs performances dans la résolution des cas (temps de résolution, niveau de résolution, cohérence du raisonnement) en fonction du niveau d'acquisition des cartes conceptuelles (non acquis, acquis, maîtrisé).

### 2.1 Présentation du second devis de recherche ajusté

L'analyse critique de la première expérimentation nous a permis de concevoir un nouveau projet quelques mois plus tard et de le mener à terme. Ce second devis, plus simple que le premier, visait à apprécier l'acceptation de cartes conceptuelles par des étudiants et leur aide dans la résolution de cas cliniques. Nous avons écarté l'idée d'une étude comparative entre un groupe de sujets impliqués dans la réalisation de cartes conceptuelles et un groupe

témoin. Une attention particulière fut portée sur le nombre de cas inclus, les écoles participantes, la durée de l'expérimentation et les engagements respectifs du chercheur principal et des étudiants.

Ainsi, l'introduction de quatre cas cliniques à chacune des quatre étapes, visait à atténuer la spécificité de contenu (Charlin, 2001 ; Jouquan, 2002 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005) ; le nombre d'écoles a été réduit à trois au lieu de six ; les écoles se situaient dans une même zone géographique (sud est de la France) et à proximité du chercheur principal, lui permettant de se déplacer pour rencontrer les équipes et les étudiants, assurer la formation aux cartes conceptuelles, gérer le bon déroulement de l'expérimentation et communiquer oralement sur les résultats.

Le protocole de recherche a été présenté aux étudiants et aux équipes pédagogiques des trois sites (Annexe 3.1.1, vol.2). Le calendrier de l'étude (Annexe 3.1.2, vol.2) a été négocié selon les impératifs d'alternance cours/stages propres à chacune des trois écoles participantes, et le consentement écrit des étudiants a été recueilli (Annexe, 3.1.3, vol.2). L'étude s'est déroulée en quatre temps (T1, T2, T3, T4) sur le premier semestre de l'année universitaire 2012-2013 (tableau 20).

**Tableau 20. Second devis expérimental**

Temps de l'étude	T1	T2	T3	T4
Année et Période universitaire	2012-2013	2012-2013	2012-2013	2012-2013
Date	S7 année 4 Septembre 2012	S7 année 4 Octobre 2012	S7 année 4 Novembre décembre 2012	S8 année 4 Janvier 2013
Recours aux cartes conceptuelles	Libre	Libre	Libre	Libre
Ecoles NM, NC et MR	4 cas cliniques N° 1, 2, 3, 4	4 cas cliniques N° 5, 6, 7, 8	4 cas cliniques N° 9, 10, 11, 12	4 cas cliniques N° 13, 14, 15, 16

Note : S veut dire semestre. La flèche noire représente l'introduction des cartes conceptuelles lors d'un atelier de formation dispensé par le chercheur principal, avec support et animation identiques dans chaque école

L'ensemble du matériel nécessaire à l'étude a été transmis aux écoles : cas cliniques par étape (Annexe 3.4.1, vol.2), les consignes (Annexes 3.4.3, vol.2), les questionnaires post TD (Annexe 3.4.4, vol.2) et les fiches de recueil des cartes conceptuelles (Annexe 3.5.1, vol.2).

## 2.2 Méthode de construction des cartes conceptuelles

L'activité de construction d'une carte conceptuelle répond à une démarche standard proposée par Wandersee (1992) lors de la réunion nationale des enseignants en sciences des Etats-Unis, citée en tant que « méthode de construction » par Pudenko (2006, p27) :

*« Ce format standard propose une démarche de construction d'une carte conceptuelle comportant les étapes suivantes :*

- *Placer le concept le plus général en haut de la feuille.*
- *Placer les autres concepts à des niveaux hiérarchiques distincts. Les concepts généraux sont placés en haut et les concepts plus spécifiques plus bas dans la hiérarchie. Les concepts de même niveau sont alignés. L'étiquette de chaque concept doit être entourée d'une forme géométrique simple (ovale, cercle, rectangle).*
- *Se limiter à 12-15 éléments dans une carte, mais on peut faire des « macrocartes » en reliant plusieurs « microcartes ».*
- *Créer et étiqueter tous les liens. L'ensemble doit ressembler aux racines d'un arbre.*
- *Réviser le format de la carte de manière à éviter que les liens ne se croisent.*

*Initialement, l'étiquetage des liens n'était pas présenté comme obligatoire, mais par la suite il a été recommandé de les étiqueter à l'aide de verbes et de « mots de liaison » (par exemple : as, when, that, then, etc.) (Novak, 1990). La direction de la relation peut être indiquée à l'aide d'une flèche, mais, par défaut, la direction de la relation est de haut vers le bas pour exprimer la hiérarchie des concepts, du plus général vers le moins général. »*

Daele & Berthiaume (2014) indiquent de respecter les mêmes étapes tout en ajoutant quelques indications pratiques judicieuses :

- d'abord identifier l'idée centrale (que nous appelons plus bas « concept de départ » ou *core concept*) et la placer en haut de la feuille ;
- dresser ensuite une liste de notions (que nous appelons concepts) en lien avec le concept de départ, sans les hiérarchiser, mais de la manière la plus exhaustive possible, façon « *brainstorming* » ;
- identifier dans la liste les concepts les plus importants, puis les plus importants des restants et ainsi de suite afin de les hiérarchiser entre eux ;
- positionner les concepts hiérarchisés sur la feuille (les auteurs conseillent l'utilisation de *post-it* pour faciliter cette étape)
- définir les relations entre les concepts : définition et direction.

*« Le but est qu'une personne qui ne connaît pas le sujet décrit dans la carte puisse en prendre connaissance rapidement, les relations entre les notions étant aussi importantes que les notions elles-mêmes. » (Daele & Berthiaume, 2014).*

Les chercheurs s'accordent pour dire que le principal obstacle dans l'utilisation de cartes conceptuelles est le temps nécessaire à leur formation et leur appropriation, tant pour les étudiants que pour les enseignants (Marchand & d'Ivernois, 2004 ; Daley & Torre, 2010 ; Rochette, Belisle, Laflamme *et al*, 2010). Cette remarque a été prise en compte au travers d'une initiation aux cartes conceptuelles en amont de l'expérimentation. Nous nous sommes inspirés des deux méthodes exposées plus haut pour concevoir un atelier de formation aux cartes conceptuelles à l'attention des étudiants participants (Annexe 3.3.1, vol.2).

### **3. Valorisation de l'étude**

Cette approche expérimentale a fait l'objet de deux communications orales et deux publications.

Une première communication orale a été présentée lors du colloque ADMEE à Fribourg (Suisse) en janvier 2013 (résumé en Annexe 3.6.1, vol.2). Cette manifestation internationale est organisée par l'association pour le développement des méthodologies d'évaluation en éducation, ADMEE.

Une seconde communication orale a été présentée lors du 6<sup>ème</sup> Forum international francophone de pédagogie des sciences de la santé, en mai 2013, à Montréal (Québec, Canada). Ce forum est organisé tous les deux ans par le collège des médecins du Québec (résumé en Annexe 3.6.2, vol.2).

Notre travail a également été présenté et discuté au colloque international Convisciencia de la Recherche en Education, à Toulouse (France) en juin 2014 (résumé en Annexe 3.6.3, vol.2).

« Une première publication, a été soumise en décembre 2013 à la revue anglophone *Advances in Health Sciences Education*. Le rapport du comité éditorial reçu en juillet 2014 sollicitait un certain nombre de modifications, dont une reprise des calculs statistiques et l'intégration à l'étude de l'analyse de 1000 cartes conceptuelles supplémentaires. Ne pouvant accéder à cette demande et malgré l'ensemble des autres modifications réalisées, l'article a finalement été rejeté. Nous l'avons soumis en novembre 2014 à la revue *Medical Teacher*. Le contenu de ce manuscrit est inséré dans les pages suivantes et figure à l'Annexe 3.7, vol.2 dans le format original soumis.



## II. Publication. *Concepts maps to enhance midwifery students' clinical problem-solving performance and identify difficulties.*

Demeester A. Eymard C. Marchand C. Pauly V. Vanpee D. (2014), Concepts maps to enhance midwifery students' clinical problem-solving performance and identify difficulties.

La revue Anglophone *Medical Teacher* est l'organe d'expression de la société savante AMEE (Association for Medical Education in Europe); facteur d'impact de impact : IF = 1.6 (source : <http://www.scimagojr.com>, consulté en aout 2014).

### 1. Introduction

Clinical reasoning, a core clinical competence, refers to the complex mental process involved in solving patients' health problems (Nendaz *et al.*, 2005). As a key outcome of health sciences curricula, strategies to foster and assess the development of CR have been the focus of much research spanning over three decades (Charlin *et al.*, Bordage & Van der Vleuten, 2003; Eva, 2004; Norman, 2005; Nendaz *et al.*, 2005; Bowen 2006; Rencic, 2011). By its very nature, CR is not directly observable, rendering the task of teaching and measuring it particularly challenging (Chamberland, 2005; Audétat *et al.*, 2011). This study, like much of the research conducted on CR, is founded in cognitive psychology (Schmidt 1990; Regehr & Norman, 1996; Eva, 2004; Torre *et al.*, 2006; Durning *et al.*, 2013). Research in cognitive psychology highlights how the human brain receives, processes, stores, and recalls information (Eva, 2004; Richard, 2005; Le Ny, 2005).

#### 1.1 Clinical reasoning difficulties of midwifery students

In France, midwives enjoy professional autonomy and are involved in managing both normal and abnormal pregnancies, as well as other women's health issues, such as cervical or breast cancer screening and contraception. Their tasks include clinical diagnosis and prescribing investigations and treatments. As such, one would expect them to develop complex CR skills. However increased hospital management of pregnancy and labor, as well as the development of a standardized, algorithmic approach to clinical guidelines has partially limited the use of patient-specific CR. Students are exposed to a standardized perception of

clinical cases and they have difficulties in developing alternative management plans in specific situations.

These anecdotal perceptions led us to conduct a mixed (Creswell & Plano Clark, 1993) explicative retrospective exploratory study to ascertain the CR difficulties of graduating midwives and their potential causes (Demeester *et al.*, 2012). Based on the analysis of licensing exams at one institution and expert opinion, the study identified several root causes to the CR difficulties observed, which were often combined, including student related cognitive difficulties, issues linked to the curriculum, and changing trends in professional practice. These complex findings suggested multiple avenues for research. In line with the cognitivist learning theory, we opted to focus on the potential of concept mapping as a teaching strategy aimed at facilitating the individual cognitive development of students' CR (Eymard, 2010; Nesbit & Adesope, 2006). CMs, as described by Novak & Gowin (1984), are typically associated with cognitivist learning theory in which the locus of learning is the thought process of the individual learner (Torre *et al.*, 2006).

## 1.2 Definition and properties of concept maps

A CM is a graphical representation of concepts and the hierarchical and logical links between those concepts (Novak & Gowin, 1989; Novak & Canas, 2006). While some view CMs as a tool, we understand CMs as the result of a cognitive activity. As such concept mapping reveals individual knowledge and knowledge organization. According to Ausubel (1978), CMs can contribute to meaningful learning by rendering existing knowledge explicit (Pinto & Zeitz, 1997; Akinsaya & Williams, 2004; Rendas, 2006; Torre *et al.*, 2013). This facilitates the acquisition of new knowledge and can help teachers identify erroneous or partial knowledge (West *et al.*, 2000; Marchand *et al.*, 2002; Marchand & d'Ivernois, 2004). CMs reveal but also encourage knowledge organization which can enhance retention.

## 1.3 Concept mapping to facilitate clinical reasoning

Concept mapping has gained increased attention in health sciences education (Marchand & d'Ivernois, 2004; Rochette, *et al.*, 2010; Daley & Torre, 2011; Torre *et al.*, 2013). Only a few studies link critical reasoning and concept mapping, but recent papers and current research tend to show a growing interest in the cartography of knowledge, in problem solving training (Rendas, 2006), in critical thinking development (Fonteyn, 2007; Wilgis,

2008; Ellerman *et al.*, 2006), to assess knowledge structures (Srinivasan *et al.*, 2008) and explore them (Charlin *et al.*, 2012). A critical review of literature we first led, supplemented by expert opinions, identified the use of CMs and its limits in the field of the health sciences education. This study showed the theoretical compatibility between concept mapping and recommendations for clinical reasoning training, suggesting that concept mapping may be a relevant and meaningful strategy in CR teaching (Demeester *et al.*, 2010).

By making knowledge explicit concept mapping may facilitate problem-solving which is known to depend on individual processing and appropriate activation of relevant knowledge (Bordage, 1994; Bowen, 2006). These processes may facilitate the transfer of knowledge (Tardif, 2006; Coderre, 2009) which is required to apply knowledge to clinical problem-solving.

Concept mapping is a useful strategy for linking concepts (Mc Millan, 2010) and proposing a personalized but not standardized care plan. This cognitive activity appears to stimulate CR (McGaghie *et al.*, 2000; West *et al.*, 2000; Daley & Torre, 2010; Charlin *et al.* 2012).

Furthermore, concept mapping is a feasible teaching strategy, particularly in small group settings, such as midwifery schools in France. Despite their potential, we are unaware of other studies which have specifically examined the potential value of concept mapping in clinical problem-solving.

The purpose of this original study was to introduce CMs in clinical problem-solving and observe their effects. Our research questions were: what are student perceptions of CMs used in clinical problem-solving on paper? Is the quality of student CMs associated with performance in problem-solving exercises?

## **2. Methods**

This prospective study was conducted during the first semester of the 2012-2013 academic year, in three of the four midwifery schools in the Southeast of France. The three directors and teaching teams agreed to include the activities related to the study as a mandatory component of the fourth year curriculum (of a five year program), which would not however be specifically assessed. Students were asked for their written consent regarding the access and use of the data they generated during the activities as part of a study.

## 2.1 Concept map training

Midwifery students at the beginning of the 4th year were first trained in concept mapping. None of them were familiar with CMs. With the help of a concept map expert, the first author designed a two hour interactive workshop, alternating theory and practice. The principal researcher facilitated the workshop in each participating school with groups comprising half a cohort each (15 to 18 students). The students knew they were taking part in a study, and they knew the two objectives of the workshop were to learn to build CMs, and to use them in solving clinical cases. At the end of this workshop the students responded to a written survey about their perceptions of the training provided (information, exercises, duration, participation...) and their opinion of CMs (ability to construct a CM, potential utility of CMs). They received handouts at the end of the workshop including the didactic materials used.

## 2.2 Clinical problem-solving sessions

A few weeks later, four two hour clinical problem-solving sessions were designed by the first author and fine-tuned with the midwife teachers involved in each school. Each session focused on a particular step of CR identified in previous study as difficult for students, i.e. prescribing investigations, reaching a diagnosis, producing a tailored management plan and justifying a prognosis (Demeester *et al.*, 2012). Each session comprised four clinical cases which students were asked to resolve on their own using a CM to present their solution (fig. 1). The clinical themes for each of the sixteen cases were selected on the basis of the French midwifery competency framework in order to represent common midwifery practice. These cases corresponded to the fourth year level of knowledge and skills.

### Case 3.1

Mrs S, married, G1P0, is 38 years old.

Medical history: appendectomy in childhood - menarche at age 12 with regular cycles.

She smokes 15 cig/day and has done so since the age of 20; height: 1 m 57; weight: 81 kg.

It is 10 weeks since her last menstrual period.

Describe what you would prescribe and recommend to her.

Present your answer in the form of a concept map.

**Figure7. Example of clinical case**

For each case, students had to fill in a short survey about the case itself (time spent on it, perceived difficulty level), and the CM (construction, comfort level with concept mapping,

perceived difficulty level, utility in solving the clinical case). All maps and questionnaires were anonymous.

### 2.3 Analysis of CMs from the session “producing a tailored management plan”

In addition to student perception, we decided to focus the analysis on student performance in concept mapping and clinical problem-solving, for the specific task: producing a tailored management plan. This choice was motivated by three considerations. The first was that by this session, students became familiar with CMs. The second was that management plans are the ultimate result of CR and hence the key outcome of CR teaching. The third was that our previous study had found that 40% of students failed this step in the licensing examination (Demeester, *et al.* 2012).

We designed a purpose-built scoring key (table 1). Existing scoring methods are limited to CM quality. We were interested in the quality, but also in how they revealed students' clinical problem-solving performance.

The CR content of CMs was analysed in a quantitative and qualitative manner. Seven expert midwives with over 5 years of practical experience participated in a consensus meeting. They were asked to list the expected keywords (concepts) required to represent a correct solution for each of the sixteen cases. By consensus, they attributed the value of 1, 2 or 3 points for each keyword according to its importance. This allowed us to compute a maximum E (expert) performance score by adding up the values of the complete list of concepts for each case. Each student obtained an S score representing their absolute score in terms of the represented concepts, a S/E score representing the concordance between the concepts they used and those provided by expert, and a P% rate of concordance calculated as  $S/E \times 100$ . The overall quality of answers was assessed on a 4 point scale, i.e. answer is correct and complete, correct but incomplete, with errors, or missing. CR was considered appropriate when the answer was tailored to the clinical case (Sanche *et al.*, 2012-b). Overall CR performance was then categorized as high, satisfactory, or unsatisfactory on the basis of the P% rate and the qualitative criteria described.

The quality of CMs was based on Kinchin's overall typology (chain, spoke, or net) (Kinchin, 2000), and previously described attributes of CMs (Novak & Gowin, 1989): core concept, individualization of concepts, hierarchical organization of concepts, and links (directional, explicit meaning, appropriate). An overall score representing students' mastery of concept mapping was provided on a 3 point scale, i.e. mastered, acquired, and not acquired.

We validated the scoring key by having two researchers apply it independently to 30 CMs randomly selected from the other sessions. We compared the resulting scores and adapted the key iteratively by consensus until sufficient agreement levels were reached.

**Table21. Scoring key for concept mapping and clinical problem-solving performance**

The answer can be considered as: [ ] a concept map                      [ ] other :				
<b>Clinical problem solving</b>				
<i>Qualitative criteria</i>				
Core concept	Missing	Wrong or Partially correct	Correct 2	
Links	Missing or wrong		Correct 2	
Clinical reasoning	Not appropriate or incoherent		Appropriate/coherent 2	
Answer	Missing	Contains errors	Correct but incomplete 1	Correct and complete 2
<i>Quantitative criteria</i>				
Performance	Experts E =	Student S =	Stud/Exp S/E =	P% = S/E*100=
P% score	< 50%		50 to 80% 1	81 to 100% 2
Clinical problem-solving performance	Unsatisfactory < 8		Satisfactory 8 à 9	High 10
<b>Concept mapping</b>				
Map type	One chain or 1 level spoke	Chain or spoke 1	Net (with crossed links) 2	
Individualization of concepts	Never Or rarely individualized		Frequently individualized 1	Always individualized 2
Hierarchical organisation of concepts	Only one level Or not organised		Hierarchically organised 2	
Links: Direction	Never or rarely directional		Frequently directional 1	Always directional 2
Links: Explicitness	Never or rarely appropriate (even if explicit)		Frequently explicit and appropriate 1	Always explicit and appropriate 2
Concept mapping ability	Not acquired < 5		Acquired 6 à 8	Mastered 9 à 10

Note: clinical solving performance level and concept mapping ability level are obtained by adding points of each item.



## 2.4 Statistical analysis

Descriptive statistics for questionnaire data were computed using Xcel. We also used SAS Software (version 9.2) for analyses regarding concept mapping and clinical problem-solving performance and for comparison tests. As the students were nested in three midwifery schools, we applied multilevel model procedures for analyses (Mixed and Glimmix). Statistical tests were considered as significant with an alpha error equal to 5%.

## 3. Results

### 3.1 Participants

The study concerns student midwives of three different French universities. Their average age was 22 years (+/- 0.7). Most were women (85%) and had entered midwifery school straight after completing secondary school (98%). A third of them had at least one parent working as a healthcare professional. Upon entering our study, 44% reported difficulties in clinical problem-solving.

### 3.2 Feedback on concept map training

The attendance rate at the training workshop was 99 % (96/97). All participants found the information provided clear and the balance between theory and practice appropriate. Ninety-five percent of students (n=91) felt that the number of exercises and the duration of the workshop were sufficient. Almost all students (99%; n=95) considered that they actively participated in the workshop. At the end of the workshop, 84% of students were confident that they could construct CMs. Most students saw the potential utility of concept mapping in a variety of situations (table 22) whereas only four students (5%) thought that CMs would be of no use to them.



**Table22. Perceived potential utility of CMs according to students (n=96)**

Osgood scale : from 0 (not useful) to 10 (very useful)	Connecting knowledge  % (n)	Solving clinical cases  % (n)	Structuring the presentation of clinical cases % (n)
<5	30% (28)	34% (33)	45% (43)
5	8 % (8)	4% (13)	17% (16)
>5	62% (60)	52% (50)	38% (37)

### 3.3 Perception of problem-solving with concept maps

Participation rates for the four problem-solving sessions ranged from 91% to 97%. In all 1,508 questionnaires were analyzed, and 1,368 CMs were collected. Perceived case, reported number of CMs constructed, reported time for answering, and student satisfaction (about problem-solving) varied from case to case (table23).

**Table23. Results of the students' questionnaire for each case**

Session/ Objective	Clinical case number	Participants (n=97) % (n)	Perceived Case difficulty %	Number of CMs % (n)	Response time* mean (+/- standard deviation)	Students' satisfaction %
Session1/ Prescribing investigations	1.1	100% (97)	47%	94% (91)	19' (+/- 8'30)	39%
	1.2	100% (97)	32%	95% (92)	19'20 (+/- 6'20)	59%
	1.3	100% (97)	24%	93% (90)	16' (+/- 7')	53%
	1.4	100% (97)	39%	94% (91)	18'30 (+/- 6')	42%
Session 2/ Reaching a diagnosis	2.1	98% (95)	41%	94% (89)	17'30 (+/- 8')	38%
	2.2	98% (95)	27%	92% (87)	16'30 (+/- 6'30)	59%
	2.3	98% (95)	57%	92% (87)	16'30 (+/- 6'30)	41%
	2.4	98% (95)	41%	98% (97)	17'30 (+/- 7'30)	46%
Session 3/ Producing a tailored management plan	3.1	97% (94)	7%	92% (82)	12'30 (+/- 6'30)	77%
	3.2	95% (92)	62%	93% (85)	15' (+/- 7'30)	35%
	3.3	96% (93)	26%	94% (87)	12' (+/- 5'30)	56%
	3.4	97% (94)	44%	87% (88)	13' (+/- 6'20)	44%
Session 4/ Justifying a prognosis	4.1	95% (92)	47%	79% (73)	15'30 (+/- 7'20)	33%
	4.2	94% (91)	38%	80% (73)	15' (+/- 6'30)	42%
	4.3	95% (92)	39%	84% (77)	14'30 (+/- 7')	47%
	4.4	95% (92)	40%	85% (78)	13' (+/- 5')	43%

Note: \*  $p < 0,001$ : there is a significant decrease of response time from session 1 to session 4 (multilevel analysis, Mixed procedure in SAS Software).

The opinions students expressed regarding CMs varied. Some were negative: « CMs complicate my thought process » - « they confuse me » - « drawing maps blocks my thinking » - « it's difficult for me to make links » - « too long » - « I'm wasting my time » - « difficult » - « too complicated » - « CMs don't help me at all » - « unnecessary » - « listing concepts is enough ». Others were more positive: « CMs help me clarify my thought and structure my

*answer » « CMs help me to find diagnoses that I wouldn't have thought of » « I'm getting faster every time ».*

For the sixteen cases all together, we found a relationship between the perceived difficulty of the case and the construction of the CM ( $p < 0.001$ ): 96% of students built a CM when perceived as very easy, 92% when easy, 88% when not easy and 71% when difficult. We also found a relationship between the construction of the CM and student satisfaction ( $p < 0.001$ ): 50% of the students were satisfied when they were able to build a CM vs. 25% when they were not.

After 4 sessions, 41% of students felt comfortable with CMs, and 50% declared that CMs helped them solve clinical cases.

### 3.4 Analyses of CMs returned in session “producing a tailored management plan”

Of 377 responses returned 92% ( $n=352$ ) were actual CMs (students declared 333 but we found more), and 8% ( $n=25$ ) were free-text responses, some of which were lists of concepts. According to Kinchin's typology (2000), 63% ( $n=222$ ) of CMs were nets, 32% ( $n=113$ ) were spokes, and 5% ( $n=17$ ) were chains. The core concept appears on 97.5% maps ( $n = 343$ ) and was correct for 52% of them ( $n = 178$ ). Concepts were individualized in 89% of cases ( $n = 314$ ). Links were directional in 88% of cases ( $n = 311$ ) and explicit in 66% of cases ( $n = 232$ ), of which 94% ( $n = 218$ ) were appropriate.

Among the 377 responses returned: 5% ( $n=18$ ) provided a correct and complete solution to the clinical case, 87% ( $n=328$ ) a correct but incomplete solution, 7% ( $n=26$ ) an erroneous solution and 1% ( $n=5$ ) failed to provide a solution. Performances scores were over 50% for 35% of the answers ( $n = 133$ ). The average score of concordance between the performance of students and experts was 42%. Reading CMs showed that the CR was coherent in 60% of cases ( $n = 223$ ).

One out of two students (47/94) felt that CMs helped them solve the cases in session 3.

### 3.5 Relationships between concept map attributes and problem-solving performance

Clinical problem-solving performance was associated with certain CM attributes: i.e. having a core concept, hierarchical organization of the answer, and overall quality of CMs (table24). Case resolution was satisfactory in 48% of responses when the core concept was correct, vs. 25% when incorrect, vs. 17% when absent ( $p=0.006$ ). The resolution was satisfactory in 40% of answers showing a hierarchical organization, vs. 18% without hierarchical organization ( $p=0.04$ ). The best performing students were those who acquired CM construction: 38% of satisfactory clinical cases resolution when acquired vs. 26% when not acquired ( $p=0.04$ ).

Performance was not associated with CM type ( $p=0.77$ ), concept individualization ( $p=0.58$ ), and links explicitness ( $p=0.29$ ).

**Table24. Relationship between concept mapping acquisition and clinical problem-solving performance**

Session 3 Participation 97%* (377)		Clinical problem-solving performance		Relationship****
		Satisfactory** 35% (133)	Unsatisfactory 65% (244)	
Concept mapping attributes				
Core concept				
Correct	(177)	48% (85)	52% (92)	p=0.006
Incorrect	(176)	25% (44)	75% (132)	
Absent	(24)	17% (4)	83% (20)	
Hierarchical organization				
Present	(293)	40% (116)	60% (177)	p=0.04
Absent	(60)	18% (11)	82% (49)	
Non evaluable	(24)	25% (6)	75% (18)	
CM Construction				
Acquired***	(287)	38% (110)	62% (177)	p=0.04
Not acquired	(90)	26% (23)	74% (67)	

Note: \* 377 responses returned on 388 expected - \*\* including 10 "high satisfactory" - \*\*\* including 116 "mastered" - \*\*\*\*\* test: multilevel analysis (Glimmix procedure in SAS Software).

CR coherence was associated with concept mapping acquisition, i.e. 66% when concept mapping was acquired/mastered vs. 38% when not acquired ( $p<0.001$ ). Therefore, there was a significant relationship between the attainment of CM and the consistency of the CR.

## 4. Discussion

### 4.1 Main findings

After initial training, students were able to construct high-quality CMs in clinical problem-solving sessions. Despite their satisfactory performance in concept mapping, a majority of students (59%) remained uncomfortable with their use in clinical problem-solving and they were divided in their opinions regarding the potential utility of CMs. There are three potential explanations for negative perceptions of concept mapping, each of which found some support in student open-ended comments. The first is that concept mapping and CR are both higher-order cognitive processes (Bloom, 1956; Anderson, David & Krathwohl, 2001) which might lead to excessive cognitive load when students are asked to do both simultaneously. The second is that some students may have already developed their own efficient way to solve clinical cases and may feel that their spontaneous strategy is hampered by the task of using CMs. The third is a generational preference for group work and immediately observable results (Boulé, 2012).

CR difficulties were apparent and widespread in our study population. The maps represented individual understanding of the case (Cutrer, 2011) and effectively revealed students CR (Rochette *et al.*, 2010).

Our analysis of CMs provided evidence regarding the type and root cause of students' CR difficulties. Maps with fewer concepts (lower S and S/E scores) suggested misconceptions at the individual and group level which were identified by non appropriate links between concepts. Maps with missing or erroneous core concepts revealed difficulties in generating hypotheses or premature closure (Sanche *et al.*, 2012-a; Audetat *et al.*, 2011-b). Maps with missing or erroneous answers suggested difficulties in painting an overall picture of the clinical case (Laurin *et al.*, 2012).

In the session "producing a tailored management plan", maps with incomplete or erroneous answers suggested difficulties in developing an intervention plan (Sanche *et al.*, 2012-b). Interestingly, one common finding was that most CMs included a core concept, but it was erroneous in almost half of CMs, suggesting a frequent difficulty in initial problem representation of clinical cases. Our results confirm findings regarding the critical role played by the way medical students initially represent problems (Nendaz & Bordage, 2002; Chang & Bordage, 1998).

Finally, we found significant relationships between clinical problem-solving performance and concept mapping performance. However it is unclear whether CMs just reveal clinical problem-solving performance or actually improve it. Others have found that students in first year of medicine increased their exam performance when they used CMs (Veronese *et al.*, 2013).

#### 4.2 Strengths and limitations of the study

The study concerns only three midwifery schools out of the 35 existing in France. However, these three schools were diverse in terms of the educational strategies used to teach and assess CR. Furthermore, participation was high, not only in terms of attendance in the sessions, which was mandatory, but also in terms of returning CMs which was voluntary. The sample is representative of the population of French midwifery students for age, sex and education (Jakoubovitch, 2011).

The study was conducted on paper and not in an authentic clinical setting, and some data were declarative (based on student perception).

To avoid introducing a bias linked to differential mastery of concept mapping, we ensured that all students were provided with consistent and sufficient training (Novak & Gowin, 1989; Marchand & Gagnayre, 2004; Rochette *et al.*, 2010). At the end of the training workshop, 84% of students felt confident in their ability to construct CMs as evidenced by the number and overall quality of CMs returned during clinical problem-solving sessions (90%). Nevertheless, the progressive reduction in response times over the clinical problem-solving sessions indicates that students continued to improve their concept mapping performance after the initial training workshop. This is consistent with some authors' assumptions that concept mapping does indeed require a certain amount of practice (Rochette *et al.*, 2010; Torre *et al.*, 2013). According to Srinivasan *et al.*, (2008), the students could also improve their performance if a second occasion to make a map on the same case was given to them.

#### 4.3 Educational implications

Concept mapping is a powerful activity for observing the nuances of meaning students make between embedded concepts (Coderre *et al.* 2009). CMs provide a graphical expression of students' cognitive processes, allowing clinical teachers to easily identify the CR difficulties and suggest customized remediation.

## 5. Conclusion

The hypothesis that students who perform best in concept mapping also perform best in clinical problem-solving is confirmed for the task “producing a management tailored plan”. We are thus encouraged to continue analyzing the data we collected. This original study shows an additional use of concept mapping in health science education, as a cognitive activity which contributes to developing CR and identifying CR difficulties. Further research is needed to determine whether our hypothesis is confirmed for other tasks of the clinical approach such as prescribing investigations, reaching a diagnosis, and justifying a prognosis. In addition it would be interesting to understand why some students are more comfortable using CMs than others.

## 6. References

- Akinsanya, C & Williams, M. (2004). Concept mapping for meaningful learning. *Nurse Education Today*, 24:41-46
- Anderson, L.W. David, R. & Krathwohl D.R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn & Bacon. Boston MA: Pearson Education Group
- Audetat, M-C. Laurin, S. & Sanche, G. (2011-a). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. I. A conceptual framework to identify clinical reasoning problems. *Pédagogie Médicale*, 12(4):223-229.
- Audetat, M-C., Laurin, S. & Sanche, G. (2011-b). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. II. Clinical reasoning difficulties at the hypothesis generation and data gathering stage. *Pédagogie Médicale*, 12(4):231-236
- Ausubel, D. (1978). *Educational psychology. A cognitive view*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston
- Bloom, B.S & Krathwohl D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York, NY: Longmans, Green.
- Bordage, G. (1994). Elaborated knowledge: A key to successful diagnostic thinking. *Academic Medicine*, 883-885
- Boulé, F. (2012). Highly different: Generation Y, a major challenge for medical education. *Pédagogie Médicale*, 3(1): 9-25.
- Bowen, J.L. (2006). Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England Journal of Medicine*, 355:2217-2225.
- Chamberland, M. & Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6:98-111.
- Chang, R.W., Bordage, G; & Connell, K.J. (1998). The importance of early problem representation during case representations. *Academic Medicine*, 73(10S): 109-111



- Charlin, B., Lubarsky, S., Millette, B., Crevier, F., Audétat, M-C., Charbonneau, A., Caire Fon, N., Hoff, L. & Bourdy, C. (2012). Clinical reasoning processes: Unravelling complexity through graphical representation. *Medical Education*, 46:454-63.
- Charlin, B. Bordage, G. & Van der Vleuten, C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4:42-52.
- Coderre, S., Jenkins, D. & McLaughlin, K. (2008). Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Advances in Health Sciences Education*, DOI 10.1007/s104590081498
- Creswell, J.W. & Plano Clark, V.L. (2007). *Mixed methods research*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publication.
- Cutrer, W.B., Castro, D., Roy, K.M. & Turner, TL. (2011). Use of an expert concept map as an advance organizer to improve understanding of respiratory failure. *Medical Teacher*, 33:1018-1026.
- Daley, B.J. & Torre, D.M. (2010). Concepts maps in medical education: An analytical literature review. *Medical Education*, 44:440-448
- Demeester, A., Vanpee, D., Marchand, C. & Eymard C. (2010). Clinical reasoning learning: Concept mapping as a relevant strategy. *Pédagogie Médicale*, 11:81-95
- Demeester, A., Eymard, C. & Vanpee, D. (2012). Apprentissage du raisonnement clinique: difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Revue Française de Pédagogie*, 181:43-54.
- Durning, S.J., Artino, A.R., Schuwirth, L. & Van der Vleuten, C. (2013). Clarifying assumptions to enhance our understanding and assessment of clinical reasoning. *Academic Medicine*, 88: DOI 10.1097/IACM.0b013e3182851b5b
- Eva, K. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39:98-106.
- Eymard, C. (2010). Des modèles de l'éducation et de la santé à l'activité d'éducation thérapeutique. (In Foucaud, J., Bury, J.A., Balcou-Debussche, M. & Eymard, C). *Éducation thérapeutique du patient. Modèles, pratiques et évaluation*. Saint-Denis : INPES, coll. Santé en action 39-53
- Ellerman CR, Kataoka-Yahiro MR, Wong LC. Logic models used to enhance critical thinking. *J Nurs Educ* 2006; 45-6: 220-7.
- Fonteyn M. Concept mapping: an easy teaching strategy that contributes to understanding and may improve critical thinking. *J Nurs Educ* 2007; 46-5: 199-200.
- Jakoubovitch, S. (2011). Les parcours des étudiants en école de sages-femmes. *DRESS, Etudes et résultats*, 768:1-8
- Kinchin, I.M. (2000). How a qualitative approach to concept maps analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42(1):43-57.
- Laurin, S., Audétat, M.C. & Sanche, G. (2012). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. V. Clinical reasoning difficulties when painting an overall picture of the clinical situation. *Pédagogie Médicale*, 13(3):203-208
- Le Ny, J-F. (2005). *Comment l'esprit produit du sens. Notions et résultats des sciences cognitives*. Paris: Odile Jacob
- Marchand, C. & d'Ivernois, J-F. (2004). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale* 5: 230-240.
- Marchand, C., d'Ivernois, J-F., Slama, G., Assal, J-P. & Hivon, R. (2002). An analysis, using concept mapping, of diabetic patient's knowledge, before and after patient education. *Medical Teacher*, 24(1):90-99.



- Marchand, C. & Gagnayre, R. (2004). Utilisation de la carte conceptuelle auprès de formateurs en santé pour l'apprentissage de concepts pédagogiques. *Pédagogie Médicale*, 5:13-23.
- Mc Gaghie, W., McCrimmon, D., Mitchell, G., Thompson, J.A. & Ravitch, M.M. (2000). Quantitative concept mapping in pulmonary physiology: comparison of student and faculty knowledge structures. *Advances in Physiology Education*, 23(1):72-81.
- Mc Millan, W.J. (2010). Teaching for clinical reasoning. Helping students make the conceptual links. *Medical Teacher*, 32: 436-442.
- Nendaz, M., Charlin, B., Leblanc, V. & Bordage, G. (2005). Le raisonnement clinique: données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6:235-254.
- Nendaz, M.R., Bordage, G., (2002). Promoting diagnostic problem representation. *Medical Education*, 36:760-766
- Nesbit, J. & Adesope, O. (2006). Learning with Concept and Knowledge maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76(3):413-448
- Norman, G., (2005). Research in clinical reasoning: past history and current trends. *Medical Education*, 39:418-427
- Novak, J.D. & Gowin, D. (1984), 4<sup>th</sup> Ed. 1989. *Learning how to learn*. New-York, NY: Cambridge University Press
- Novak, J. & Canas, A.J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTools. <http://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theorymaps/theoryunderlyingconceptmaps.htm>. [accessed 13 June 2012]
- Pinto, A.J. & Zeitz, H.J. (1997). Concept mapping: A strategy for promoting meaningful learning in medical education. *Medical Teacher*, 19(2):114-121
- Rencic, J. (2011). Twelve tips for teaching expertise in clinical reasoning. *Medical Teacher*, early web: 1-6
- Rendas, A.B., (2006). Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a PBL pathophysiology course. *Advances in Physiology Education*, 30: 23-29
- Regehr, G. & Norman, G.R. (1996). Issues in cognitive psychology: implications for professional education. *Medical Education*, 71:988-1001
- Richard, J-F. (1990). *Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris: Armand Colin,
- Richard, J-F. (2005). *Les activités mentales. De l'interprétation de l'information à l'action*. Paris: Armand Colin,
- Rochette, A., Belisle, M., Laflamme, A., Doucet, M., Choquet, M. & Fillion, B. (2010). A descriptive study of concept maps use as pedagogical strategy in health sciences. *Pédagogie médicale*, 11(2):97-109
- Sanche, G., Audétat, M-C. & Laurin, S. (2012-a). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. III. Clinical reasoning difficulties at the hypothesis and hypothesis testing stage: premature closure. *Pédagogie Médicale*, 13(2):103-108
- Sanche, G., Audétat, M.C. & Laurin, S. (2012-b). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. VI. Clinical reasoning difficulties when developing intervention plan. *Pédagogie Médicale*, 13(3):209-214
- Schmidt, H.G., Norman, G.R. & Boshuizen, H.P.A. (1990). A cognitive perspective on medical expertise: Theory and implications. *Academic medicine*, 65(10):611-621
- Srinivasan M, McElvany M, Shay JM, Shavelson RJ, West DC. Measuring knowledge structure: reliability of concept mapping assessment in medical education. *Acad Med* 2008; 83-12: 1196-203.

- Tardif, J. (2006). Les cartes conceptuelles: Un accès direct et explicite aux ressources, In : *L'évaluation des compétences*. Montréal, Canada: Éditions Chenelière
- Torre, D.M., Daley, B.J. Sebastian, J-L, Elnicki D-M. (2006). Overview of current learning theories for medical educators. *Am J Med* 119:903-7.
- Torre, D.M., Durning, S.J & Daley, B.J. (2013). Twelve tips for teaching with concept maps in medical education. *Medical Teacher* 35:201\_208
- Veronese, C., Richards, J.B., Pernar, L., Sullivan, A.M. & Schwarzstein R.M. (2013). A randomized pilot study of the use of concept maps to enhance problem-based learning among first-year medical students. *Medical Teacher*, web paper 35:e1478-1484
- West, D.C., Pomeroy, J.R. Park, J.K. Gerstenberger, E.A. & Sandoval, J. (2000). Critical thinking in graduate medical education: A role for concept mapping assessment? *JAMA* 284(9):1105-1110.
- Wilgis M. Concept mapping: an educational strategy to improve graduate nurses' critical thinking skills during a hospital orientation program. *J Contin Educ Nurs* 2008 ; 39-3 :119-26.

### III. Apport et discussion sur l'introduction de cartes conceptuelles

#### 1. Complément sur le montage du dispositif expérimental

##### 1.1 Discussion sur la validité de contenu des cas cliniques

En cohérence avec les résultats de l'approche exploratoire identifiant les difficultés de raisonnement clinique des étudiants en maïeutique, le dispositif expérimental présentait quatre étapes, correspondant chacune à l'un des objectifs de la démarche de raisonnement clinique (tableau 25 page suivante). Quatre cas cliniques étaient proposés à chaque étape afin d'atténuer le biais de spécificité de contenu inhérent à chaque cas. Cette spécificité de contenu est évoqué par Charlin (2001, p5) :

*« Les chercheurs ont ensuite été rapidement confrontés à une découverte inconfortable : les cliniciens qui raisonnent à un niveau exemplaire dans un problème clinique ne raisonnent pas toujours à ce même niveau dans un autre problème et ce, même au sein de leur propre discipline. C'est dire que la capacité à raisonner adéquatement en médecine n'est pas une capacité générique, elle dépend du contexte clinique. Ce concept, décrit notamment par Elstein (1978) et Norman (1985), porte le nom de spécificité de contenu. Il souligne l'importance de la qualité de la base de connaissances que le clinicien possède dans ses domaines d'activité. »*

Tous les cas relèvent de situations courantes de la pratique sage-femme. La validité de contenu de l'étude est garantie par le nombre, la diversité et la pertinence des cas choisis.

Les cas cliniques ont préalablement été sélectionnés dans des dossiers obstétricaux originaux du centre hospitalier universitaire de référence de la première école participante. Mis en forme par le chercheur principal, ils ont ensuite été soumis à un groupe de sages-femmes enseignantes de la seconde école participante. Ces dernières devaient vérifier la congruence entre les cas proposés et les enseignements dispensés jusque là aux étudiants participants et lever toute ambiguïté dans la compréhension des cas. Cette étape d'harmonisation consensuelle était indispensable du fait de possibles divergences de pratiques tant médicales que sémantiques persistant malgré les références communes à une médecine fondée sur les preuves (protocoles et guides de bonnes pratiques). Les vignettes cliniques révisées ont ensuite été soumises aux enseignantes de la troisième école participante pour dernière vérification et ajustement (version finale en Annexe 3.4.1, vol.2).

**Tableau 25. Etapes, objectifs, et diversité des situations cliniques du dispositif expérimental**

<b>Etape de l'expérimentation</b>	<b>Etape 1</b>	<b>Etape 2</b>	<b>Etape 3</b>	<b>Etape 4</b>
<b>Dimensions de la démarche clinique</b>	Investigations complémentaires	Diagnostic	Prise en charge médicale et sociale	Pronostic
<b>Objectifs</b>	<b>Prescrire les examens para-cliniques nécessaires</b>	<b>Etablir le diagnostic positif et éliminer les diagnostics différentiels</b>	<b>Définir une conduite à tenir adaptée</b>	<b>Etablir le pronostic maternel, fœtal, obstétrical, et néonatal</b>
<b>Situation 1</b>	Cas 1.1 Vomissements au 1 <sup>er</sup> trimestre de la grossesse	Cas 2.1 Hyperthermie maternelle à J5 du post-partum	Cas 3.1 1 <sup>ère</sup> consultation prénatale	Cas 4.1 Accouchement gémellaire à terme J2 en siège
<b>Situation 2</b>	Cas 1.2 Douleurs abdominales basses au 2 <sup>ème</sup> trimestre de la grossesse	Cas 2.2 Dystocie dynamique à 6 cm de dilatation	Cas 3.2 Dystocie de démarrage	Cas 4.2 Siège complet à 5 cm de dilatation
<b>Situation 3</b>	Cas 1.3 1 <sup>ère</sup> consultation prénatale	Cas 2.3 Trémulations du nouveau-né à 12h de vie	Cas 3.3 Prescription de contraception hors post-partum	Cas 4.3 Rupture prématurée des membranes à 37 SA
<b>Situation 4</b>	Cas 1.4 Suspicion de perte de liquide amniotique A terme	Cas 2.4 Métrorragies au 3 <sup>ème</sup> trimestre de la grossesse	Cas 3.4 Prévention dystocie des épaules et risque hémorragique	Cas 4.4 Détrousse respiratoire néonatale

Le processus de construction et de validation des cas cliniques n'a impliqué que des sages-femmes dans la mesure où l'étude portait exclusivement sur la filière maïeutique. Ceci limite la validité de construit au seul domaine de la maïeutique et aux attendus de sages-femmes praticiennes décrits dans leur Référentiel métier et compétences (2010).

## 1.2 Contribution des sages-femmes expertes

Afin d'établir des scores de performance pour la résolution des cas cliniques, nous avons eu recours à des sages-femmes expertes, en référence à la classification de novice à expert proposée par Benner (1984, 2003) pour des infirmières cliniciennes et adaptée selon le modèle défini par Dreyfus & Dreyfus pour des pilotes en 1980. Nous avons lancé un appel à candidature à des sages-femmes exerçant depuis plus de cinq ans sur un même lieu d'exercice, et reconnues expertes par leurs pairs.

« Les expertes ne sont pas difficiles à reconnaître parce qu'elles émettent souvent des jugements cliniques où gèrent des situations complexes d'une manière vraiment remarquable. » (Benner, 2003, p34).

Pour répondre à la représentativité équitable des trois lieux d'études, autant de sages-femmes praticiennes que de sages-femmes enseignantes ont été sollicitées, exerçant dans l'une des trois écoles participantes ou dans l'un des trois centres hospitaliers universitaires de rattachement. Par analogie aux recommandations pour la constitution du panel de référence visant à établir les scores des tests de concordance de scripts (Gagnon, Charlin, Coletti *et al.*, 2005), il était prévu de solliciter quatre sages-femmes par entité école/service, portant à douze le nombre total d'experts. Cet objectif a été revu à la baisse, car malgré de nombreuses relances seulement six sages-femmes ont renvoyé leurs réponses, soit une sur deux. La parité école/service et la représentativité des trois lieux d'études ont pu être maintenues (tableau 26).

**Tableau 26. Profil des six sages-femmes expertes ayant participé à l'étude**

	Age (ans) / sexe	Position SFE/SFP*	Année du diplôme	Expérience Professionnelle
E1	43 / F	SFE	1991	21 ans d'exercice dont 4 ans en école de sages-femmes
E2	46 / H	SFE	1992	21 ans d'exercice dont 6 ans en école de sages-femmes
E3	45 / F	SFE	1990	22 ans d'exercice dont 5 ans en école de sages-femmes
E4	30 / F	SFP	2005	7 ans d'exercice en centre hospitalier universitaire
E5	50 / F	SFP	1984	28 ans d'exercice sur différents secteurs d'activité
E6	42 / F	SFP	1993	19 ans d'exercice en centre hospitalier universitaire

\*SFE : sage-femme enseignante ; SFP : sage-femme praticienne

Ces sages-femmes ont reçu les mêmes cas cliniques que les étudiants avec une consigne différente (Annexe 3.4.2, vol.2). Il ne leur a pas été demandé de réaliser une carte conceptuelle, mais de résoudre chaque cas clinique par une liste de mots-clés. Du fait de la grande variété de mots clés et de leur dispersion (tableau 27, colonnes E1 à E6), les réponses des experts n'ont pas permis d'établir les scores de performance de référence. Pour exemple : la recherche de sucre et albumine dans les urines (« bandelette urinaire ») doit être obligatoirement prescrite, ce que les experts E1 et E6 ont oublié. A ce stade de l'étude, ce constat a soulevé la question de la validité des scores, de définition des experts, de leur mode de sélection et de leur nombre pour garantir la fiabilité et la validité de l'étude. Plus

largement, ceci pose les limites du rôle des experts dans l'évaluation, comme le souligne Benner :

*« Les expertes ne sont pas difficiles à reconnaître [...]. Mais alors que la reconnaissance de la part des collègues et des malades est visible, les performances de l'experte ne peuvent être reconnues par les critères habituels d'évaluation. »* (Benner, 2003, p34).

Après avis méthodologique, l'option d'organiser une réunion de consensus avec six sages-femmes enseignantes de l'une des trois écoles a été retenue. Chaque cas clinique a été présenté au groupe avec les réponses (mots clés) des premiers experts (anonymat préservé). Il leur a été demandé de rejeter ou valider et graduer chaque mot clé par consensus : 3 points pour une réponse très pertinente (correcte et indispensable), deux points pour une réponse pertinente (correcte mais pas indispensable), un point pour une réponse moins pertinente (correcte, non indispensable, et non néfaste) (tableau 26, dernière colonne). Les mots-clés correspondent aux concepts attendus sur les cartes conceptuelles des étudiants. Le score de performance de référence pour la résolution de chaque cas est obtenu en totalisant des points attribués aux mots-clés. Il permet d'établir un taux de concordance étudiant/expert.

Le tableau des mots-clés, points, et scores de référence des cas de l'étape 3 est présenté en Annexe 3.5.3, vol.2.

**Tableau 27. Exemple de définition consensuelle de cotation pour établir les scores de performance dans la résolution du cas clinique 3.1**

Experts	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL	Pondération Réunion Consensus
<b>Cas 3.1 : 1ère Consultation</b>								
<b>Prescriptions</b>								
<i>Echo TI</i>	1	1	1	1	1	1	6	3
<i>Glycémie à jeun</i>	1			1		1	3	3
<i>Sérologie BW</i>	1		1	1	1	1	5	3
<i>Sérologie Toxo</i>	1	1	1	1	1	1	6	3
<i>Sérologie rubéole</i>	1	1	1	1	1	1	6	3
<i>Groupe Rhésus</i>	1	1	1	1	1	1	6	3
<i>Recherche AIR</i>		1	1	1	1	1	5	3
<i>mesure CO expiré</i>				1			1	1
<i>Bandelette urinaire</i>		1	1	1	1		4	3
<b>Examens recommandés</b>								
<i>marqueurs sériques</i>	1		1	1	1	1	5	3
<i>Sérologie HIV</i>	1	1	1		1	1	5	3
<i>Frottis CV</i>			1	1	1		3	1
<i>Sérologie B</i>								1
<i>Conseils hygiéno-diététique</i>		1		1	1	1	4	2
<i>Consultation diététique</i>	1	1	1	1		1	5	3
<i>Consultation tabacologie</i>	1	1	1	1		1	5	3
<i>Entretien du 4ème mois</i>		1			1		2	1
<b>TOTAL SCORE DE REFERENCE</b>								42

## 2. Résultats et éléments d'analyse complémentaires

Les résultats présentés ici complètent ceux exposés dans la publication dont le nombre de mots est limité.

### 2.1 Sur la formation aux cartes conceptuelles

L'atelier d'initiation à la méthode de construction des cartes était un préalable indispensable à l'étude, comme le préconisent plusieurs auteurs (Novak et Gowin, 1989 ; Marchand et Gagnayre, 2004 ; Rochette, Beslile, Laflamme *et al.* 2010).

Le taux de participants se déclarant capables de construire une carte conceptuelle à l'issue de l'atelier (84%), fut largement confirmé par le taux de réponses rendues sous forme de cartes (90 %). Interrogés à l'issue de l'atelier d'initiation (questionnaire en Annexe 3.3.2, vol.2), les étudiants déclaraient que les CC pourraient potentiellement les aider à mettre en



lien des données cliniques et théoriques et à résoudre des cas cliniques, plutôt qu'à structurer la présentation de cas clinique (tableau 22, p122).

Ces réponses ont probablement été influencées par les exercices proposés dans l'atelier, plus centrés sur la mise en lien (exercices 2, 3 et 5), la hiérarchisation des concepts (exercices 3 et 4), et la résolution de problème (exercices 6 et 7) que sur la synthèse d'un cas clinique (exercice 7).

A l'issue des quatre séances de résolution de cas, 50% des étudiants ont déclaré que les cartes les avaient aidés vs 52% avant l'étude. Ces résultats n'ont pas été croisés étudiant par étudiant et ne permettent pas de déduire que la perception initiale des cartes est fiable, bien que certains commentaires libres des étudiants suggèrent la loi du tout ou rien (adhèrent / n'adhèrent pas).

Les autres utilisations des cartes conceptuelles évoquées par les étudiants sont celles initialement décrites dans la littérature comme les tâches de planification, de synthèse ou de mémorisation (Novak et Gowin, 1989 ; Novak et Canas, 2008).

## 2.2 Sur la relation entre performance de résolution et cartes conceptuelles

Seules les relations significatives retrouvées ont été présentées plus haut (tableau 24, p124). Il est cependant intéressant de constater qu'un certain nombre de caractéristiques ne sont pas liées à la performance dans la résolution du cas comme la forme de la carte réalisée, le fait que les concepts soient individualisés ou en grappe, ou encore que les liens de sens entre les concepts soient explicités ou pas (tableau 28, page suivante). L'analyse présentée dans ce tableau concerne la totalité des participants. Les résultats restent non significatifs lorsque l'on procède à une analyse multi niveaux.

**Tableau 28 : Absence de relation entre performance clinique et caractéristiques des cartes étudiées**

Etape 3 Participation 97% (377 réponses dont 352 cartes, sur 388 attendues)	Performance dans la résolution du cas cliniques			Valeur p
	Très performante 3% (10)	Performante 32% (123)	Non performante 65% (244)	
Caractéristiques étudiées sur cartes conceptuelles seulement (n=352)				
Forme de la carte				
En réseau (222)	3% (6)	34% (75)	64% (141)	p=0.9 (ns)
En chaîne ou étoile (130)	3% (4)	32% (42)	65% (84)	
Explicitation des liens				
Explicites et appropriés (218)	4% (8)	35% (77)	61% (133)	p=0.3 (ns)
Absent ou non appropriés (134)	1% (1)	30% (40)	69% (93)	
Concepts				
Isolés (314)	2% (8)	34% (105)	644% (201)	P=0.6 (ns)
Regroupés (38)	5% (2)	32% (12)	63% (24)	

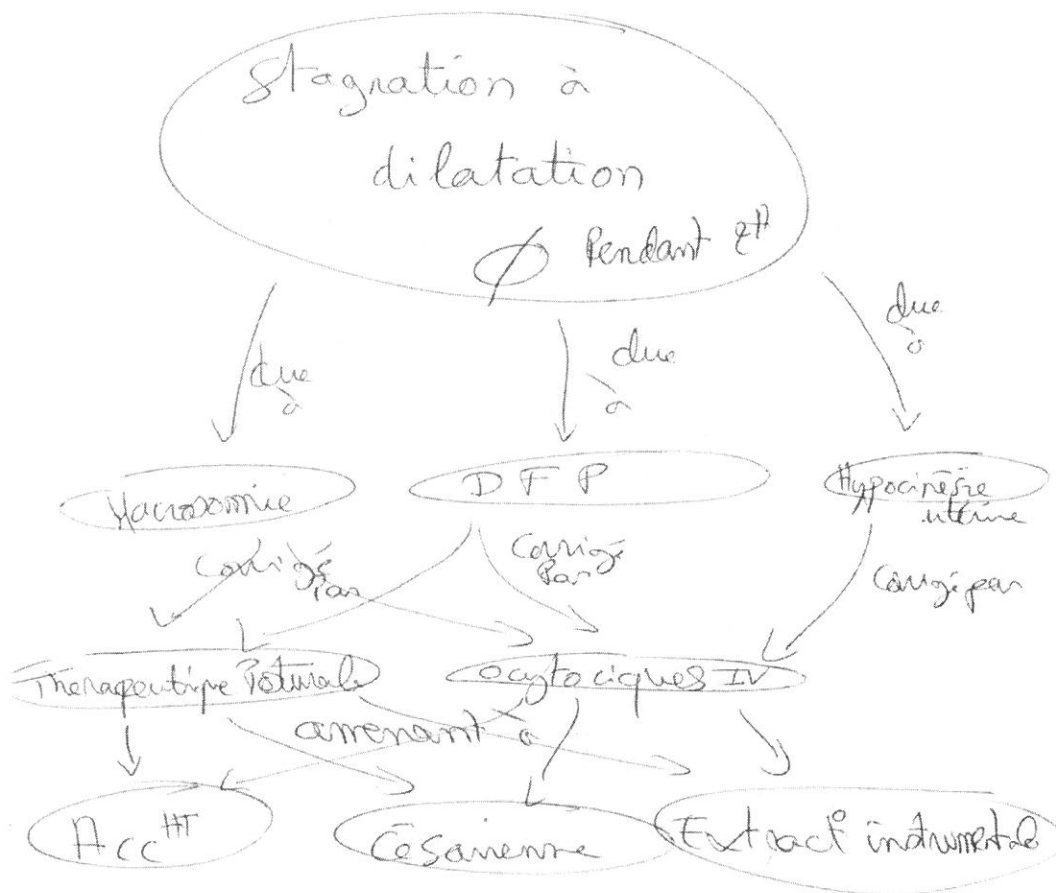
Ces résultats vont à l'encontre de ceux exposés par Kinchin (2000), qui souligne la qualité des cartes conceptuelles organisées en réseau. Selon cet auteur, la construction en forme de réseau serait la seule à permettre de rajouter des connaissances nouvelles en lien avec les connaissances antérieures et celles en étoile (*spoke*) ou en chaîne (*chain*), témoigneraient d'une organisation des connaissances « en silo », avec une absence de liens entre les domaines de connaissance. Il considère que ces deux derniers types de cartes révèlent des connaissances curriculaires, non intégrées par l'apprenant alors que les cartes en réseau révéleraient un apprentissage signifiant.

*“Spoke – a radial structure in which all the related aspects of the topic are linked directly to the core concept, but are not directly linked to each other. Chain – a linear sequence of understanding in which each concept is only linked to those immediately above and below. Though a logical sequence exists from beginning to end, the implied hierarchical nature of many of the links is not valid. Net - a highly integrated and hierarchical network demonstrating a deep understanding of the topic ».* (Kinchin, 2000, figure 1, p47).

Les conclusions de Kinchin soutiennent deux hypothèses. La première est que chaque carte réalisée avec maîtrise (score de 9 à 10 points selon la grille présentée *table21*, p120) serait associée à une résolution du cas clinique performante. C'est la tendance que nous retrouvons aussi au plan quantitatif, bien que quelques étudiants très performants dans la réalisation de leur carte, ne soient pas parvenus à résoudre le cas clinique de façon satisfaisante. Par exemple, à l'étape 3.4, l'étudiant NC09 obtient un score de 10/10 pour la carte dont la réalisation est maîtrisée, mais un score de performance étudiant/expert de 0/32 dans la résolution du cas clinique, et un score de résolution non satisfaisant à 5/10 (figure 8). La résolution avec une

carte conceptuelle ne garantit pas la performance. La seconde hypothèse est que les étudiants les plus performants dans la résolution des cas auraient préférentiellement construit des cartes organisées en réseau, comprenant de nombreux liens transversaux, comme par exemple la carte de l'étudiant NM16 à l'étape 3.1 : réalisation de la carte à 9/10 et résolution du cas à 12/12 (figure 9).

L'étude montre que ce n'est pas non plus systématique. Par exemple, l'étudiant MR08 a résolu le cas 3.1 avec un taux de résolution à 86% alors que son schéma ne répond pas aux critères de définition d'une carte conceptuelle, mais plutôt à ceux d'un arbre décisionnel (figure 10). Autre exemple, l'étudiant MR14 a résolu le cas 3.4 sans faire de carte et obtient un taux de résolution de 66% (figure 11). Ces exemples nous montrent que les cartes ne s'imposent pas comme garants de la performance de résolution de problème clinique.



**Figure 8. Exemple de carte maîtrisée avec résolution non performante (NC09\_3.4)**

#### Rappel du cas

Madame A., G6P4, à terme, en travail, a présenté une stagnation de la dilatation à 7cm pendant 2 heures de temps. Suite à l'administration d'ocytocique elle passe à 9cm puis reste deux heures à dilatation complète. Sachant que cette patiente a un taux d'hémoglobine à 9,5g/dl au bilan d'admission en salle, et que les biométries fœtales à l'échographie de 32 SA étaient et au 90<sup>ème</sup> percentile pour un fœtus de sexe masculin, quelle sera votre conduite à tenir pour l'accouchement, la délivrance et le post-partum immédiat ?

Envisagez les différentes possibilités argumentées sous la forme d'une carte conceptuelle.

#### Commentaire

La carte est organisée en réseau avec de nombreux liens transversaux. Les concepts sont systématiquement isolés et correctement hiérarchisés entre eux, du général au particulier. Les liens de sens sont directionnels et systématiquement explicités. La construction de la carte est acquise (score de 10/10). Concernant la résolution, le concept de départ est juste témoignant d'une représentation correcte du problème mais le raisonnement n'est pas suffisamment adapté au cas décrit. Les connaissances théoriques sont superficielles. L'étudiant ne répond pas à la question posée : les concepts majeurs (3 points) « risque d'hémorragie de la délivrance », « risque de dystocie des épaules », « position de Mac Roberts », « appel équipe complète », « possible manœuvre sur épaules », « surveillance accrue du post-partum immédiat » n'apparaissent pas. L'étudiant n'obtient aucun point. Son score de résolution est de 5/10. (La grille de cette carte est en annexe 3.5.3, vol.2).

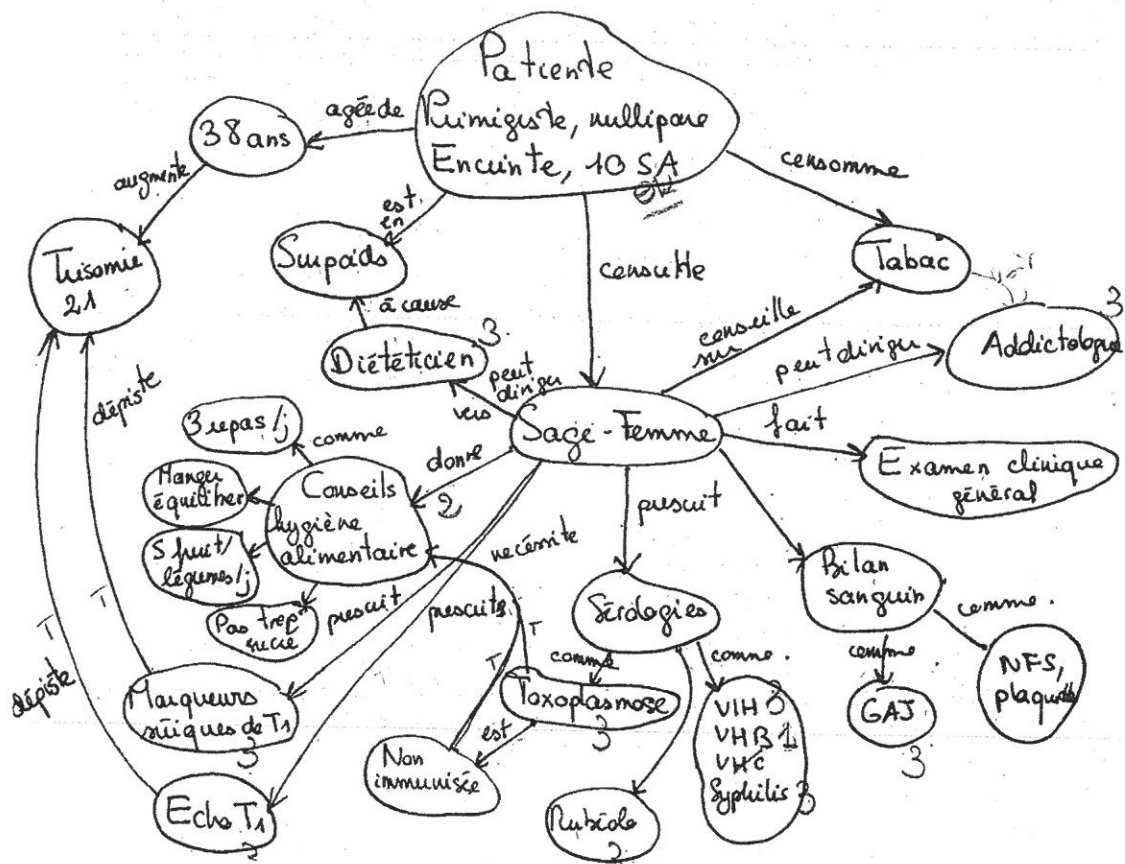


Figure 9. Exemple de carte maîtrisée avec résolution performante (NM16\_3.1)

#### Rappel du cas

Madame S, vie maritale, G1P0, est âgée de 38 ans.

Antécédents : médical, aucun ; chirurgical, appendicectomie dans l'enfance ; gynécologiques, premières règles à 12 ans avec des cycles réguliers.

Elle fume 15 cigarettes/j depuis l'âge de 20 ans, mesure 1m57 et pèse 81 kg

Elle se présente à vous pour sa première consultation à 10 SA.

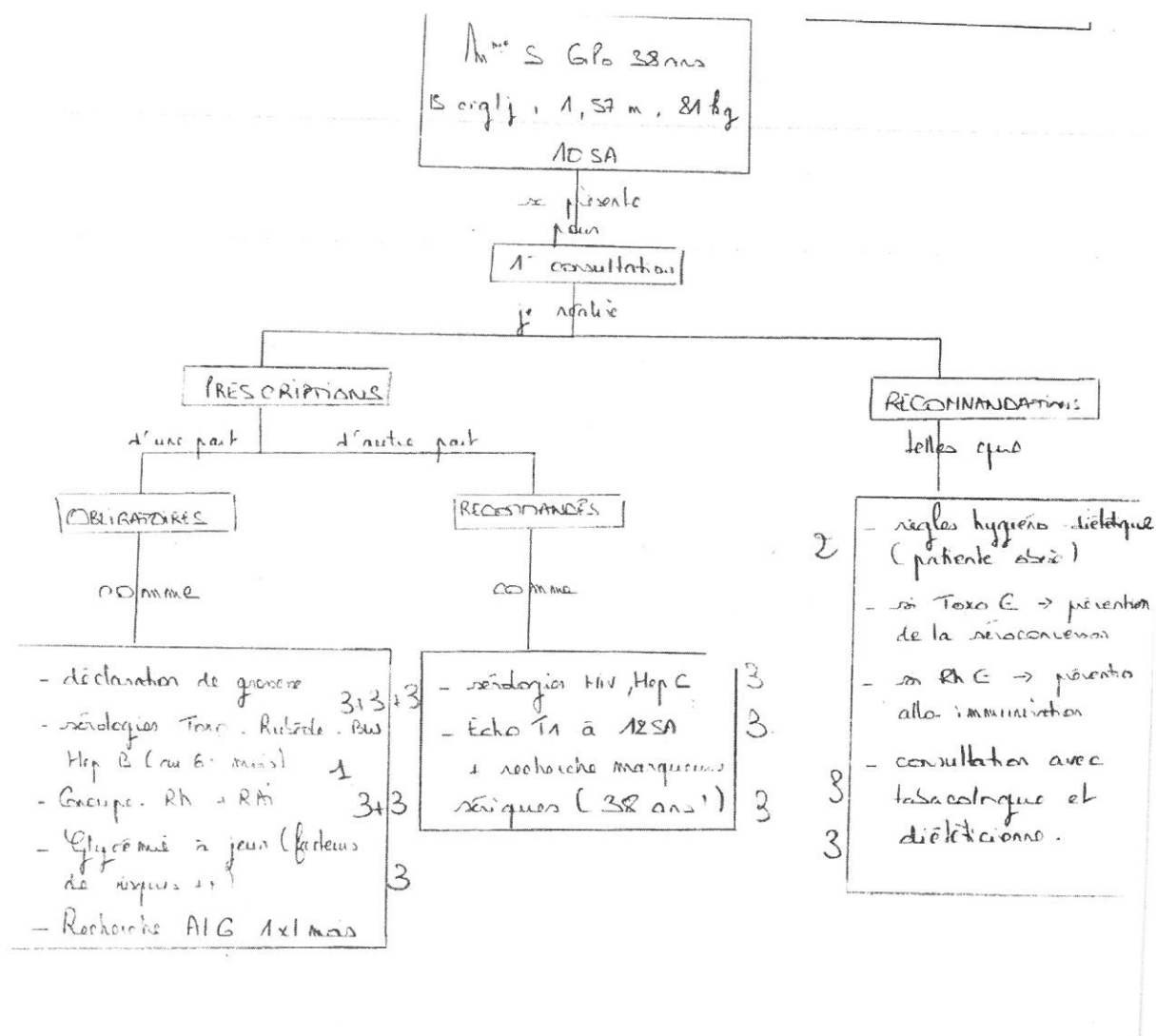
Décrivez l'ensemble des prescriptions et recommandations que lui ferez, sous la forme d'une carte conceptuelle.

#### Commentaire

La carte est organisée en réseau dense, avec de nombreux liens transversaux. Les concepts sont systématiquement isolés et correctement hiérarchisés entre eux, du général au particulier. Les liens de sens sont directionnels et systématiquement explicités. La construction de la carte est acquise (score : 10/10).

Concernant la résolution, le concept de départ est correct témoignant d'une représentation correcte du problème. Le raisonnement est apparent et cohérent pour le cas présenté. La réponse est juste mais incomplète : score de 30/42, soit un taux de concordance de 71% avec les experts. La résolution du cas est satisfaisante avec un score de résolution de 8/10.

(La grille de cette carte est en annexe 3.5.3, vol.2).



**Figure 10. Exemple de carte non acquise avec résolution performante (MR08\_3.1)**

#### Commentaire

Le schéma est organisé en étoile à plusieurs niveaux. L'énoncé du cas est repris et l'étudiant respecte point par point la question posée : prescriptions obligatoires/recommandées d'une part et recommandations faites à la patiente d'autre part. Les liens et le contour des concepts sont droits, tirés à la règle. Les concepts sont le plus souvent regroupés et apparaissent dans des listes ; ils sont correctement hiérarchisés entre eux, du général au particulier. Les liens de sens sont systématiquement explicités, mais la direction n'est pas précisée, laissant supposer des liens de causalité entre les concepts car cette carte ressemble à un arbre décisionnel. Le score de réalisation de la carte obtenu est de 4/10, et la méthode de construction est non acquise. Concernant la résolution, le concept de départ est correct témoignant d'une représentation juste du problème. Le raisonnement est apparent et cohérent pour le cas présenté. Les mots témoignent de mises en liens pertinentes comme : « recherche des marqueurs sériques (38 ans) ». La réponse est juste bien qu'incomplète, avec un score de 36/42, et un taux de concordance de 86% avec les experts. La résolution du cas est satisfaisante avec un score de résolution de 9/10.

(La grille de cette carte est en annexe 3.5.3, vol.2).

- Multipare
- Travail long + stagnation
- Anémie
- Fœtus au 90<sup>e</sup> percentile

Code étudiant : MR14

Numéro situation : 3.4

⇒ Risque Hémorragie de la délivrance 3  
 Dysproportion fœto-pelvienne  
 Difficulté pour dystocie de épaules 3

↳ ① Appel gynéc 3

② Accouchement : l'ordonnance de Jack Roberts - épisiotomie +  
 gynécologue présents 3 bassin  
 Pédiatre sur place 3

③ Délivrance : Délivrance échappée 3 - Vérifier attentivement le placenta  
 Surveillance saignements 3

④ 1<sup>er</sup> post-partum immédiat : Syts  $\sqrt{250\text{cc/h}}$  10 UI de 65%  
 Surveillance plaie et syts tous les 1/2 d'heure

Figure 11. Autre exemple de résolution satisfaisante sans carte (MR14\_ 3.4)

#### Commentaire

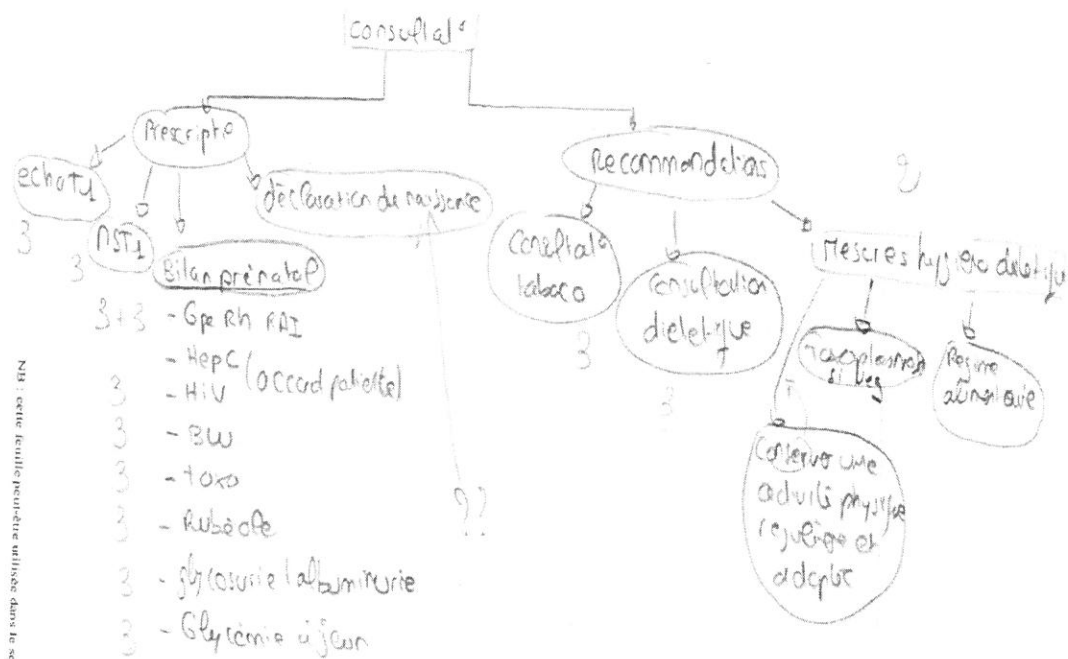
Pas de schéma ici mais des propositions organisées et hiérarchisées. L'étudiant a listé en haut à gauche les concepts qui résument le cas. Le concept de départ et les deux principaux risques sont clairement identifiés et témoignent d'une représentation correcte du problème. Le score de réalisation de la carte n'est pas évaluable.

Le raisonnement de cet étudiant est apparent malgré l'absence de mise en liens sous forme de carte, il est cohérent et répond à la question posée de façon incomplète mais pertinente car tous les critères majeurs sont présents (concepts à 3 points), le score obtenu est de 21/32, soit un taux de concordance de 66% avec les experts. La résolution du cas est satisfaisante avec un score de résolution de 8/10.

Au questionnaire d'étape 3, cet étudiant se déclare « pas du tout à l'aise » avec les cartes conceptuelles et pense que la connaissance des cartes « ne lui apporte rien de plus » pour résoudre des cas cliniques.



Certains étudiants ont organisé leur carte en étoile, sans liens apparents sur le papier entre un ou plusieurs blocs de connaissances, tout en obtenant de bons scores de performance. C'est le cas par exemple de l'étudiant MR39 qui a résolu le cas 3.1 avec un taux de performance à 90%, alors que la réalisation de la carte est non acquise (5/10) (figure 12).



**Figure 12. Exemple de carte non acquise et résolution non performante (MR39\_3.1)**

#### Commentaire

La carte est organisée en étoile à trois niveaux hiérarchiques. Les concepts ne sont pas systématiquement isolés ; ils sont correctement hiérarchisés entre eux, du général au particulier. Les liens de sens sont directionnels mais jamais explicités. La construction de la carte n'est pas acquise (score : 5/10). Concernant la résolution, le concept de départ est incomplet car « consultation » ne précise pas de quelle consultation il s'agit. Mais la représentation est correcte puisque l'étudiant répond aux critères de la première consultation de grossesse. La réponse est incomplète mais intégrant tous les critères majeurs (à 3 points), ce qui donne un score de 38/42, soit un taux de concordance de 90% avec les experts.

L'étudiant a noté « déclaration de naissance » alors qu'il s'agit d'une déclaration de grossesse ! Cette erreur (étourderie ?) le pénalise de 2 points. La réponse est non satisfaisante avec un score de résolution à 6/10.

L'absence de mises en liens apparentes et explicitées sur le papier, ne signifie pas que les étudiants ne les font pas mentalement. L'étude montre donc une limite des cartes dans ce type d'utilisation autonome (sans confrontation à un pair ou un expert) en termes de fidélité de traduction des processus cognitifs. Ceci suggère de ne pas se laisser « séduire » ou « décevoir » sur la seule perception visuelle du schéma, d'aller au-delà de l'apparence visuelle en analysant bien les contenus.

Si l'analyse quantitative retrouve une relation entre le niveau de maîtrise des cartes conceptuelles et la performance de résolution, l'étude ne permet pas de conclure sur le sens de cette relation. Par ailleurs l'analyse qualitative montre que certains parviennent à bien résoudre les cas sans construire une carte conceptuelle.

### 2.3 Focus sur les cartes des étudiants se déclarant « très à l'aise »

Sur un total de 97 étudiants impliqués dans l'étude, cinq ont déclaré être « très à l'aise » dans la réalisation de leurs cartes à l'une des quatre étapes de résolution de cas cliniques (tableau 29).

**Tableau 29. Etudiants se déclarant très à l'aise à une étape**

Code Etudiant	Etape	Aide CC déclarée par étudiant	Analyse des CC à l'étape	Cas	Taux de performance dans la résolution des cas*
NM08	Etape 2/ Poser le diagnostic	<i>Un peu</i>	3 CC en réseau, concept de départ incomplet, concepts hiérarchisés, liens de sens explicités	2.1	<b>46%</b>
				2.2	<b>59%</b>
				2.3	36%
				2.4	37%
NC30	Etape 3/ Proposer une conduite à tenir adaptée	<i>Beaucoup</i>	4 CC en réseau, concept de départ absent, concepts hiérarchisés, liens de sens explicités	3.1	<b>57%</b>
				3.2	11%
				3.3	<b>47%</b>
				3.4	25%
MR03	Etape 3/ Proposer une conduite à tenir adaptée	<i>Aucune</i>	2 CC en réseau, 2 en étoile, concept de départ complet, concepts hiérarchisés, liens de sens explicités	3.1	59%
				3.2	25%
				3.3	<b>44%</b>
				3.4	<b>51%</b>
NM11	Etape 4/ Argumenter le pronostic	<i>Un peu</i>	4 CC en réseau, concept de départ incomplet, concepts hiérarchisés mais pas isolés, liens de sens explicités	4.1	<b>44%</b>
				4.2	<b>48%</b>
				4.3	<b>54%</b>
				4.4	<b>78%</b>
NM12	Etape 4/ Argumenter le pronostic	<i>Beaucoup</i>	4 CC en réseau, concept de départ incomplet, quelques liens de sens non explicités	4.1	14%
				4.2	26%
				4.3	35%
				4.4	<b>75%</b>

\* pour rappel : le taux de performance moyen est de 42% - en gras les taux > à 42%.

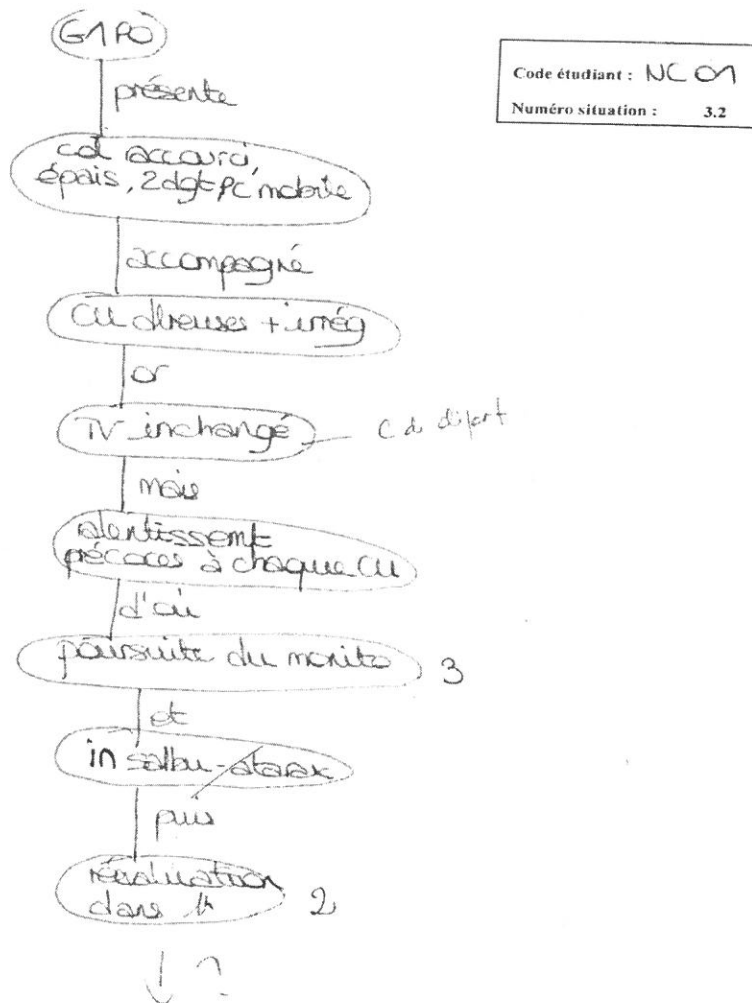
L'analyse systématique des vingt cartes construites par ces cinq étudiants montre que leur réalisation est effectivement acquise pour chacun d'entre eux. Par ailleurs :

- aucun étudiant ne s'est déclaré « très à l'aise » à l'étape 1, ce qui suggère un délai d'appropriation des cartes ;
- aucun étudiant ne s'est déclaré « très à l'aise » à plus d'une étape, ce qui suggère un lien entre l'aisance perçue et la difficulté des cas cliniques, confirmant que l'étudiant est plus ou moins à l'aise en fonction de sa propre perception de la difficulté du cas (cf. tableau 23, page 123) ;
- l'étudiant qui a obtenu les plus forts taux de performance dans la résolution des cas déclare que les cartes l'ont « un peu aidé » (NM11\_4.4 : score de performance à 78%), ce qui suggère que la performance à résoudre le cas clinique n'est pas forcément liée à l'aisance perçue avec les cartes.

### 3. **Forme des cartes**

#### 3.1 Cartes fidèles à la typologie de Kinchin

L'analyse retrouve les trois types de cartes initialement décrits par Kinchin (2000) : en réseau (figure 9, p140), en chaîne (figure 13, page suivante) et en étoile. Dans ce dernier type nous remarquons des schémas avec un seul niveau hiérarchique (figure 14, p147) et d'autres avec plusieurs niveaux hiérarchiques. Cette seconde configuration de cartes en étoile n'apparaît pas dans la typologie de Kinchin (2000) qui décrit d'une part les cartes en étoile avec un seul niveau hiérarchique « *Map type : spoke ; Hierarchy : one level only* » et d'autre part les cartes en réseau « *Map type : net ; hierarchy several justifiable levels ; complex interactions at different conceptual levels* » (Kinchin, 2000, *table1*, p48).



**Figure 13. Exemple de carte en chaîne (NC01\_3.2)**

#### Rappel du cas

Madame F., G1P0 se présente au début de votre garde au terme de 40 SA + 3j pour des contractions utérines qu'elle décrit comme très douloureuses.

Déjà venue la veille pour le même motif, elle a été renvoyée chez elle après quelques heures. Vous trouvez le commentaire suivant noté par la sage-femme dans son dossier : « TV inchangé – n'est pas en travail - bon RCF et 1 CU toutes les 15 minutes, ressentie mais non douloureuse – a eu un suppo de Spasfon\* - rassurée, retour à domicile avec les consignes habituelles ». Madame F est anxieuse, accompagnée de son mari qui l'est au moins autant. Ce dernier vous dit d'emblée qu'il souhaite que sa femme soit hospitalisée car elle souffre trop.

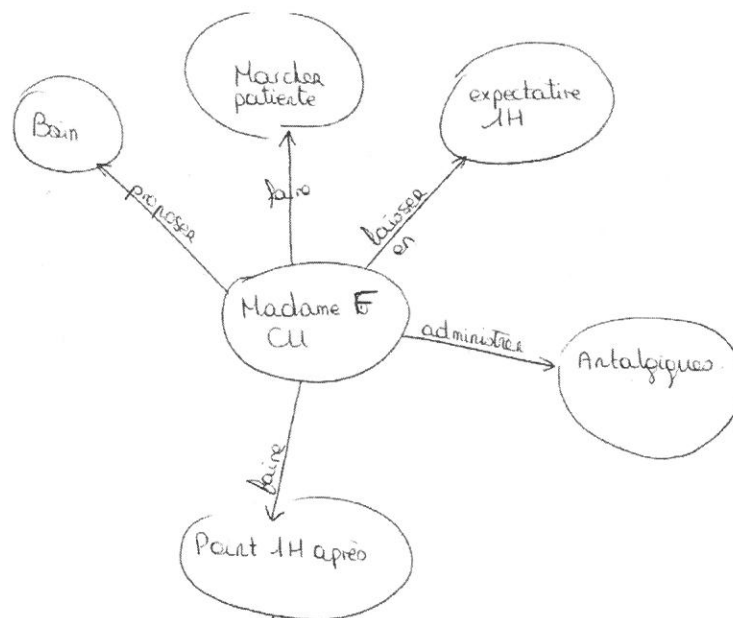
Au TV vous trouvez un col raccourci, épais, perméable à 2 doigts, un segment inférieur mal amplifié, une présentation céphalique mobile. Les contractions sont irrégulières en fréquence et en intensité, avec quelques hypertopies > à 2 minutes. Le RCF de base est à 145 bpm, bien réactif mais avec des ralentissements précoces à chaque contraction.

Une heure plus tard, le TV est inchangé. Madame F est toujours aussi algique.

Décrivez votre prise en charge pour cette patiente sous la forme d'une carte conceptuelle.

#### Commentaire

La carte est organisée en chaîne. Les concepts sont isolés et hiérarchisés, les liens non directionnels mais explicités. La construction de la carte (6/10) est acquise mais non maîtrisée. Le concept de départ n'est pas correct, le raisonnement est apparent mais manque de cohérence. L'étudiant reprend l'énoncé et propose une conduite en 3 points : monitoring, médication et réévaluation dans une heure. La réponse est très superficielle, avec un score de 5/33 soit 15% de concordance avec les experts. La résolution est non satisfaisante avec un score de 3/10.



**Figure 14. Exemple de carte en étoile avec un seul niveau hiérarchique (NC28\_3.2)**

#### *Commentaire*

La carte est organisée en étoile avec un seul niveau hiérarchique. Les concepts sont isolés mais pas hiérarchisés entre eux (un seul niveau). Les liens sont directionnels et explicites. La construction de la carte (7/10) est acquise mais non maîtrisée. Le concept de départ n'est pas correct et le raisonnement pas adapté. La réponse est très superficielle, avec un score de 2/33 soit 6% de concordance avec les experts. La résolution est non satisfaisante avec un score de 2/10.

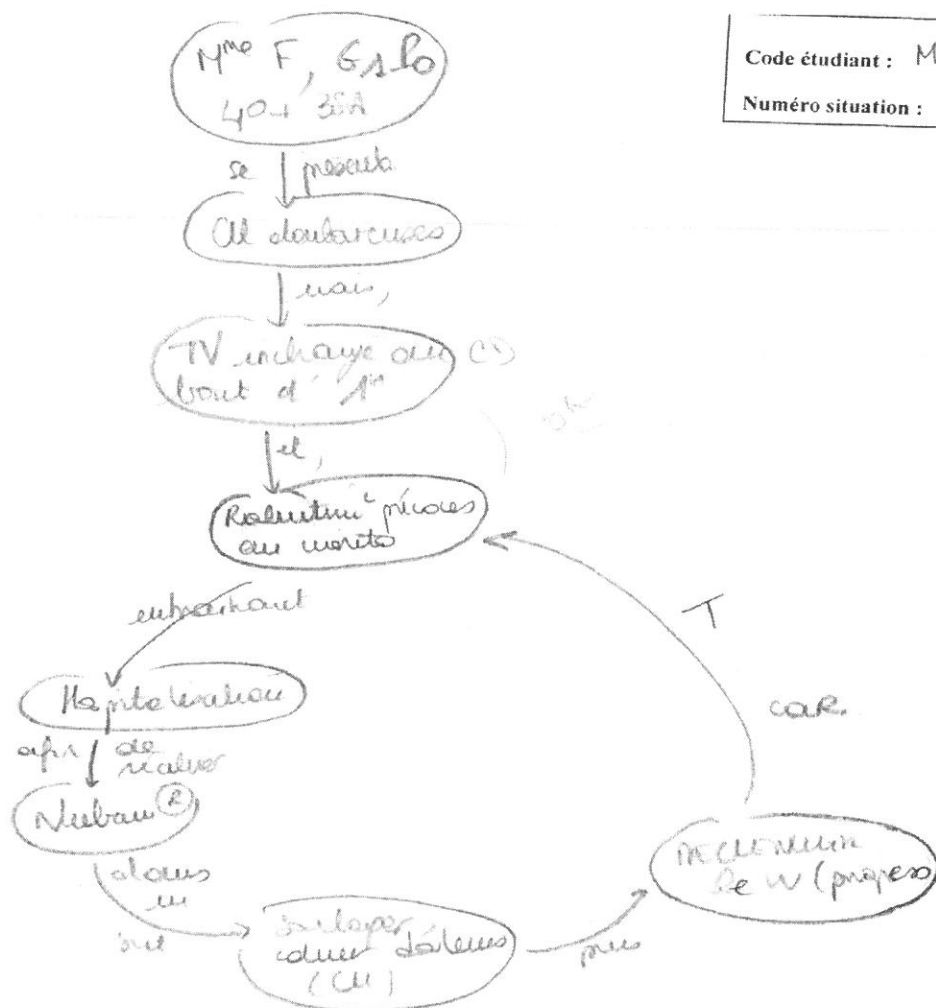
### 3.2 Autres cartes

L'analyse a révélé des variantes de la typologie de Kinchin : cartes en étoile avec plusieurs niveaux hiérarchiques (figure 15), cartes en réseau avec étoile dominante (figure 9, p139), cartes en réseau avec chaîne dominante (figure 16 et 17), réponses sous forme de deux cartes (figures 18 et 19).





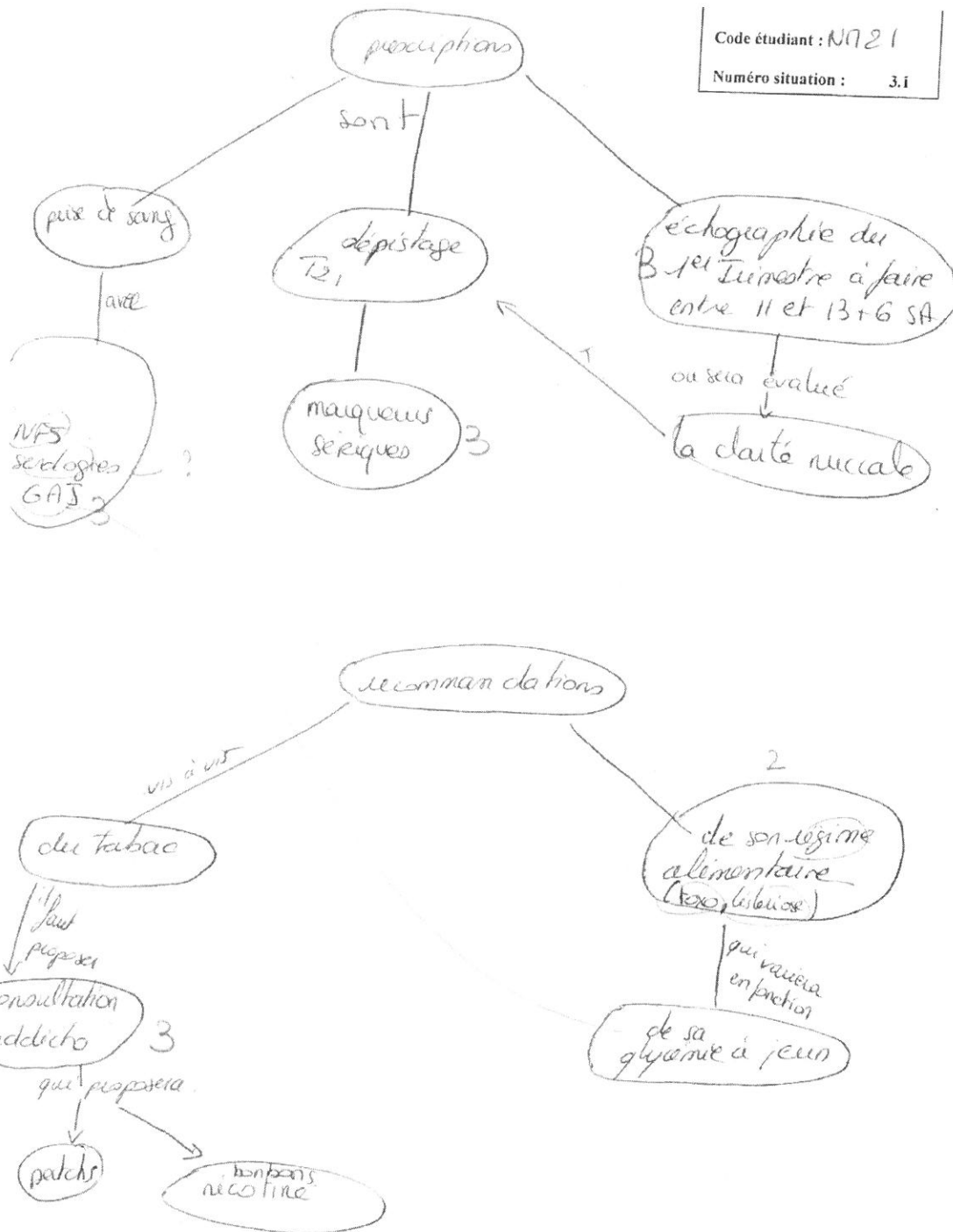




**Figure 17. Autre exemple de carte avec chaîne dominante (MR02\_3.2)**

#### Commentaire

La carte est organisée en chaîne avec une mise en lien unique en retour. Les concepts sont isolés et correctement hiérarchisés entre eux. Les liens de sens sont directionnels et systématiquement explicités. La construction de la carte est acquise avec un score 8/10. Concernant la résolution, le concept de départ « TV inchangé au bout d'1 heure » n'arrive qu'au 3<sup>ème</sup> niveau hiérarchique. Le concept de départ correct [dystocie de démarrage] n'est pas posé. Le raisonnement manque de cohérence car la médication proposée « Nubain\* » est contre-indiquée dans le cas de « ralentissements précoces », figurant pourtant sur la carte. La réponse, centrée sur une seule proposition fausse est incomplète : score de performance de 0/35 ; taux de concordance de 0% avec les experts ; résolution du cas non satisfaisante (0/10).

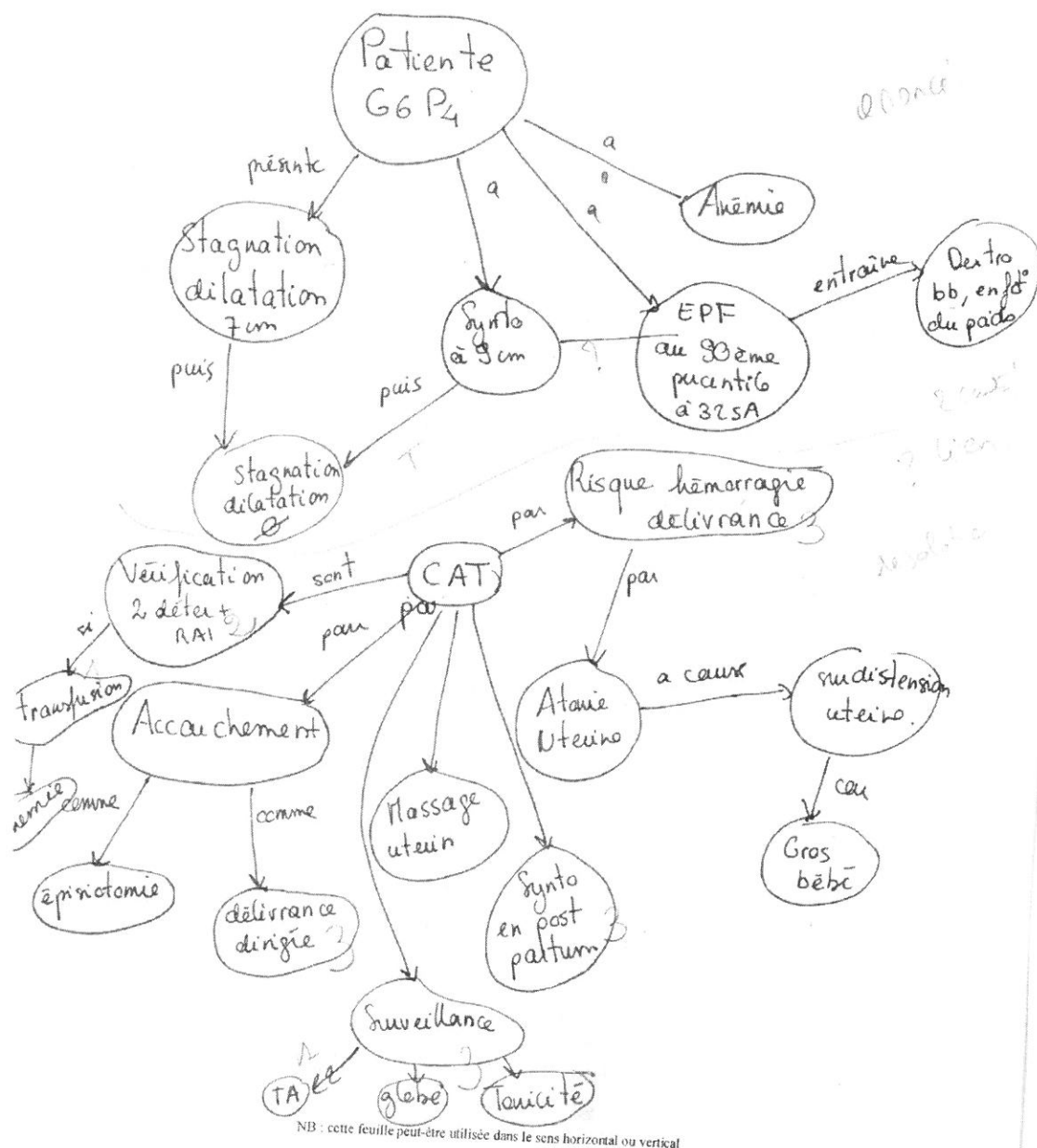


**Figure 18. Exemple de réponse sous forme de deux cartes (NM21\_3.1)**

#### Commentaire

L'étudiant a réalisé deux cartes en étoile à deux niveaux hiérarchiques pour répondre à la question posée. Les liens de sens ne sont pas toujours directionnels ou définis. Les concepts sont mal hiérarchisés. La construction de la carte est non acquise (5/10).

Concernant la résolution, le concept de départ commun « première consultation de la grossesse » est absent. Le raisonnement manque de cohérence. La résolution est partielle : 14/42 soit un taux de concordance de 33% avec les experts. La performance dans la résolution du cas est non satisfaisante avec un score de 3/12.



**Figure 19. Autre exemple de réponse sous forme de deux cartes (NM16\_3.4)**

#### Commentaire

En regardant attentivement : la réponse prend la forme de deux cartes distinctes. La première est en réseau avec plusieurs liens transversaux et reprend l'énoncé. La seconde, en étoile à plusieurs niveaux hiérarchiques, répond à la question. Les concepts sont mal hiérarchisés entre eux et les liens de sens ne sont pas toujours explicités. La construction de la carte est acquise mais non maîtrisée (7/10).

Concernant la résolution, le concept de départ « macrosomie fœtale » n'apparaît pas. Le raisonnement manque de cohérence globale, aboutit à une réponse partielle de la question, centrée sur le risque hémorragique mais omettant le risque de dystocie des épaules. Score de résolution de 16/32 ; taux de concordance avec les experts à 50%. La résolution est non satisfaisante avec un score de 4/10.

D'autres cartes réalisées présentent des formes atypiques (figures 18, 19, 20).

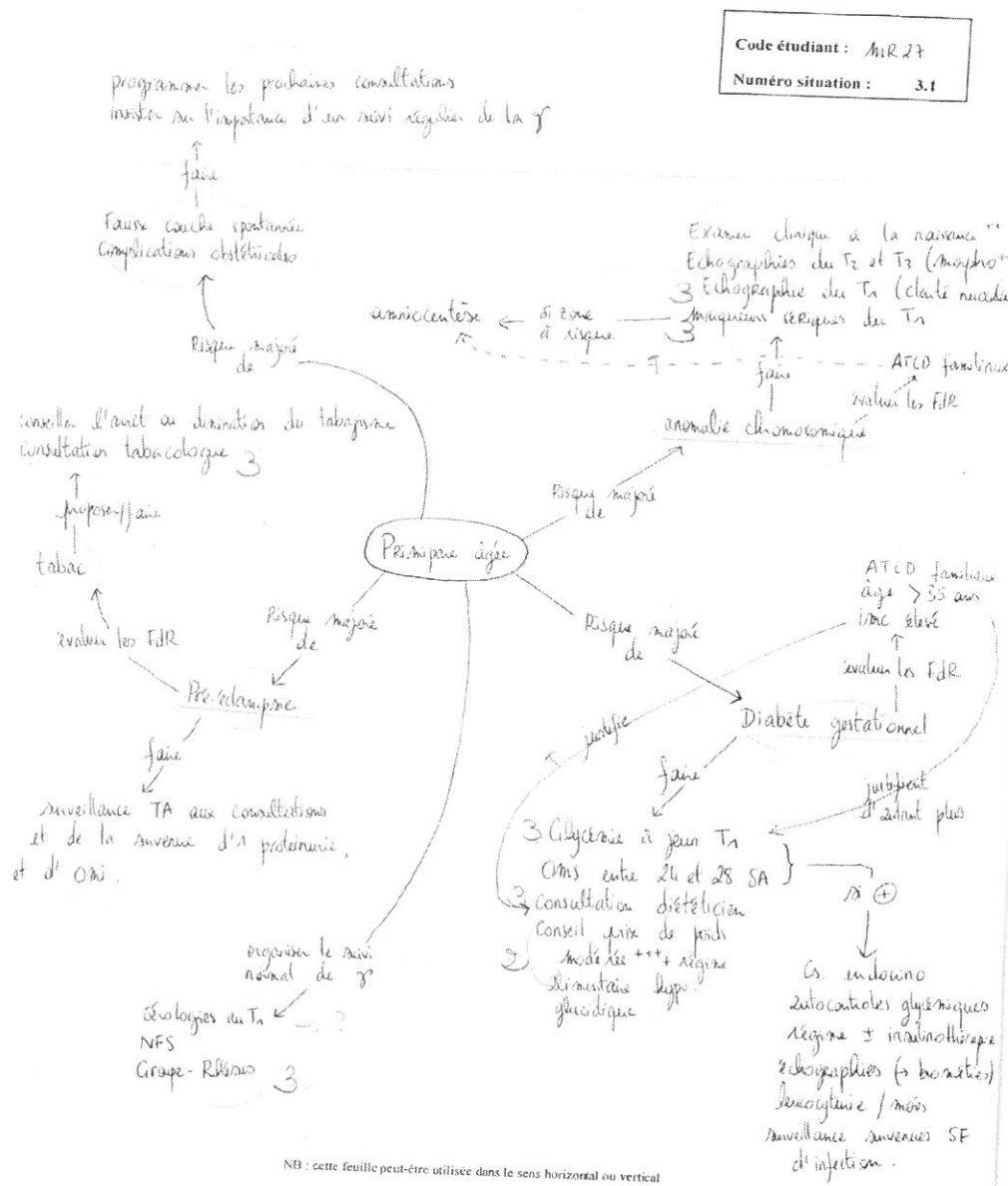
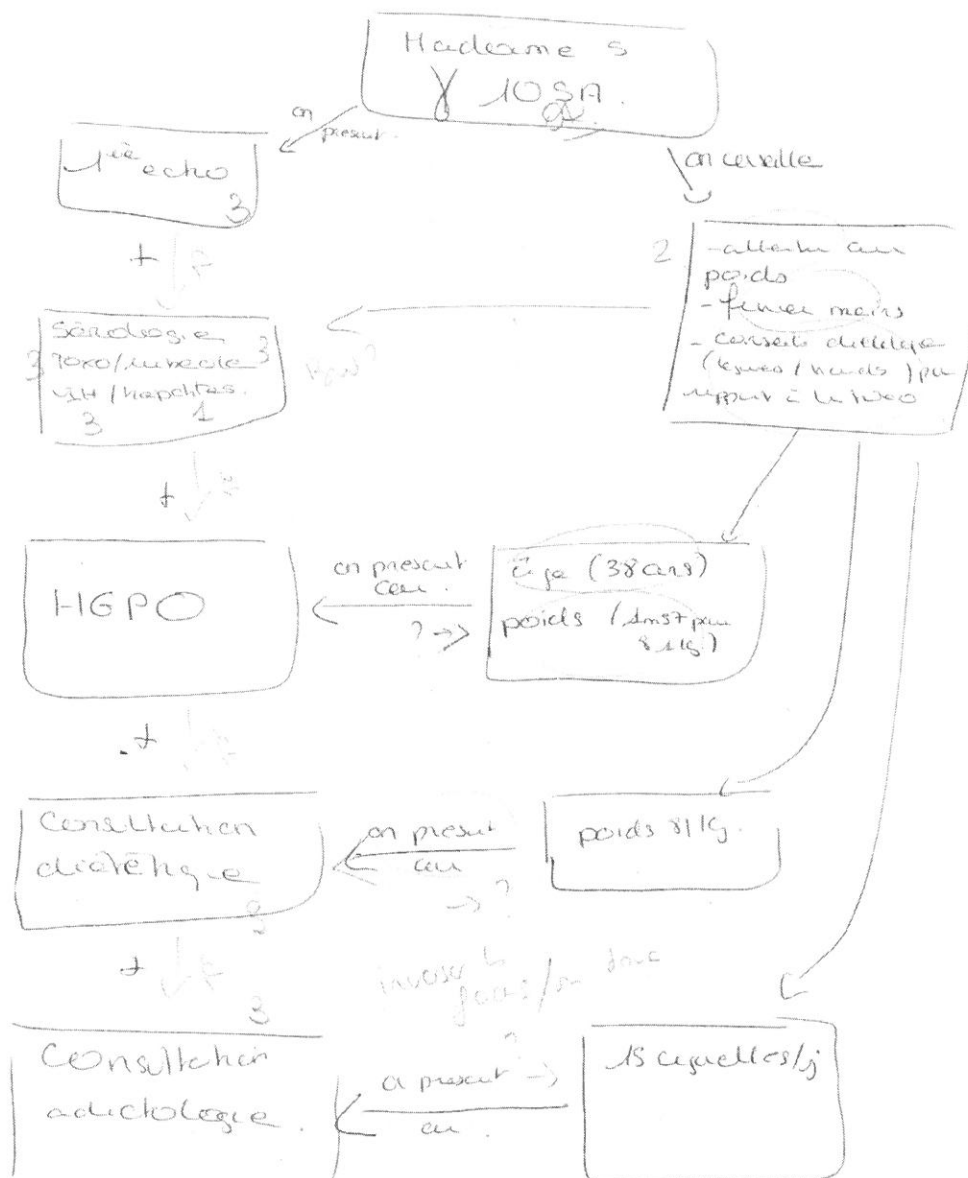


Figure 20. Premier exemple de carte atypique (MR27\_3.1)

### Commentaire

La carte est globalement organisée en étoile avec plusieurs hiérarchiques, mais un groupe de concepts autour du « diabète gestationnel » est en réseau. Les contours ne sont pas dessinés autour des concepts qui ne sont eux-mêmes pas isolés les uns des autres mais plutôt regroupés. Les liens sont explicités mais pas toujours de manière appropriée. La construction de la carte est juste acquise avec un score de 6/10.

Concernant la résolution, le raisonnement est très apparent, développé en termes de gestion des facteurs de risque. Le concept de départ est incomplet, centré exclusivement sur l'âge de la patiente. Malgré de bonnes connaissances exprimées sur cette carte, la réponse au cas n'est que partielle. Le score obtenu est de 20/42, soit un taux de concordance de 48% et une résolution du cas non performante à 5/10.



**Figure 21 : Deuxième exemple de carte atypique (NM25\_3.1)**

#### Commentaire

Le type d'organisation de cette carte n'apparaît pas au premier coup d'œil. Au premier abord le schéma n'évoque pas une carte conceptuelle. Si on fait pivoter le schéma de 90°, on retrouve une organisation en étoile. Et si l'on considère que les signes « + » correspondent en fait à un lien de sens signifiant « avec », la carte peut être considérée comme organisée en réseau avec plusieurs liens transversaux. Les concepts ne sont pas toujours isolés, les liens de sens pas toujours explicites. Les concepts ne sont pas hiérarchiquement organisés. La construction de la carte est juste acquise avec un score de 6/10.

Concernant la résolution, le concept de départ est correct et il est situé en haut de la feuille. Le raisonnement manque de cohérence pour le lecteur. Par exemple les flèches au milieu du schéma devraient être à double sens comme l'évoque l'explicitation « poids à 81Kgs » → on prescrit « consultation diététique », et inversement « consultation diététique » → car « poids 81kgs ». Ces connaissances sont probablement claires dans la tête de l'étudiant, moins évidentes pour le lecteur. La réponse est partielle obtenant un total de 18/42, soit un taux de concordance de 43% avec les experts. La résolution du cas est non satisfaisante (3/10).



## 4. Ce que révèlent les cartes

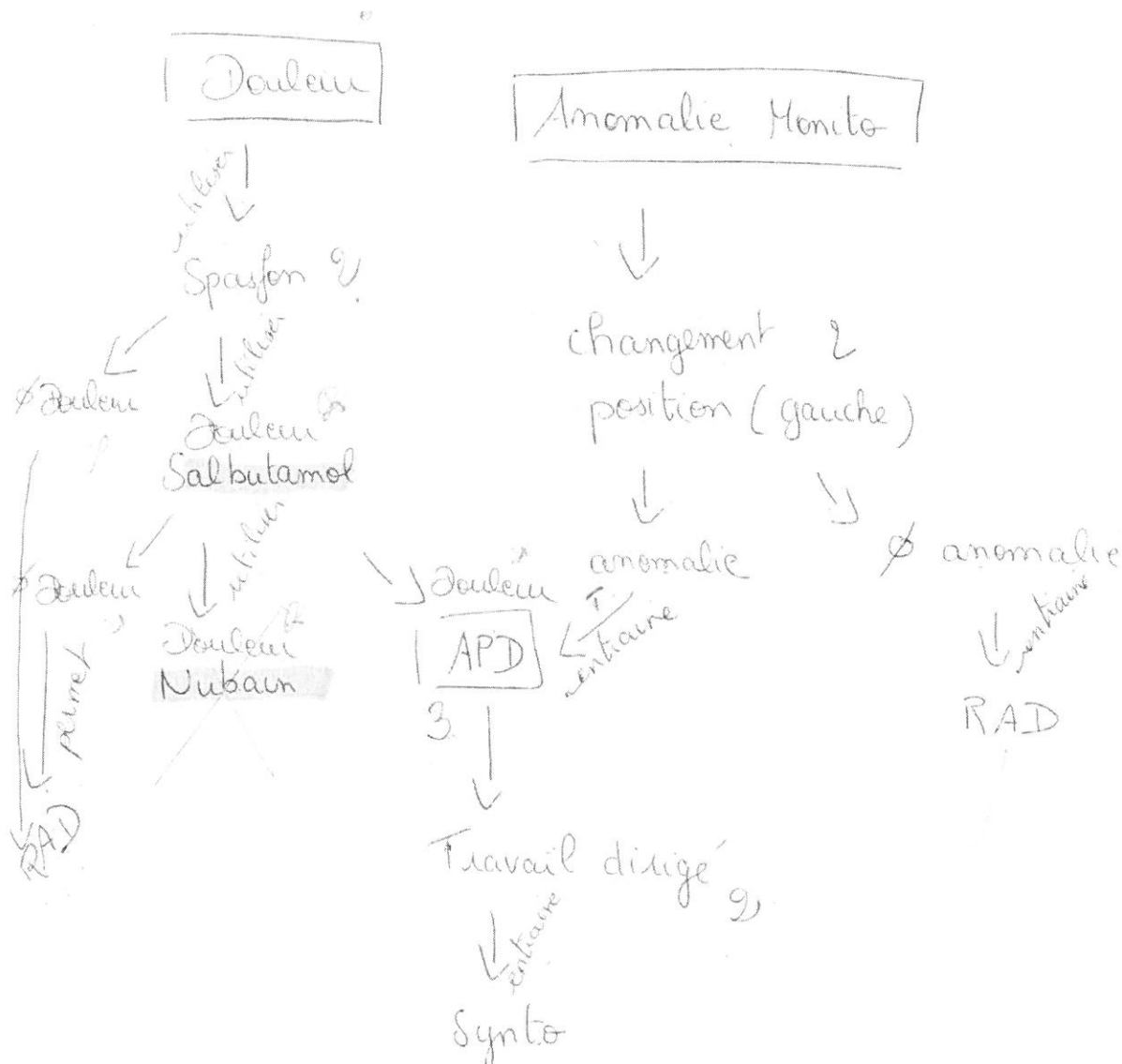
### 4.1 La représentation initiale du problème

Selon Novak & Gowin (1984), le concept de départ (*core concept*), est placé en haut de la carte. Il représente le concept le plus général à partir duquel l'étudiant va progressivement décliner les concepts suivants jusqu'aux concepts spécifiques.

D'un point de vue cognitif, le concept de départ extériorise la représentation initiale que l'étudiant se fait du problème, dont on sait à quel point elle est importante dans le processus de raisonnement clinique et de résolution de problème clinique (Nendaz & Bordage, 2002). Ceci peut expliquer soit un défaut de génération d'hypothèse (Audétat, Laurin & Sanche, 2011-b), soit une fermeture prématurée empêchant la génération d'hypothèses multiples (Sanche, Audétat & Laurin, 2012-a).

L'analyse des cartes a mis en évidence plusieurs cas de figure. Généralement, lorsque le concept de départ est absent ou faux, la résolution n'est pas satisfaisante, témoignant d'une mauvaise représentation du problème clinique par l'étudiant MR30 pour le cas 3.2 (figure 23). Dans d'autres cas, le concept de départ n'est pas retrouvé par les correcteurs, alors qu'il semble être clair pour l'étudiant qui a une représentation assez juste du problème clinique, comme par exemple sur la carte MR04\_ 3.2 (figure 24).

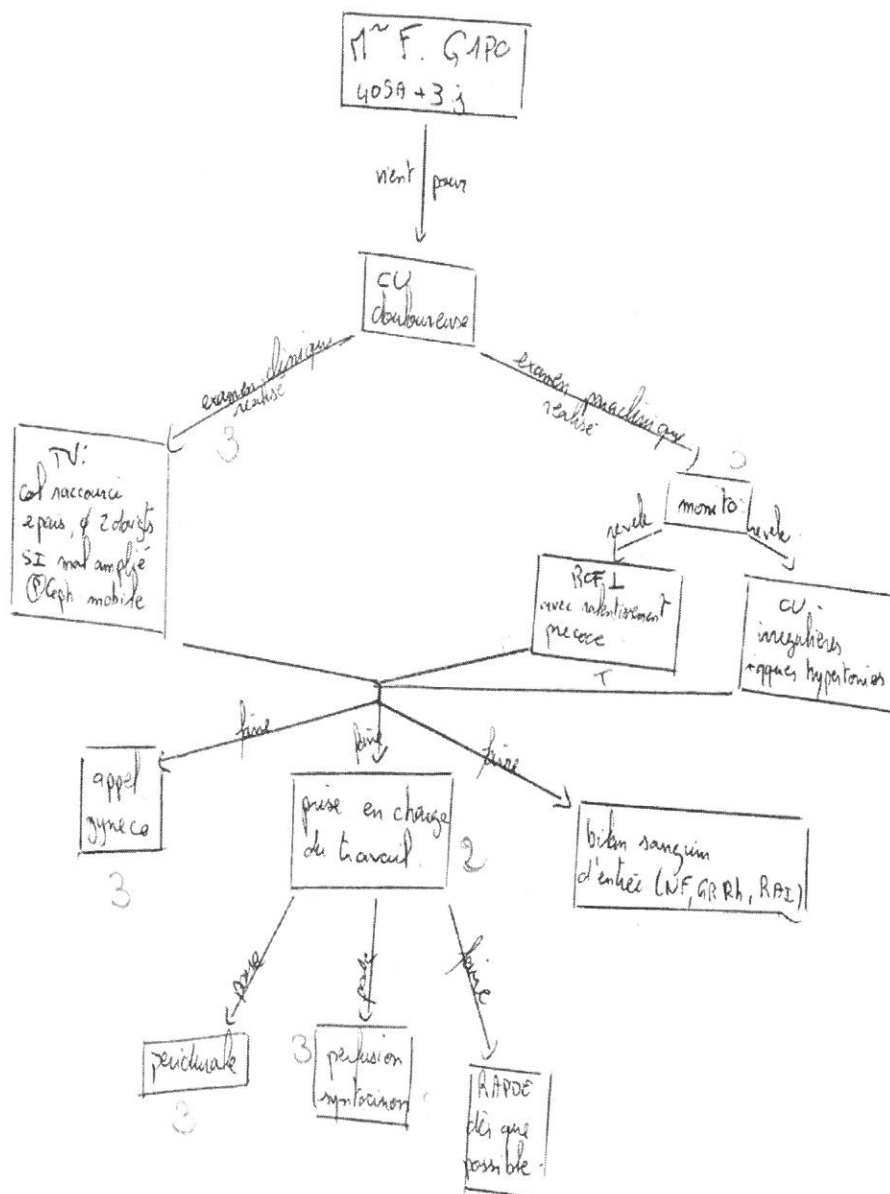




**Figure 23. Exemple de carte avec concept de départ absent (MR30\_3.2)**

#### Commentaire

Cette carte correspond à trois chaînes reliées en réseau par deux liens transversaux. Le concept de départ « dystocie de démarrage » est absent. L'étudiant a une mauvaise représentation du problème. Le raisonnement est centré sur deux signes cliniques, la douleur et les anomalies de rythme retrouvées au monitoring. La prise en charge de la douleur proposée ici est contre-indiquée avec les anomalies du rythme fœtal et le lien entre ces deux concepts pourtant présents sur la carte n'est pas fait, ce qui témoigne d'une erreur de connaissance et d'un raisonnement inadapté au cas. La résolution du cas est non satisfaisante (0/10)



**Figure 24. Autre exemple de carte avec concept de départ faux (MR04\_3.2)**

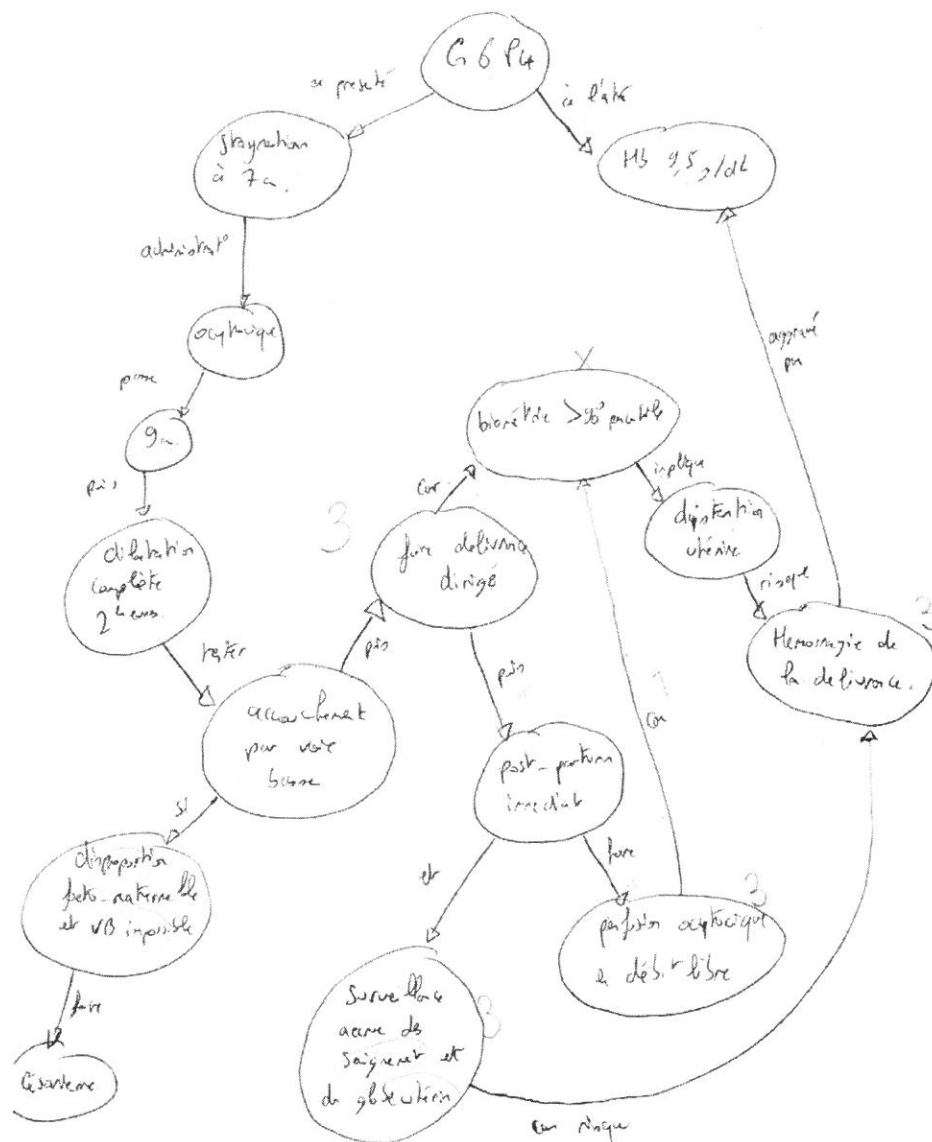
#### Commentaire

Cette carte correspond à deux étoiles reliées entre elles par un « nœud » où se croisent plusieurs liens de sens, le tout formant un réseau. La partie supérieure reprend les éléments significatifs de l'énoncé. Les autres concepts sont globalement bien hiérarchisés, les liens de sens le plus souvent présents. La construction de la carte est acquise (8/10).

Concernant la résolution, le concept de départ attendu « dystocie de démarrage » n'est pas celui présenté en haut de la feuille. Les éléments présents témoignent d'une représentation cependant assez correcte du problème. Le raisonnement est cohérent, mais la réponse est partielle (19/33) avec un taux de concordance de 57% avec les experts. La résolution du cas est considérée comme non satisfaisante selon la grille d'analyse (6/10).

Parfois le concept de départ est présent mais ne figure pas en haut de la feuille. Comme dans la carte précédente (figure 24, p158), certains étudiants ont notamment repris l'histoire du cas présentée dans la vignette. Le concept de départ peut de fait se situer plus bas sur le schéma (figure 25, p160). D'autres fois encore, le concept de départ apparaît effectivement dans la carte, mais il n'est pas mis en valeur comme tel. C'est ce que montre la carte réalisée par l'étudiant NM08 pour le cas 3.4 (figure 26, p161). Dans cette configuration, il semble que l'étudiant ne se fasse pas une bonne représentation du problème car la résolution n'est pas ciblée sur le problème clinique principal.





**Figure 26. Autre exemple de carte avec concept de départ présent mais non identifié comme tel et résolution non satisfaisante (NM08\_3.4)**

#### Commentaire

La carte est une chaîne qui s'organise ensuite en réseau et en boucle. Les concepts sont systématiquement isolés. Leur hiérarchie est difficile à apprécier. Les liens de sens sont directionnels et systématiquement explicités. La construction de la carte est acquise (score : 8/10). Concernant la résolution, le concept de départ « G6P4 » (= multipare) situé en haut de la feuille n'est pas le bon. Le concept « macrosomie » ici « biométrie > 90ème percentile » arrive beaucoup plus bas. La représentation du problème est partielle, centrée sur le risque hémorragique et occultant totalement les risques de dystocie des épaules alors que le cas clinique l'évoque clairement (stagnation + biométries + sexe masculin). Le raisonnement n'est pas suffisamment adapté au cas décrit. La résolution du cas est non satisfaisante (3/10). (La grille de cette carte est en annexe 3.5.3, vol.2).

## 4.2 L'identification d'erreurs

Les cartes permettent d'identifier des erreurs. Ces dernières se traduisent soit directement sur les concepts (faux) soit sur le lien de sens explicité entre deux concepts.

L'étude retrouve le cas d'erreurs isolées révélant :

- des lacunes théoriques : MR10 écrit dans le cas 3.3 que la contraception orale micro progestative est contre-indiquée chez une multipare de 38 ans (figure 27, p163);
- une mauvaise compréhension : NC10 propose dans le cas 3.2 le retour à domicile d'une patiente alors que le cas décrit des anomalies du rythme cardiaque fœtal contre-indiquant cette option (figure 28, p164) ;
- voire un manque de concentration : NM19 note sur sa carte pour le cas 3.1 (figure 15, p148) que la patiente est âgée de 20 ans au lieu de 38, et écrit « déclaration de naissance » alors que c'est le concept « déclaration de grossesse » qui est adapté à ce stade de la grossesse.

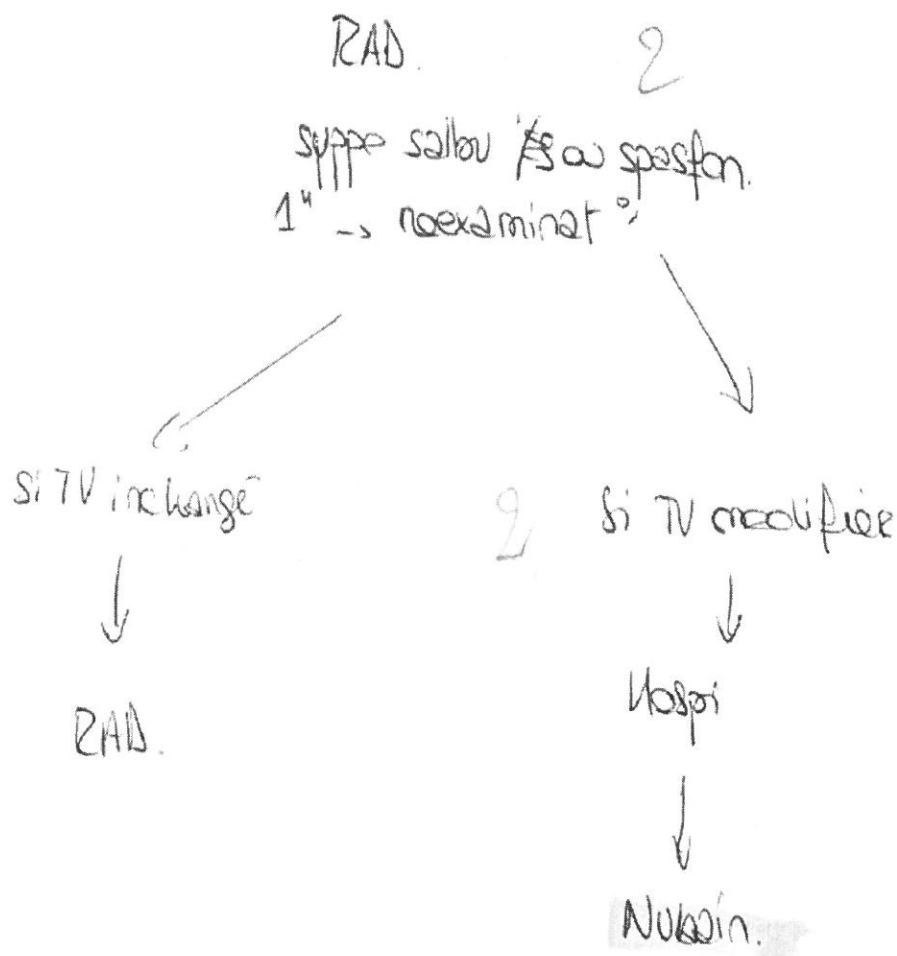
Des erreurs collectives ont également été remarquées sur certains cas, suggérant la transmission d'un message faux à un groupe d'étudiant, ou celle d'un message collectivement mal compris.

Dans le cas 3.2, « Dystocie de démarrage », dix-huit étudiants des trois écoles proposent d'utiliser du Nubain\* (Nalbuphine), alors que dans ce cas précis cette drogue est contre indiquée du fait des anomalies du rythme cardiaque fœtal.

Dans le cas 3.3, « Prescription de contraception hors post-partum », quatre étudiants d'une même école proposent une « hystérectomie ». La réponse est fausse bien sûr, mais la solution est si radicale qu'elle suggère la survenue d'un évènement marquant pendant le cours : contre exemple, blague, anecdote, ...







**Figure 28. Autre carte révélant deux erreurs de connaissance (NC10\_3.2)**

*Commentaire*

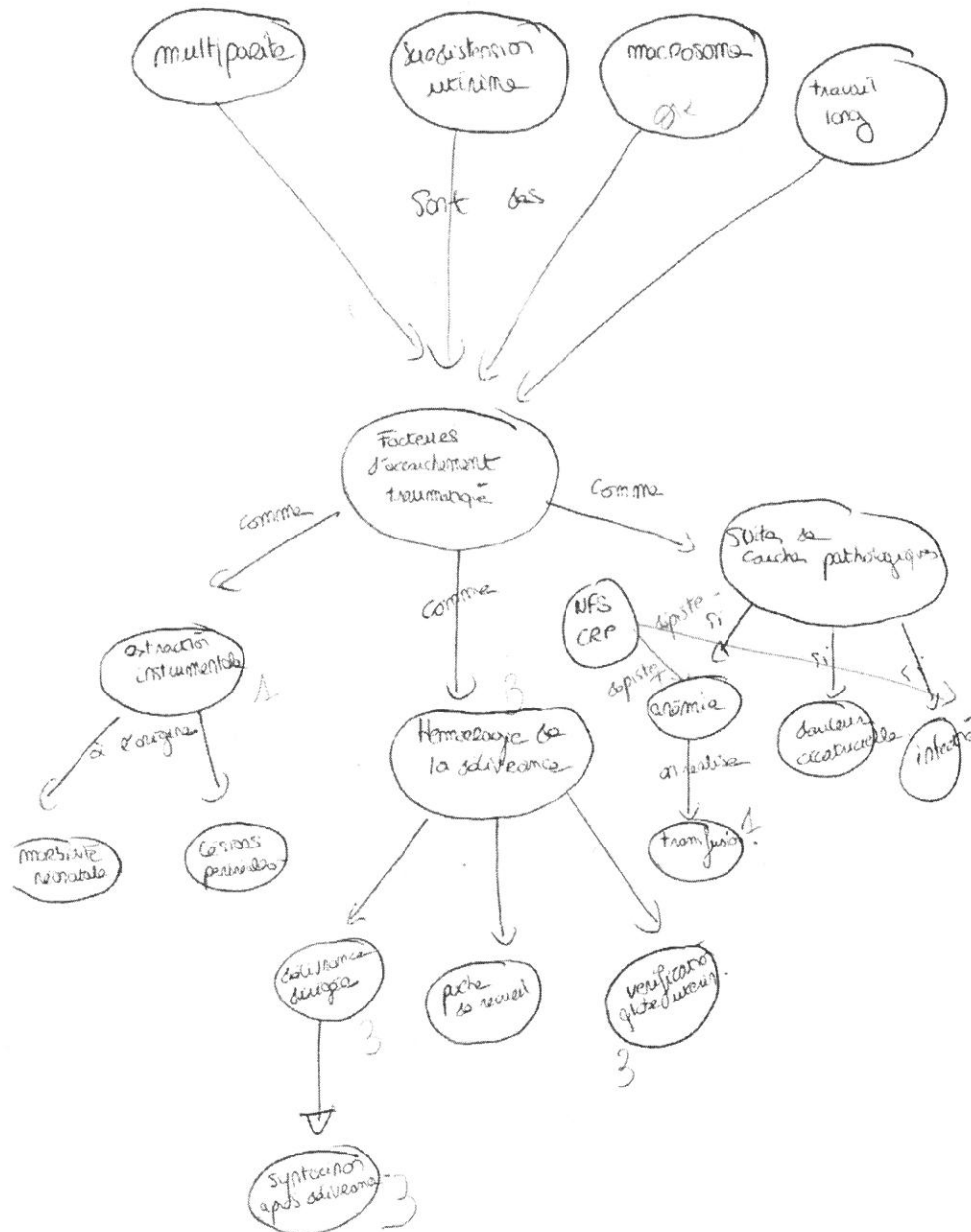
Cette carte en étoile mentionne deux erreurs : [RAD = *retour à domicile*] mentionné deux fois alors que le rythme fœtal présente des anomalies ce qui n'est pas relevé par l'étudiant. De même la médication [Nubain\*] est contre-indiquée dans ce cas. Pas de concept de départ, pas de représentation correcte du problème, raisonnement ni cohérent ni adapté, et la réponse est fausse. Face à une telle réponse la question qui se pose est : « quelle est l'implication de cet étudiant dans l'étude ? », surtout en constatant qu'il/elle a obtenu 341 points sur 500 à l'examen de fin de premier cycle des études de maïeutiques avec une note de 66/100 en clinique.

#### 4.3 Les traces du raisonnement clinique

La lecture et l'analyse des cartes permettent de retrouver des traces plus ou moins importantes sur le cheminement intellectuel de l'étudiant. Dans 223 réponses sur 377 de l'étape 3, le raisonnement est apparent et cohérent ; c'est-à-dire que les concepts et liens sont adaptés au cas proposé et tiennent compte de sa spécificité. Par exemple le cas 3.1 fait référence aux connaissances standards relatives au déroulement d'une consultation de grossesse au premier trimestre. La spécificité du cas réside dans le fait que la patiente a 38 ans, est en surpoids et fumeuse. La réponse nécessite la prise en compte de ces trois éléments en les rajoutant à la conduite standard. Nous avons considéré que le raisonnement était finalisé lorsqu'il répondait à la question posée. La réponse pouvait être complète ou partielle.

Pour exemple, la carte NM19\_3.3 (figure 16, p149) témoigne d'un raisonnement apparent, cohérent et finalisé avec réponse complète. La carte (NM05\_3.2) montre un raisonnement non finalisé qui « tourne en rond » (figure 29, p166). La carte (NM22\_3.4) montre une décontextualisation du cas, montrant les connaissances théoriques de l'étudiant, mais une réponse inadaptée au cas clinique présenté (figure 30, p167). La carte (NC09\_3.4) révèle un raisonnement non adapté à la situation (figure 31, p168).

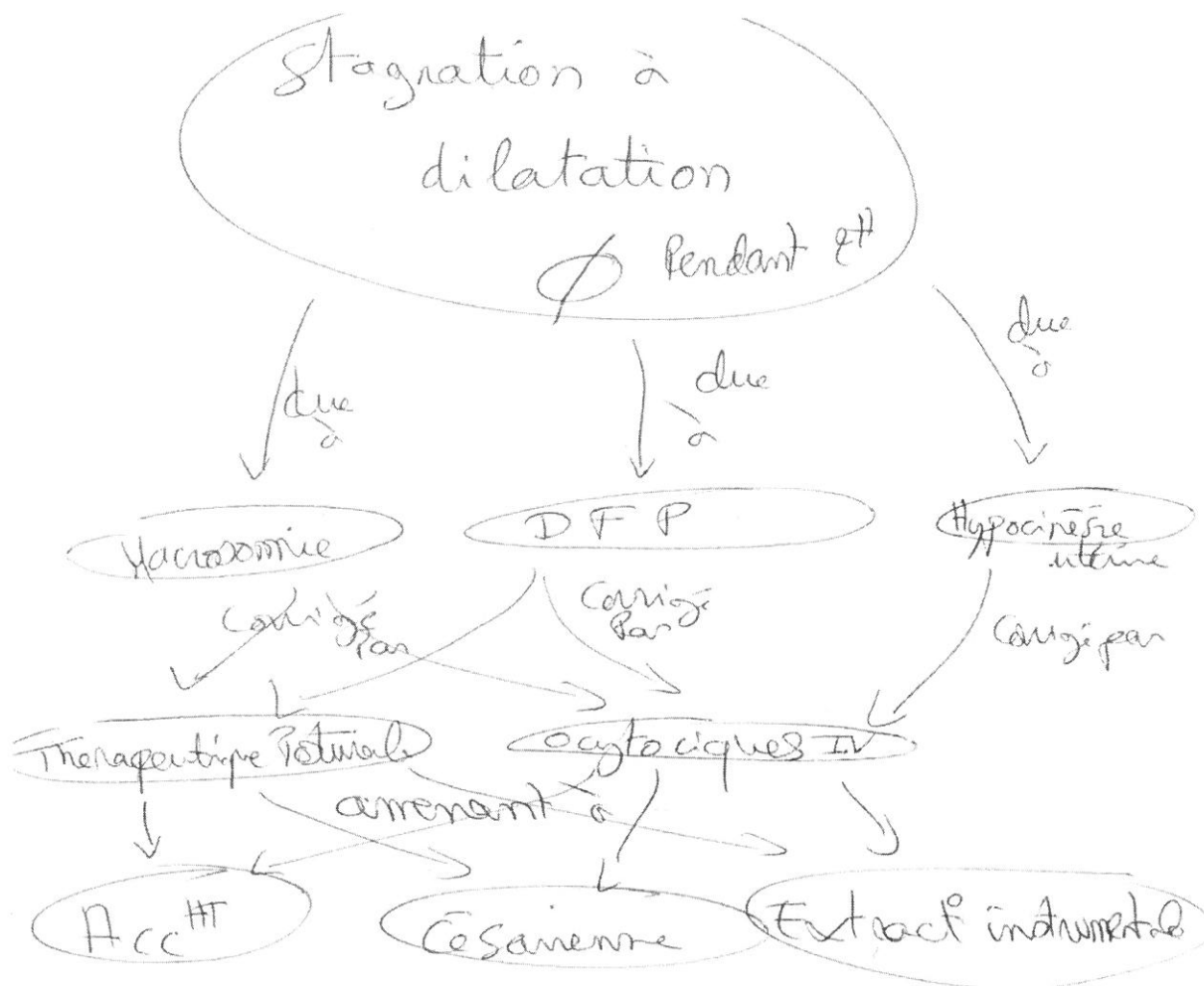




**Figure 30. Carte révélant un raisonnement non adapté au cas (NM22\_3.4)**

#### Commentaire

Cette carte en étoile à plusieurs niveaux hiérarchiques part de 4 concepts différents au même niveau hiérarchique. Le concept de départ correct [macrosomie] n'est pas identifié comme tel. Les concepts présents révèlent des connaissances théoriques qui ne sont pas adaptées au cas présenté et un transfert de connaissances très superficiel.



**Figure 31. Autre exemple de carte révélant un raisonnement clinique non adapté au cas (NC09\_3.4)**

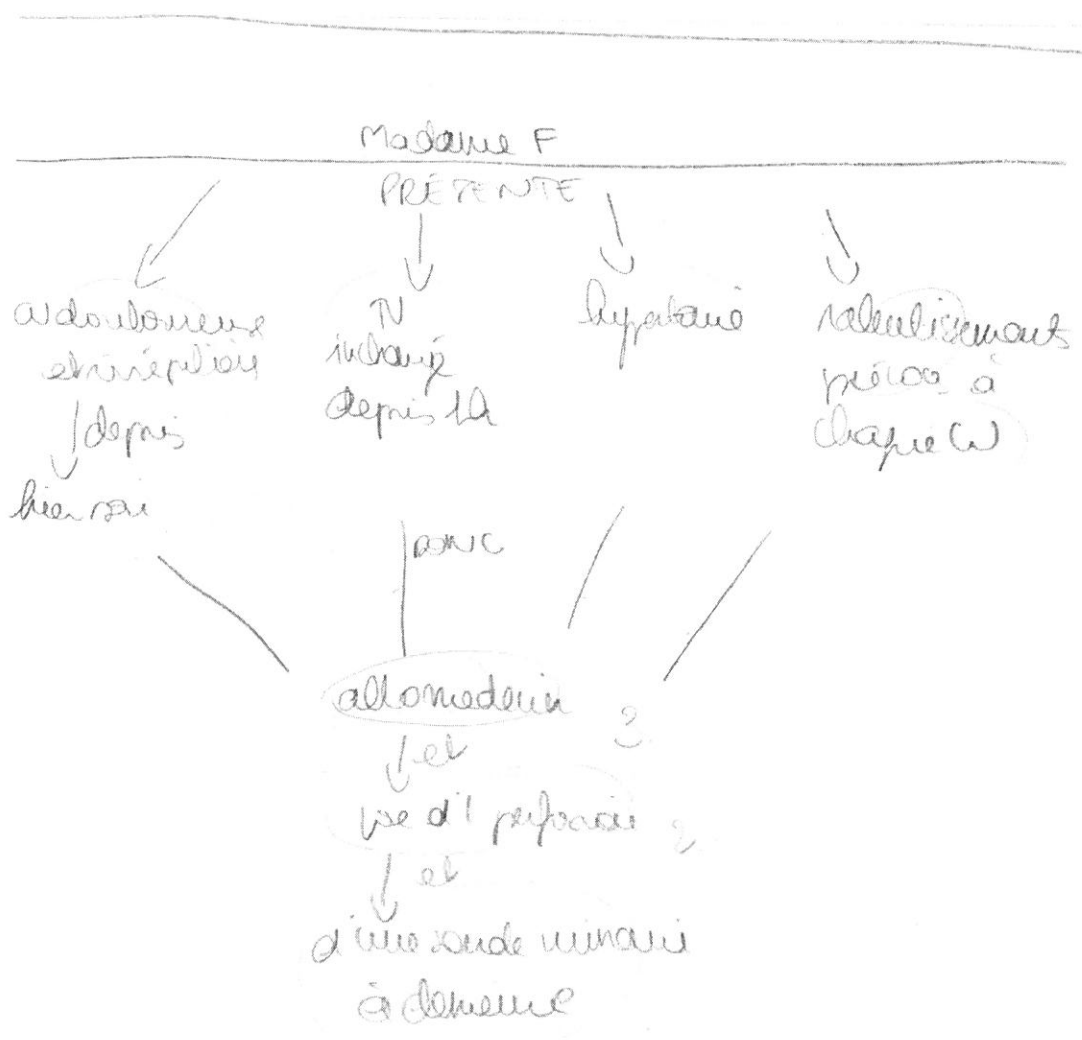
*Commentaire*

La carte est organisée en réseau avec de nombreux liens transversaux. La construction de la carte est acquise (score de 10/10).

Le concept de départ est juste témoignant d'une représentation correcte du problème mais le raisonnement n'est pas suffisamment adapté au cas décrit. Les connaissances sont théoriques et superficielles. Aucun transfert au cas proposé. L'étudiant ne répond pas à la question posée : les concepts majeurs (3 points) « risque d'hémorragie de la délivrance », « risque de dystocie des épaules », « position de Mac Roberts », « appel équipe complète » et « possible manœuvre sur épaules », « surveillance accrue du post-partum immédiat » n'apparaissent pas. L'étudiant n'obtient aucun point (référence expert à 32 points) et son score de résolution est de 0/10.

#### 4.4 La posture professionnelle

Quelques cartes révèlent une posture professionnelle qui ne correspond pas à celle attendue pour des futures sages-femmes à ce stade des études (figure 32).



**Figure 32. Carte révélant une posture professionnelle non adaptée (MR21\_3.2)**

##### Commentaire

Cette carte en étoile témoigne d'une construction non acquise (score de 5/10). Concernant la résolution, le concept de départ [dystocie de démarrage] n'est pas clairement identifié. La carte n'apporte pas à la question la réponse attendue qui relève totalement de la compétence d'une sage-femme. Proposition d'appeler le médecin, poser une voie veineuse et une sonde urinaire. Ces deux gestes techniques laissent penser qu'une césarienne est envisagée mais ceci n'est pas clairement posé. Les notes de fin de premier cycle de l'auteur de cette carte montrent des résultats plutôt satisfaisants : 66/100 en clinique et 307/500 toutes épreuves confondues. Cette fois encore on peut s'interroger du degré d'implication de l'étudiant dans l'expérimentation.

#### **IV. Synthèse : une aide pour les étudiants et leurs formateurs**

Les chercheurs en sciences de l'éducation d'une part et en sciences de la santé d'autres part, montrent un intérêt croissant pour les cartes conceptuelles.

Ces dernières permettent entre autre, de révéler les connaissances qui interfèrent dans la résolution de problèmes cliniques et la prise de décision.

Plusieurs auteurs suggèrent que les cartes conceptuelles sont susceptibles de stimuler le raisonnement des futurs cliniciens, mais aucune étude ne l'a montré.

L'hypothèse est avancée que le recours aux cartes conceptuelles pourrait améliorer la performance du raisonnement dans la résolution de cas cliniques par une mise en lien systématique et explicite des données théoriques et cliniques.

L'expérimentation a introduit une activité de construction de cartes conceptuelles en formation initiale sage-femme, incluant 97 étudiants de trois écoles du sud-est de la France. Elle s'est déroulée en cinq étapes : formation aux cartes conceptuelles, suivie de quatre séances de résolution de quatre problèmes cliniques, pour un total de seize cas.

Chacune des étapes de résolution correspondait à une étape de la démarche de raisonnement clinique : prescrire les examens para-cliniques nécessaires, établir le diagnostic positif et éliminer les diagnostics différentiels, définir une conduite à tenir adaptée, établir le pronostic maternel, fœtal, obstétrical et néonatal.

Les données recueillies concernent la perception des cartes par les étudiants, leur performance dans la construction des cartes conceptuelles et dans la résolution des cas cliniques. Au total 1508 questionnaires et 352 cartes (sur les 1367 réalisées) ont été analysés.

La construction de la carte est maîtrisée dans 31% des cas, acquise dans 45% et non acquise dans 24%. Un étudiant sur deux déclare que les cartes l'aident à résoudre les cas cliniques proposés et 41% se déclarent à l'aise avec les cartes. Le temps de réalisation de plus en plus court confirme de manière significative l'appropriation progressive de la méthode de construction des cartes.

Il existe une relation significative entre le niveau de performance dans la résolution des cas et le niveau d'appropriation de la méthode de construction des cartes. De même, entre la maîtrise de la carte conceptuelle et la cohérence du raisonnement clinique développé par l'étudiant.



L'étude montre que la performance de résolution est liée à la présence d'un concept de départ correct, à la hiérarchisation des concepts entre eux et au niveau d'acquisition de la carte. Le concept de départ reflète la représentation initiale du cas par l'étudiant.

Les cartes réalisées peuvent être catégorisées par leur forme selon la typologie proposée par Kinchin (2000) : en chaîne (5%), en étoile (32%), en réseau (63%).

Il n'existe pas de relation significative entre la forme des cartes et la performance dans la résolution des cas cliniques. De même pour la précision des liens de sens (direction ; signification).

Bien que la performance des étudiants soit plus élevée lorsqu'ils répondent avec une carte, l'étude ne permet de savoir si les cartes révèlent juste la performance de l'étudiant ou si elles l'augmentent réellement.

L'étude, réalisée sur un échantillon représentatif des étudiants sages-femmes français, met en évidence les limites des cartes conceptuelles réalisées dans les conditions proposées (construction individuelle et participation obligatoire), et montre qu'il faut s'aider d'une grille d'analyse pour objectiver le jugement.

Les cartes peuvent aider les cliniciens formateurs à identifier les difficultés des étudiants : représentation du problème posé, erreurs de connaissances, transfert de connaissances, adaptation du raisonnement au cas, posture professionnelle).

De nouvelles pistes de recherches s'ouvrent sur l'association cartes conceptuelles et raisonnement clinique.

*CONCLUSIONS,  
PROPOSITIONS,  
& NOUVELLES PISTES DE  
RECHERCHES*

## **I. Conclusions**

### **1. Sur la recherche développée**

Notre thèse soutient que l'organisation et la mise en lien systématique et explicite des données cliniques, para cliniques et sociales d'une patiente ou d'un nouveau-né, avec les connaissances de l'étudiant, améliore la performance dans la résolution de cas cliniques courants de la pratique sage-femme. A cet effet, nous avons développé une expérimentation visant à introduire des cartes conceptuelles dans un dispositif de formation initiale en sciences maïeutiques.

Cette recherche se situe à la croisée des sciences de l'éducation et des sciences médicales. Elle a pour objet la formation au raisonnement clinique, processus intellectuel qui guide la démarche clinique développée dans la pratique médicale, plus particulièrement dans le champ de la maïeutique, discipline propre à l'exercice des sages-femmes. Elle s'est déroulée en trois temps.

Nous avons tout d'abord identifié les difficultés de raisonnement rencontrées par des étudiants en maïeutique, par une étude exploratoire menée dans une école de sages-femmes. D'origine cognitive, liées au stage ou à l'évolution de l'exercice dans les centres hospitaliers universitaires, ces difficultés sont aussi bien causées par des facteurs intrinsèques (propres à l'étudiant) que par des facteurs extrinsèques (liées au dispositif de formation). Nous avons retrouvé sept causes explicatives des difficultés de raisonnement identifiées : lacunes théoriques, défaut d'organisation des connaissances, insuffisance de mises en lien, sens donné au stage, manque de pratique réflexive, perceptions erronées du rôle professionnel et du raisonnement clinique.

Le défaut de mise en liens entre les connaissances théoriques et les données de la patiente, ainsi que le manque de hiérarchisation apparaissent comme une difficulté récurrente observée par les sages-femmes praticiennes et enseignantes chargées de la formation clinique.

Ceci a suscité notre intérêt pour la cartographie cognitive et plus précisément les cartes conceptuelles, produits d'une activité cognitive mettant au jour un ensemble de concepts hiérarchisés et de liens de sens qu'un individu établit entre ces concepts.

Dans un second temps et afin d'apprécier spécifiquement le potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique, nous avons réalisé une étude bibliographique associée à la contribution de chercheurs. Cette étape a mis en correspondance les propriétés des cartes conceptuelles avec les recommandations pour l'apprentissage et l'évaluation du raisonnement clinique.

Le potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles dans l'apprentissage du raisonnement clinique concerne l'exploration des connaissances des étudiants (catégorie, type, organisation ; valides, erronées ou manquantes), l'identification des mises en lien entre ces connaissances (correctes, fausses ou absentes), le cheminement du raisonnement et sa cohérence, une aide au développement du raisonnement analytique, conscient et contrôlé comme le raisonnement hypothético-déductif, la prise de conscience par les étudiants de leurs processus de raisonnement à des fins d'auto-évaluation et d'autorégulation et enfin, un support de feedback pour la supervision clinique et la rétroaction.

Concernant l'évaluation, plusieurs travaux soulignent les limites des cartes dans le cadre de l'évaluation sommative et suggèrent plutôt leur utilisation pour l'évaluation formative en supervision clinique, et l'évaluation diagnostique pédagogique.

Concernant l'association cartes conceptuelles et raisonnement clinique, des chercheurs témoignent de leur intérêt pour la cartographie cognitive. Des références associant cartes conceptuelles et apprentissage par problème, ou encore cartes conceptuelles et développement de la pensée critiques sont disponibles. Une étude relate l'utilisation d'une forme de cartographie cognitive pour identifier les structures du raisonnement clinique mais il ne s'agit pas de cartes conceptuelles. Une modélisation du raisonnement clinique à l'aide de « MOT Plus » a été élaborée par une équipe de chercheurs canadiens.

Si le potentiel d'utilisation des cartes est suggéré par ces travaux, aucune référence ne témoigne de leur mise à l'épreuve expérimentale dans le cadre de la formation au raisonnement clinique.

Ceci nous a logiquement conduits à vérifier l'hypothèse selon laquelle les cartes conceptuelles améliorent la performance dans la résolution de cas cliniques, par une organisation hiérarchisée et une mise en lien explicite des données théoriques et cliniques.

Afin de solliciter le raisonnement clinique des étudiants, nous avons proposé à quatre-vingt dix sept d'entre eux, inscrits en formation initiale sage-femme dans trois écoles du sud-est de

la France, de résoudre des cas cliniques à l'aide de cartes conceptuelles. L'étude s'est déroulée en cinq temps : un atelier de formation aux cartes conceptuelles suivi de quatre sessions de résolution de problèmes cliniques.

Chacune des étapes de résolution correspondait à une étape de la démarche de raisonnement clinique : prescrire les examens para-cliniques nécessaires, établir le diagnostic positif et éliminer les diagnostics différentiels, définir une conduite à tenir adaptée, établir le pronostic maternel, fœtal, obstétrical et néonatal.

Les données recueillies concernent la perception des cartes par les étudiants, ainsi que leur niveau de performance dans la construction des cartes conceptuelles et dans la résolution des cas cliniques. Nous avons analysé 570 questionnaires et les 352 cartes rendues à la troisième étape « proposer une conduite à tenir adaptée ».

Les participants, représentatifs des étudiants sages-femmes français, ont réalisé au total 1367 cartes représentant 97 % des réponses. Les résultats montrent que la construction de la carte est majoritairement acquise ou maîtrisée. Un étudiant sur deux déclare que les cartes l'aident à résoudre les cas cliniques. Une relation significative existe entre le niveau de performance dans la résolution des cas et le niveau d'acquisition des cartes. De même, entre la maîtrise de la carte conceptuelle et la cohérence du raisonnement clinique développé par l'étudiant. La performance de résolution est également liée de manière significative à la présence d'un concept de départ correct (reflet de la représentation initiale du cas par l'étudiant) et à une hiérarchisation des concepts entre eux.

Les cartes réalisées peuvent être catégorisées selon la typologie proposée par Kinchin (2000) : mais il n'existe pas de relation significative entre la performance dans la résolution des cas cliniques ni avec la forme de la carte, ni avec la précision des liens de sens (direction ; signification).

Bien que la performance des étudiants soit plus élevée lorsqu'ils répondent avec une carte, l'étude ne permet pas de savoir si la carte rendue fait seulement état de cette performance ou si elle l'augmente réellement, suggérant de nouveaux travaux.

## **2. Sur les bénéfices et limites des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique**

### *Une aide confirmée dans la résolution de cas cliniques...*

En impliquant une centaine d'étudiants de trois écoles différentes, soumis à la résolution de seize cas cliniques tout au long d'un semestre universitaire, l'expérimentation réunit des conditions de validité de construit optimales. Un étudiant sur deux déclare que construire la carte l'aide à résoudre les cas proposés ce qui confirme l'intérêt des cartes conceptuelles comme instrument à disposition des enseignants cliniciens impliqués dans la formation au raisonnement clinique.

*... mais qui ne correspond pas aux besoins de tous les étudiants.*

Si effectivement 50 % des étudiants déclarent que les cartes les ont aidés dans la résolution des cas cliniques proposés, 50% déclarent que les cartes ne les aident pas du tout ou qu'elles ne leur apportent rien de plus. Ce résultat doit inciter les cliniciens formateurs à inscrire les cartes dans une approche pédagogique personnalisée : proposer les cartes sans les imposer, les intégrer dans des enseignements optionnels (ou librement choisis) plutôt qu'obligatoires, les proposer de manière ponctuelle et ciblée et en accord avec l'étudiant.

### *Des indicateurs d'acquisition du « concept mapping » en lien avec la performance de l'étudiant à résoudre la carte...*

L'étude montre que l'importance du concept de départ et de la hiérarchisation des concepts entre eux (superordination/subordination) qui sont directement en lien avec le niveau de performance de l'étudiant dans la résolution du cas clinique. Ce constat renforce le choix des cartes conceptuelles parmi les autres formes de cartographie cognitive.

*...alors que la forme de la carte n'est à posteriori pas un indicateur de performance fiable.*

L'étude confirme la catégorisation des cartes proposée par Kinchin, mais ne confirme pas l'hypothèse selon laquelle la performance de l'étudiant serait liée à la forme de la carte qu'il produit, notamment pour celles organisées en réseau. Il paraît donc indispensable de se retenir de tout jugement fondé sur la seule apparence du schéma rendu et d'accorder plus de crédibilité aux cartes en réseau.

### *Les cartes conceptuelles sont peu adaptées aux évaluations sommatives...*

L'expérimentation n'avait pas pour objectif de définir les qualités psychométriques des cartes, même si le score de référence établi pour chaque cas et contribuant à rechercher

une relation entre niveau de performance et niveau d'acquisition de la carte introduit bien une dimension évaluative. Nous avons évoqué plus haut les difficultés rencontrées dans la définition de ces scores. Ceci renforce les réserves retrouvées dans la littérature quant à l'utilisation de cartes conceptuelles en évaluation sommative. Les chercheurs poursuivent leurs travaux à ce sujet. Srinivasan *et al.* (2012) préconisent de proposer le même cas cliniques à trois ou quatre occasions différentes, avant d'obtenir une carte témoignant de connaissances « stables » et donc suffisamment fiables pour une évaluation valide. Une approche multi séquentielle des cartes serait susceptible de lever certaines limites concernant leur usage dans le champ de l'évaluation.

*...mais qui apportent une aide au diagnostic pédagogique.*

En donnant accès aux connaissances des étudiants, les cartes peuvent aider les cliniciens formateurs à établir des diagnostics pédagogiques : justesse/défaut de la représentation initiale du problème ; suffisance/manque de connaissances ; pertinence/non pertinence des hypothèses ; absence/présence d'erreurs ; cohérence/incohérence du raisonnement.

*Les cartes révèlent globalement la cohérence du raisonnement clinique de l'étudiant dans sa démarche de résolution...*

Les concepts posés sur la feuille, la façon dont ils sont hiérarchisés entre eux, les mises en lien faites et les liens de sens explicités, représentent des traces du raisonnement développé.

*... mais l'exhaustivité du processus cognitif n'apparaît pas.*

Si la lecture d'une carte permet à un expert d'apprécier la cohérence du raisonnement, la totalité du processus reste inaccessible. Le caractère non exhaustif des traces ne signifie pas forcément un défaut de connaissance. Citons l'exemple des cartes où le concept de départ est absent où l'étudiant atteint un score de performance élevé et un niveau de résolution satisfaisant, laissant supposer une représentation initiale du cas correcte. Cette limite est probablement due à la consigne de travail individuel imposée aux étudiants et peut être levée par la confrontation à un clinicien formateur ou à d'autres étudiants, en co-construisant la carte. L'approche collaborative préconisée par certains auteurs (Kinchin, 2000, p50 ; Novak & Canas, 2008, p15) est plus proche du courant constructiviste de Vygotski (1934) que de Piaget. Elle irait dans le sens souhaité par les étudiants qui à l'issue de l'atelier de formation préféraient les cartes réalisées à trois (n=57 groupe / n= 21 individuel / n=18 sans opinion).



## **II. Recommandations en faveur de l'intégration de cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique**

Les différentes étapes de cette recherche contribuent à la production de savoirs en éducation médicale, résumés ici sous forme d'une liste de recommandations à l'attention des cliniciens formateurs.

- 1. Proposer les cartes conceptuelles sans les imposer**, car les cartes ne conviennent pas à tous les étudiants.
- 2. Etre formé soi-même et initier les étudiants**, avant toute utilisation des cartes conceptuelles.
- 3. Insister sur l'importance du concept de départ et de la hiérarchisation entre les concepts**, car ces éléments sont en lien direct avec la qualité du raisonnement clinique.
- 4. Privilégier l'utilisation des cartes en situation d'apprentissage clinique : synthèse de cas cliniques, conduites à tenir adaptées, résolution de problèmes cliniques**, plutôt que dans des situations d'évaluation sommative.
- 5. Co-construire les cartes : avec le clinicien formateur ou dans le cadre d'un travail collaboratif entre étudiants**, afin de privilégier la clarification ou la négociation de sens et de faire émerger le plus de concepts et de liens possibles.
- 6. Utiliser les cartes de manière multi séquentielle : enrichir une carte au fil des apprentissages, ou proposer la construction d'une nouvelle carte sur un même cas clinique mais à des temps différents**, afin d'obtenir des cartes stables reflétant les connaissances de l'apprenant avec plus de fiabilité.
- 7. Utiliser une grille permettant d'objectiver la lecture/analyse de la carte**, car la forme globale du schéma n'est pas en relation avec le niveau de performance de résolution du cas ou la cohérence de son raisonnement.

**8. Utiliser les cartes conceptuelle comme appui pour établir un diagnostic pédagogique des difficultés rencontrées en termes de raisonnement clinique concernant :** la représentation initiale du problème, la génération d'hypothèses ou fermeture prématurée, la priorisation, le portrait global de la situation, la conduite à tenir.

### III. Nouvelles perspectives de recherche

A l'issue de ce travail, d'autres perspectives de recherche se présentent.

#### *Approches quantitatives*

La première proposition est de poursuivre l'étude par l'analyse des 1015 cartes recueillies aux trois autres étapes de l'expérimentation, ce que nous n'avons pu faire faute de temps et de moyens. La finalité de cette étude serait de tester la stabilité des résultats entre les étapes. Cela augmenterait la puissance et la portée de l'étude et permettrait d'affiner les conclusions.

La seconde proposition est celle d'une approche différentielle (Eymard, 2003 ; Gilles, 2008). Les variables individuelles des étudiants, comme notamment leur style d'apprentissage (Kolb, 1985), ou les intelligences multiples (Gardner, 1996) pourraient être croisées avec des indicateurs relatifs aux cartes construites (aisance, aide, acquisition, performance...) ou à leur difficulté perçues en termes de raisonnement clinique. Par exemple, les étudiants qui étaient préalablement à l'aise dans les activités nécessitant un haut niveau d'abstraction (les mathématiques par exemple) sont-ils plus à l'aise avec les cartes conceptuelles ? Plus performants dans la résolution des cas ? Ceci permettrait de soutenir une approche pédagogique différenciée, prenant en compte les caractéristiques individuelles des étudiants. La finalité serait de cibler les étudiants auxquels les cliniciens formateurs pourraient proposer proposeraient cette activité. Le recueil de données individuelles auprès des 97 participants, intégrait des indicateurs sur les intelligences multiples, dont il ne ressort aucun résultat intéressant, probablement par manque de puissance. Un nombre plus important de sujets serait nécessaire pour obtenir des résultats significatifs.

La troisième proposition de recherche vise à démontrer la plus-value apportée par les cartes conceptuelles. Elle nécessite une étude comparative de type exposé/non exposé. Après avoir formés des étudiants à la construction de cartes, leur proposer une activité sollicitant leur raisonnement clinique (cas cliniques standardisés). Proposer la même activité à un groupe témoin, non formé aux cartes. Comparer les résultats de ceux qui ont fait des cartes à ceux qui n'en ont pas fait.

C'est cette option que nous avons retenue pour le premier devis de recherche que nous n'avons pu mener à terme pour de multiples raisons. La question de la plus-value apportée par la cartographie reste pertinente, sous réserve de pouvoir dérouler l'étude dans des conditions expérimentales optimales.

### *Approches qualitatives*

La quatrième proposition est celle d'une approche qualitative visant à comprendre l'aisance des étudiants et leurs réticences à utiliser les cartes. Les commentaires libres recueillis lors de l'expérimentation, nous laissent penser que dans la résolution des cas cliniques les cartes conceptuelles ne font pas l'unanimité. Certains les considèrent même comme un frein à leur réflexion. Il serait intéressant de pouvoir identifier pourquoi les étudiants adhèrent ou pas aux cartes conceptuelles à l'aide d'entretiens individuels d'explicitation selon Vermersch (1994), comme nous l'avons déjà réalisé pour une autre activité cognitive relative à un test de concordance de scripts (Demeester, 2001).

Cette démarche compréhensive augmenterait les connaissances sur les apports et limites des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique et pourrait comme la seconde proposition, soutenir une approche pédagogique différenciée.

### *Approche mixte*

La sixième proposition est de conduire une étude longitudinale, mixte de type convergent, impliquant une cohorte d'étudiants de l'entrée dans les études à leur certification. Après les avoir formés aux cartes conceptuelles en tant que méthodologie de travail universitaire et comme aide potentielle au développement de leur raisonnement clinique, des activités d'apprentissage incluant l'utilisation de cartes conceptuelles seraient proposées : synthèse de connaissances, présentation de cas cliniques, résolution de problème, ... Des données à la fois quantitatives et qualitatives pourraient être recueillies pour augmenter les connaissances sur les cartes conceptuelles et mieux définir leur contribution en tant qu'instrument d'apprentissage, notamment pour le développement du raisonnement clinique.

Toutes ces propositions visent à augmenter les savoirs sur un thème encore peu exploré jusqu'ici : cartes conceptuelles et raisonnement clinique.

Le raisonnement clinique situé au cœur de la pratique médicale et soignante doit retenir la plus grande attention des cliniciens formateurs. Dans la seconde partie du vingtième siècle, les sciences cognitives ont apporté un éclairage important sur les processus de mémorisation et d'utilisation des connaissances. Aujourd'hui, les neurosciences donnent accès à une cartographie précise et personnalisée du cerveau et des processus cognitifs. Ces nouvelles connaissances, principalement au service de sujets handicapés ou porteurs de pathologie, seront probablement à l'origine de retombées éducatives et permettront l'émergence de nouvelles techniques pédagogiques.

*BIBLIOGRAPHIE*  
*PAR AUTEURS*

- Akinsanya C & Williams M. (2004). Concept mapping for meaningful learning. *Nurse Education Today*, 24:41-46
- All A & La Rae IH. (2007) Serial concept maps: tools for concept analysis. *J Nurs Educ*, 46-5: 217-24.
- ANAES. (2000). Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations. Paris : ANAES, 2000. Disponible sur : <http://www.has-sante.fr> ; page consultée le 08.09.2009.
- Anderson LW, David R, Krathwohl DR. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn & Bacon. Boston MA: Pearson Education Group.
- Ark TK, Brooks LR, Eva KW. (2007). The benefits of flexibility: the pedagogical value of instructions to adopt multifaceted diagnostic reasoning strategies. *Medical Education*, 41:281-287.
- Armangaud F. (2014). « Inférence » *Encyclopaedia Universalis* [en ligne] : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/inference/>, consulté le 11 septembre 2014.
- Artino AR, La Rochelle JS, & Durning S J. (2010). Second-year medical students' motivational beliefs, emotions, and achievement. *Medical Education*, 44: 1203-1212.
- Artino AR, Hemmer PA, & Durning SJ. (2011). Using self-regulated learning theory to understand the beliefs, emotions, and behaviors of struggling medical students. *Academic Medicine*, 86:S35-S38.
- Audetat MC & Laurin S. (2010). Supervision du raisonnement clinique, méthodes et outil pour soutenir et stimuler un raisonnement clinique efficace. *Canadian Family Medicine – Le médecin de famille canadien*, 56 : 294-296.
- Audetat MC, Laurin S, & Sanche G. (2011-a) Aborder le raisonnement clinique du point de vue pédagogique. I. Un cadre conceptuel pour identifier les problèmes de raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 2011, 12-4: 223-229.
- Audetat MC, Laurin S. & Sanche G. (2011-b) Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. II. Clinical reasoning difficulties at the hypothesis generation and data gathering stage. *Pédagogie Médicale*, 12-4:231-236

- Audétat MC, Dory V, Nendaz M, Vanpee D, Pestiaux D, Junod Perron N, Charlin B. (2012). What is so difficult about managing clinical reasoning difficulties? *Medical Education*, 46: 216-227.
- Audétat MC, Laurin S, Sanche G, Béique C, Caire-Fon N, Blais J, Charlin B. (2013). Clinical reasoning difficulties: A taxonomy for clinical teachers. *Médical Teacher*, 35(3): e984-e989.
- Ausubel D. (1978). *Educational psychology. A cognitive view*. 2nd ed. New York, NY, USA: Holt, Rinehart and Winston.
- Bardin L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris : Ed. Presse Universitaire de France.
- Barrows HS & Tamblyn RM. (1980). *Problem based learning. An approach to medical education*, Springer, New York, NY, USA.
- Barth BM. (1992). *L'apprentissage de l'abstraction – Méthodes pour une meilleure réussite scolaire*. Paris : Retz Pédagogie.
- Basque J & Pudenko B. (2009). Intersubjective Meaning-Making in Dyads Using Object-Typed Concept Mapping. Torres PL & Marriott RC (Eds.), *Handbook of Research on Collaborative Learning Using Concept Mapping* (180-206). Hershey, PA, USA: Information Science Reference/IGI Global.
- Benner P. (1984). *From novice to expert, excellence and power in clinical nursing practice*. Addison-Wesley Publishing Company Inc., édition française (2003). *De novice à expert. Excellence en soins infirmiers*. Issy les Moulineaux : Masson.
- Berthiaume D & Rege Colet N. (2014). *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 1 : Enseigner au supérieur*. Bern (Suisse): Lang.
- Bloom BS. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York, NY, USA: Longmans, Green.
- Bordage G & Zacks R (1984). The structure of medical knowledge in the memories of medical students and general practitioners: categories and prototypes. *Med Educ*, 18: 406-16
- Bordage G. & Lemieux M. (1991). Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Academic Medicine*, 71:55-61.



- Bordage G. (1994). Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Academic Medicine*, 69-11: 883-885.
- Bordage G, Connell KJ, Chang RW, Gecht MR, Sinacore JM. (1997). Assessing the semantic content of clinical representations: studies of reliability and concurrent validity. *Academic Medicine*, 72-10 (suppl 1): 37-39.
- Boursier du Coudray (Le) AM. (1759). *Abrégé de l'art des accouchements*. Paris: Delaguette.
- Bowen JL (2006). Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England journal of Medicine*, 355: 2217-2225.
- Burke J, O'Campo P, Peak GL, Gielen AC, McDonnell KA, Trochim WMK. (2005). An introduction to concept mapping as a participatory public health research method. *Qual Health Res*, 15-10: 1392-410.
- Chamberland, M. (1998). Les séances d'apprentissage du raisonnement clinique (ARC). Un exemple d'activité pédagogique contextualisée adaptée aux stages cliniques en médecine. *Ann. Med. Interne*, 149- 8 : 479-484.
- Chamberland M, Hivon R, Tardif J, Bedard D. (2001). Evolution du raisonnement clinique au cours d'un stage d'externat : une étude exploratoire. *Pédagogie Médicale*, 2 : 9-17.
- Chamberland M & Hivon R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6 : 98-111.
- Chang RW, Bordage G, Connell KJ. (1998). The importance of early problem representation during case representations. *Academic Medicine*, 73 (10 Suppl): S109-11.
- Charlin B, Brailovsky CA, Brazeau-Lamontagne L, Samson L, Leduc C. (1998-a). Script questionnaires: their use for assessment of diagnostic knowledge in radiology. *Medical Teacher*, 20: 567-571.
- Charlin B, Brailovsky C.A, Leduc C, Blouin D. (1998-b). The Diagnostic Script Questionnaire : A new tool to assess a specific dimension of clinical competence. *Advances in Health Sciences Education*, 20: 51-58.

- Charlin B. (2001). Le raisonnement clinique : quelques données issues de la recherche. *Pédagogie Médicale*, 1 : 5.
- Charlin B, Bordage G, Van der Vleuten C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4: 42-52.
- Charlin B, Lubarsky S, Millette B, Crevier F, Audétat MC, Charbonneau A, Caire Fon N, Hoff L, Bourdy C. (2012). Clinical reasoning processes: Unravelling complexity through graphical representation. *Medical Education*, 46:454-63.
- Cicourel A. (2002). *Le raisonnement médical - une approche sociocognitive*. Saint-Amand-Montrond : Seuil, collection Liber.
- Coderre S, Jenkins D, Mclaughlin K. (2008). Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Adv in Health Sci Educ*, doi 10.1007/s10459-008-149-8 Springer.
- Comte F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme Interuniversitaire de Pédagogie Médicale. Université Paris 13.
- Comte F. (2008). *Existe-t-il une pédagogie du raisonnement médical dans les écoles de sages-femmes ? Quelques propositions pour le référentiel de formation*. Mémoire sous la direction de Claire Marchand, pour l'obtention du grade de Master Education clinique et santé. Université Paris 13.
- Costermans J. (1998). *Les activités cognitives : raisonnement, décision et résolution de problème*. Paris: De Boeck université.
- Creswell JW & Plano Clark VL. (2007). *Mixed methods research*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publication.
- Crevier F. (2003). Un modèle MOT vaut mille mots... *Revue Internationale d'Ingénierie* 2003 ; 7:1-6.
- Cutrer WB, Castro D, Roy KM, Turner TL. (2011). Use of an expert concept map as an advance organizer to improve understanding of respiratory failure. *Medical Teacher*, 33:1018-1026.

- Custers E, Stuyt P, De Vries Robbé P. (2000). Clinical problem analysis (CPA): a systematic approach to teaching complex medical problem solving. *Academic Medicine*, 75:291-297.
- Daele A & Berthiaume D. (2014). Chapitre 6: 87-102. Comment structurer les contenus d'un enseignement ? In Berthiaume D & Rege Colet N. *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 1 : Enseigner au supérieur*. Bern (Suisse): Lang.
- Daley B & Torre D. (2010). Concept maps in medical education: an analytical literature review. *Med Educ*, 44: 440-448.
- Dawson S. Manderson L. (1993). *Le manuel des groupes focaux, Méthodes de recherche en sciences sociales sur les maladies tropicales N°1*, PNUD/Banque Mondiale/OMS en ligne sur : [www.unu.edu/unupress/food2/uin10f00.htm](http://www.unu.edu/unupress/food2/uin10f00.htm) ; page consultée le 12.12.2009.
- Delorme F, Delestre N, Pecuchet JP. (2004). Evaluer l'apprenant à l'aide de cartes conceptuelles - Conférence internationale sur les techniques de l'information et la communication dans l'enseignement. *Actes du colloque TICE 2004*, 25-31.
- Demeester A. (2001). *Ouverture d'un stage aux étudiants sages-femmes dans un établissement du secteur privé : projet, mise en œuvre et évaluation*. Mémoire du séminaire « pédagogie des stages » - Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé, UFR Sciences Médicales et Biologie humaine, Bobigny, Université de Paris 13.
- Demeester A. (2002). *Un entretien d'explicitation pour explorer les processus de raisonnement clinique mis en œuvre par des étudiants sages-femmes lors du passage d'un test de concordance de script*. Mémoire du séminaire « Apprentissage et tutorat » - Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé, UFR Sciences Médicales et Biologie humaine, Bobigny, Université de Paris 13.
- Demeester A. (2004) *Evaluation du raisonnement clinique des étudiants sages-femmes par le test de concordance de script*. Mémoire dirigé par Rémi Gagnayre, pour l'obtention de la Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé, UFR Sciences Médicales et Biologie humaine, Bobigny, Université de Paris 13.
- Demeester A. (2005). *Modes de raisonnement des sages-femmes en situation clinique*. Mémoire dirigé par Odile Thuillier, pour l'obtention du grade de master recherche en sciences de l'éducation. Université de Provence.

- Demeester A & Gagnayre R. (2005). Alternative au cours magistral : la MIGG, méthode d'intégration guidée par le groupe. Fiche pratique 018. *Pédagogie Médicale*, 6: 61-62.
- Demeester A, Eymard C, Marchand C, Vanpee D. (2010-a), Apprentissage du raisonnement Clinique en formation initiale médicale – les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés – *Actes du colloque AREF 2010*, Genève. [https : //plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs](https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs)
- Demeester A, Vanpee D, Marchand, C. Eymard C. (2010-b). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale*, 11 : 81-95.
- Demeester A, Eymard C, Vanpee D. (2012). Apprentissage du raisonnement clinique: difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Revue Française de Pédagogie*, 181:43-54.
- Demeester A, Eymard C, Marchand C, Pauly V, Vanpee D. (2014). Concepts maps to enhance midwifery students clinical problem-solving performance and identify difficulties. *Adv Health Sci Educ*, submitted in December 2013, accepted with modifications in July 2014.
- Dewey J. (2004). *Comment nous pensons*. Edition originale 1910 (1986): *How we think*, traduit de l'anglais (USA) par Ovide Decroly, Paris : Le Seuil, Les empêcheurs de penser en rond.
- Dubar C. (1991). La socialisation, construction des identités sociales et professionnelles. Paris : Armand Colin Editeurs, in Carbuccia H, Eymard C, Roux C. (2008) Modèles professionnels et identification des élèves infirmiers(es) au début du XXe siècle en France. *Sciences croisées*, 2-3 : 1-18.
- Dubar C (2000). *La socialisation : construction des identités sociales et professionnelles*. Paris, Armand Colin.
- Durning SJ, Artino AR, Schuwirth L, Van der Vleuten C. (2013). Clarifying assumptions to enhance our understanding and assessment of clinical reasoning. *Acad. Med.* 88: doi: 10.1097/IACM.0b013e3182851b5b
- Eva KW. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39: 98-106.

- Eva KW. (2005). Ce que tout enseignant devrait savoir sur le raisonnement médical. *Pédagogie Médicale*, 6 : 225-234.
- Eymard C. (2003). *Initiation à la recherche en soins et santé*. Rueil Malmaison : Ed. Lamarre.
- Eymard C. (2010). « Des modèles de l'éducation et de la santé à l'activité d'éducation thérapeutique ». In Foucaud J, Bury JA, Balcou-Debussche M, Eymard C. *Éducation thérapeutique du patient. Modèles, pratiques et évaluation*. Saint-Denis : INPES, coll. Santé en action : 39-53.
- Ellerman CR, Kataoka-Yahiro MR, Wong LC. (2006). Logic models used to enhance critical thinking. *J Nurs Educ*, 45-6 : 220-7.
- Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. (1978). *Medical problem solving: an analysis of clinical reasoning*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. (1990). Medical problem solving, a ten years retrospective, *Evaluation and the Health Professions*, 13: 5-36.
- Elstein AS & Schwarz A. (2002). Clinical problem solving and diagnostic decision making: a selective review of the cognitive literature. *BMJ*, 324: 729-732.
- Ferrario C. (2004). Developing nurses' critical thinking skills with concept mapping. *J Nurs. Staff Dev*, 20-6: 261-267.
- Fonteyn M. (2007). Concept mapping: an easy teaching strategy that contributes to understanding and may improve critical thinking. *J Nurs Educ*, 46-5: 199-200.
- Fortin MF. (1996). *Le processus de la recherche : de la conceptualisation à la réalisation*. Montréal : Decarie Editeur.
- Fournier JP, Demeester A, Charlin B. (2008). Script Concordance Tests : Guidelines for construction. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 8: 18.
- Gagné RM. (1965). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York, NY, USA: Holt, Rinehart & Winston. 1<sup>st</sup> Ed.

- Gagnon R, Charlin B, Coletti M, Sauvé E, Van der Vleuten C. (2005) Assessment in context of uncertainty: How many members are needed on the panel of reference of a script concordance test? *Medical Education*, 39: 204-291.
- Galand B, Bourgeois E, Frenay M. (2005). The impact of a PBL curriculum on students motivation and self-regulation, *Cahiers de recherche en éducation et formation*, n°37.
- Gantelet M, Demeester A, Pauly V, Gagnon R, Charlin B. (2013). Impact du panel de référence sur les qualités psychométriques d'un test de concordance de script développé en formation initiale des sages-femmes. *Pédagogie Médicale*, 14-3: 157-168.
- Gardner H. (1996). *Intelligences multiples*. Paris : Retz.
- Gélis J. (1988). *La sage-femme ou le médecin, une nouvelle conception de la vie*. Paris : Fayard.
- George C. (1997). *Polymorphisme du raisonnement humain, une approche de la flexibilité de l'activité inférentielle*. Paris : PUF.
- Gilles PY. (2008). *Psychologie différentielle*. 2<sup>ème</sup> édition. Rosny : Bréal.
- Gleeson F. (1997). Assessment of clinical competence using the Objective Structured Long Examination Record (OSLER). *Medical Teacher*, 19:7-14.
- Guilbert JJ. (1992). *Comment raisonnent les médecins, réflexions sur la formation médicale*, Genève, Suisse : Editions Médecine et Hygiène.
- Gonzalez HL, Palencia AP, Umana LA, Galindo L, Villafrade M LA. (2008). Mediated learning experience and concept maps: a pedagogical tool for achieving meaningful learning in medical physiology student. *Adv Physiol Educ*, 32: 312-16.
- Hadji C & Baillé J. (1998). *Recherche et éducation : vers une nouvelle alliance*. Bruxelles, Belgique: De Boeck & Larcier.
- Higgs J & Jones M. (2000, 2008). *Clinical reasoning in the health profession*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann, 3<sup>rd</sup> Ed.

- Hill C. (2006). Integrating clinical experiences into a concept mapping process. *Nurse Educator*, 31-1: 36-39.
- Hinck SM. (2006). Student learning with concept mapping care plans in community-based education. *J Prof Nurs*, 22: 23-29.
- Iguenane J, Marchand C, d'Ivernois J-F. (1999). Les cartes sémantiques, outil de formation. *Les politiques sociales : cartes et relations*, 26-45.
- Jakoubovitch, S. (2011). Les parcours des étudiants en école de sages-femmes. *DRESS, Etudes et résultats*, 768:1-8
- James W. (2007). *Le Pragmatisme*. Nouvelle traduction de: *Pragmatism: A New Name for Some Old Ways of Thinking*, 1907. Paris : Flammarion, coll. Champs.
- Jouquan J. (2002). L'évaluation des apprentissages des étudiants en formation médicale. *Pédagogie Médicale*, 3: 38-52.
- Jouquan J. (2010). La minute du superviseur. Fiche pratique 022. *Pédagogie Médicale*, 11: 71-72.
- Khatami S. (2010). *Clinical reasoning in dentistry*. Thesis submitted for the Degree of Doctor in Philosophy, University of British Columbia - Vancouver, Canada.
- Kinchin, I.M. (2000). How a qualitative approach to concept maps analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42(1):43-57.
- Knibiehler Y. (2007). *Accoucher. Femmes, sages-femmes et médecins depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle*. Rennes : Éditions de l'école nationale de la santé publique.
- Kostovich C, Poradzizs M, Wood K, O'Brien K. (2007). Learning style preference and student aptitude for concept maps. *J Nurs Educ*, 46-5 : 225-31.
- Krueger RA. (1998-a). *Developing questions for focus group*. Thousand oaks, California, USA: Sage Publication.



- Krueger RA. (1998-b). *Analyzing and reporting focus group results*. London, GB: Sage Publication.
- Kurtz S, Silverman J, Benson J, Draper J. (2003). Marrying content and process in clinical method teaching: enhancing the Calgary-Cambridge guides. *Academic Medicine*, 78-8:802-809.
- Laurin S, Audétat MC, Sanche G. (2012). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. V. Clinical reasoning difficulties when painting an overall picture of the clinical situation. *Pédagogie Médicale*, 13:203-208
- Lerbet G. (1993). Alternance et cognition. *Education Permanente*, 115 : 68
- Le Guillanton N. (2010) ; *Une consultation au 8<sup>ème</sup> mois de grossesse : les obstacles à la construction du raisonnement clinique*. Mémoire sous la direction d'Isabelle Vinatier, pour l'obtention du grade de Master en Sciences de l'Education. Université de Nantes.
- Llorca G, Roy P, Riche B, (2003). Evaluation de résolution de problèmes mal définis en éthique clinique : variation des scores selon les méthodes de correction et les caractéristiques des jurys. *Pédagogie Médicale*, 2 : 80-87.
- Lemaire P. (1999). *Psychologie cognitive*. Paris : De Boeck Université, collection Ouvertures psychologiques.
- Le Ny JF. (2005). *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris : Edition Odile Jacob.
- Luckowski A. (2003). Concept mapping as a critical thinking tool for nurse educators. *J Nurs Staff Dev*, 19-5: 225-230.
- Maccagnan S. (2012). *Acquisition du raisonnement clinique et styles d'apprentissages*. Mémoire dirigé par Anne Demeester, pour l'obtention du grade de Master professionnel Education et Formation, Aix-Marseille université.
- Mac Neil M. (2007). Concept mapping as a means of course evaluation. *J Nurs Educ* 46-5:232-4.
- Marchand C. (1997). Intérêt des cartes sémantiques dans l'éducation du patient, *Bulletin d'Education du Patient*, 16-4: 33-36.

- Marchand C. (2000). *Les connaissances antérieures des patients sur leur maladie dans le contexte de leur éducation : analyse de leur rôle, de leur nature, de leur configuration cognitive et de leur évolution, par l'utilisation de cartes conceptuelles*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Paris V.
- Marchand C, d'Ivernois JF, Slama G, Assal JP, Hivon R. (2002). An analysis, using concept mapping, of diabetic patient's knowledge, before and after patient education. *Medical Teacher*, 24 -1: 90-99.
- Marchand C & Gagnayre R. (2004-a). Utilisation de la carte conceptuelle auprès de formateurs en santé pour l'apprentissage de concepts pédagogiques. *Pédagogie Médicale*, 5 : 13-23.
- Marchand C & d'Ivernois JF. (2004-b). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale*, 5 : 230-240.
- Marchand C, Crozet C, Martin D, Robert J-J, d'Ivernois JF., Gagnayre R. (2007). Étude par cartes conceptuelles des connaissances sur l'alimentation des enfants diabétiques et de leurs parents. *Revue Médicale Suisse*, 3: 868-72.
- Massart V, Freyens A, Giet D. (2008). Evaluation préliminaire de l'impact d'un dispositif d'apprentissage à la résolution de problème complexe (ARPC). *Pédagogie médicale*, 9 :141-56
- Masquelet A. (2006). *Le raisonnement médical*. Paris : PUF Collection Que sais-je ? n°3764.
- Masmoudi S, Abdelassem F. (2008). TIC, du multimédia à la cartographie conceptuelle : cognition et modulation motivationnelle, in Naceur A, Masmoudi S. *Cognition, Emotion & Motivation : intégrer... mieux expliquer la performance*. Tunis : Editions du CNIPRE. 543-68.
- Mc Gaghie W, McCrimmon D, Mitchell G, Thompson JA, Ravitch MM. (2000). Quantitative concept mapping in pulmonary physiology : comparison of student and faculty knowledge structures. *Adv Physiol Educ*, 23: 72-81.
- Mc Millan WJ. (2010). Teaching for clinical reasoning. Helping students make the conceptual links. *Medical Teacher*, 32: e436-e442.
- Michaud JP, Marchand C, Blanco Pignat I, Ruiz J. (2008). Élaboration d'une carte conceptuelle en éducation thérapeutique avec un groupe de patients diabétiques : intérêts pédagogiques. *Education du Patient et Enjeux de Santé*, 26 :12-17.

- Murillo A, Lefeuvre G, Veyrac H, Fabre I. (2013). Comment un outil devient un instrument d'enseignement ? Le cas d'une carte heuristique. Actes du colloque AREF 2013, disponibles en ligne : <http://www.aref2013.univ-montp2.fr/> ; page consultée le 29.05.20140.
- Naccache N, Samson L, Jouquan J. (2006). Le portfolio en éducation des sciences de la santé : un outil d'apprentissage, de développement professionnel et d'évaluation. *Pédagogie Médicale*, 7 : 110-27.
- Nendaz MR & Bordage G, (2002). Promoting diagnostic problem representation. *Medical Education*, 36:760-766.
- Nendaz M, Charlin B, Leblanc V, Bordage G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6: 235-254.
- Nendaz MR, Gut AM, Louis-Simonnet M, Perrier A, Vu NV. (2011). Bringing explicit insight into cognitive psychology features during clinical reasoning seminars: a prospective, controlled study. *Education for health*. 24: 496.
- Nesbit J & Adesope O. (2006). Learning with Concept and Knowledge maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76:413-448.
- Newble D, Norman G, Van der Vleuten C. (2000). Assessing clinical reasoning, chapitre 16, in : Higgs, J. Jones, M. (2000). *Clinical reasoning in the health profession*. 2ème éd. Oxford, UK, Butterworth-Heinemann, Scientific Elsevier, 156-65.
- Norman GR, Tugwell P, Feightner JW, Muzzin LJ, Jacoby LL. (1985). Knowledge and Clinical Problem Solving. *Medical Education*, 19: 344-536.
- Norman G. (2005). Research in clinical reasoning: past history and current trends. *Med Educ* 39:418-427
- Novak, J. Gowin, D. (1989). *Learning how to learn*. New-York, NY, USA: Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> Ed.
- Novak J & Canas A. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTols 2006-01 rev 01-2008, disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us) ; page consultée le 03.04.2009.
- Nunziati G. (1990). Formatrice ? Vous avez dit formatrice ? *Cahiers Pédagogiques*, 280 : 48.

- Paolaggi JB, Coste J. (2001). *Le raisonnement médical de la science à la pratique clinique*. Paris: Estem.
- Pelaccia T, Tardif J, Tribby E, Ammirati C, Bertrand C, Charlin B. (2011-a) Comment les médecins raisonnent-ils pour poser des diagnostics et prendre des décisions thérapeutiques ? Les enjeux en médecine d'urgence. *Ann. Fr. Med. Urgence*, 1:77-84.
- Pelaccia T, Tardif J, Tribby E, Charlin B. (2011-b) An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory. *Med Educ Online* :16.
- Perez JP. (2007). *Approche comparative de l'enseignement des synthèses à l'université : mise à jour d'un point aveugle*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, université de Provence.
- Pestiaux D, Vanwelde C, Laurin S, Audétat M-C. (2010) Raisonnement clinique et décision médicale. *Le médecin du Québec*, vol 45, 5 : 59-63.
- Piaget J. (1948). *Psychologie et pédagogie*. 3<sup>ème</sup> Ed.1988. Paris: Gallimard, coll. Folio Essais.
- Pinto AJ & Zeitz HJ. (1997). Concept mapping: A strategy for promoting meaningful learning in medical education. *Medical Teacher* 19-2:114-121.
- Pluye P, Gagnon MP, Griffiths F, Johnson-Lafleur J. (2009). A scoring system for appraising mixed methods research, and concomitantly appraising qualitative, quantitative and mixed methods primary studies in Mixed Studies Reviews. *International Journal of Nursing Studies*, 46-4: 529-46.
- Pottier P, Derkinderen P, Barrier J, Sevin M, Rogez JM, Planchon B. (2008). Etude descriptive des pratiques d'apprentissage d'étudiants en quatrième année de médecine dans une faculté française et de leurs performances à résoudre un problème. *Pédagogie médicale*, 9 : 70-82.
- Pudelko B. (2006). Etude microgénétique des médiations épistémiques d'un outil informatisé de représentation graphique des connaissances au cours d'une activité de compréhension de texte : proposition pour une approche instrumentale étendue des médiations des outils cognitifs dans l'apprentissage. Thèse de doctorat en psychologie cognitive, Université Paris 7.
- Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.

- Raynal F & Rieunier A. (1998). *Pédagogie : dictionnaire des concepts clés – apprentissage, formation, psychologie cognitive*. Paris : ESF éditeur.
- Regehr G & Norman GR. (1996). Issues in cognitive psychology: implications for professional education. *Acad Med*, 71-9:988-1001.
- Rendas AB. (2006). Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a PBL pathophysiology course. *Adv. Physiol. Educ*, 30: 23-29.
- Richard JF. (1990). *Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.
- Richard JF. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition.
- Rochette A, Belisle M, Laflamme A, Doucet M, Choquet M, Fillion B. (2010). Etude descriptive de l'utilisation des cartes conceptuelles comme stratégie pédagogique en sciences de la santé. *Pédagogie médicale*, 11-2: 97-109.
- Roulin JL. (2006). *Psychologie Cognitive*, Rosny : Edition Bréal, 2<sup>ème</sup> édition, Collection Grand Amphi.
- Sanche G, Audétat MC, Laurin S. (2012-a). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. III. Clinical reasoning difficulties at the hypothesis and hypothesis testing stage: premature closure. *Pédagogie Médicale*, 13-2:103-108.
- Sanche G, Audétat MC, Laurin S. (2012-b). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. VI. Clinical reasoning difficulties when developing intervention plan. *Pédagogie Médicale*, 13-3:209-214.
- Schmidt G, Norman G, Boshuizen H. (1990). A Cognitive Perspective on Medical Expertise: Theory and Implications. *Acad. Med.* 65: 611-621.
- Schmidt HJ. (2006). Alternative approaches to concept mapping and implications for medical education : commentary on reliability, validity and future research directions. *Adv Health Sci Educ*, 11 : 69-76.

- Schön D. (1983). *The Reflective Practitioner: How professionals think in action*. London: Temple Smith.
- Sibert L, Grand Maison P, Charlin B, Grise P. (2000). Développement d'un examen objectif structure (ECOS), pour évaluer les compétences des internes en urologie. *Pédagogie Médicale*, 1: 33-39.
- Srinivasan M, McElvany M, Shay JM, Shavelson RJ, West DC. (2008). Measuring knowledge structure: reliability of concept mapping assessment in medical education. *Acad Med*, 83-12 : 1196-203.
- Stopler CF, Van Royen P, Dinant GJ. (2010). The 'sense of alarm' (gut feelings) in clinical practice. A survey among European general practitioners recognition and expression. *Eur J gen Pract*, 72-74.
- Stopler CF, Van de Wiel M, Van Royen P, Van Bokhoven MA, Van der Weijden T, Dinant GJ. (2011). Gut feelings as a third track in general practitioners' diagnostic reasoning. *J Gen Intern med*, 206: 197-203.
- Stopler CF, Van de Wiel M, Hendriks RHM, Van Royen P, Van Bokhoven MA, Van der Weijden T, Dinant GJ. (2014). How do gut feelings feature in tutorial dialogues on diagnostic reasoning in GP traineeship? *Adv Health Sci Educ, on line*: DOI 10.1007/s10459-0149543-3.
- Taylor J, Wros P.(2007). Concept mapping: a nursing model for care planning, *J Nurs Educ*, 46-5: 211-16.
- Tardif J. (1992). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éd. Logiques. Chapitre 1 : Introduction à la psychologie cognitive, 25-86.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éd. Chenelière - chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources : 295-336.
- Torre DM, Daley BJ, Sebastian JL, Elnicki DM. (2006). Overview of current learning theories for medical educators. *Am J Med*, 119:903-7.
- Torre DM, Durning SJ, Daley BJ. (2013). Twelve tips for teaching with concept maps in medical education. *Med Teach*, 35:201-208.

- Tribollet B, Langlois F, Jacquet L. (2000). Protocoles d'emploi des cartes conceptuelles au lycée et en formation des maîtres. Montpellier : TREMA - IUFM :18-61.
- Vanpee D, Godin V, Lebrun M. (2008). Améliorer l'enseignement en grand groupe à la lumière de quelques principes de pédagogie active. *Pédagogie Médicale*, 9: 32-41.
- Vermersch P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris: ESF Editeur.
- Veronese C, Richards JB, Pernar L, Sullivan AM, Schwarzstein RM. (2013). A randomized pilot study of the use of concept maps to enhance problem-based learning among first-year medical students. *Med Teach*, web paper 35:e1478-1484.
- Vygotski L. (1934), 2<sup>ed</sup> Ed. 1985. *Pensée et langage*. Paris : Messidor Editions sociales.
- Wandersee JH. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. *J Reas Sci Teach* . 27: 923-936.
- Wandersee J.H. (1992). *A standard format for concept maps*. Conférence présentée et publiée in : National Convention of the National Science Teachers Association, Boston, MA, USA.
- Weinberg A. (2001). Les formes du raisonnement, *Sciences Humaines*, 116 : 28-31.
- Weil-Barais A, Dubois D, Lecoq P, Pedinielli JL, Streri A. (1994). *L'homme cognitif*. Paris: PUF, Collection premier cycle.
- Weiss L & Levison S. (2000). Tools for integrating women's health into Medical Education: clinical cases and concept mapping. *Acad Med*, 75-11: 1081-6.
- West DC, Pomeroy JR, Park JK, Gerstenberger EA, Sandoval J. (2000). Critical thinking in graduate medical education: A role for concept mapping assessment? *JAMA*, 284(9):1105-1110.
- Wilgis M. (2008). Concept mapping: an educational strategy to improve graduate nurses' critical thinking skills during a hospital orientation program. *J Contin Educ Nurs*, 39-3:119-26.
- Wittorsky R. (1997). *Analyse du travail et production de compétences collectives*. Paris : Editions de l'Harmattan.



*BIBLIOGRAPHIE*  
*PAR THEMES*

## Cartes conceptuelles

- All A & La Rae IH. (2007) Serial concept maps: tools for concept analysis. *J Nurs Educ*, 46-5: 217-24.
- Akinsanya C & Williams M. (2004). Concept mapping for meaningful learning. *Nurse Education Today*, 24:41-46
- Basque J & Pudenko B. (2009). Intersubjective Meaning-Making in Dyads Using Object-Typed Concept Mapping. Torres PL & Marriott RC (Eds.), *Handbook of Research on Collaborative Learning Using Concept Mapping* (180-206). Hershey, PA, USA: Information Science Reference/IGI Global.
- Burke J, O'Campo P, Peak GL, Gielen AC, McDonnell KA, Trochim WMK. (2005). An introduction to concept mapping as a participatory public health research method. *Qual Health Res* 2005; 15-10: 1392-410.
- Charlin B, Lubarsky S, Millette B, Crevier F, Audétat MC, Charbonneau A, Caire Fon N, Hoff L, Bourdy C. (2012). Clinical reasoning processes: Unravelling complexity through graphical representation. *Medical Education*, 46:454-63.
- Coderre S, Jenkins D, McLaughlin K. (2008). Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Adv in Health Sci Educ*, doi 10.1007/s10459-008-149-8 Springer.
- Crevier F. (2003). Un modèle MOT vaut mille mots... *Revue Internationale d'Ingénierie* 2003 ; 7:1-6.
- Cutrer WB, Castro D, Roy KM, Turner TL. (2011). Use of an expert concept map as an advance organizer to improve understanding of respiratory failure. *Medical Teacher*, 33:1018-1026.
- Daele A & Berthiaume D. (2014). Chapitre 6: 87-102. Comment structurer les contenus d'un enseignement ? In Berthiaume D & Rege Colet N. La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 1 : Enseigner au supérieur. Bern (Suisse) : Lang.
- Daley B, Torre D. (2010). Concept maps in medical education: an analytical literature review. *Med Educ*, 44: 440-448.

- Delorme F, Delestre N, Pecuchet JP. (2004). Evaluer l'apprenant à l'aide de cartes conceptuelles - Conférence internationale sur les techniques de l'information et la communication dans l'enseignement. *Actes du colloque TICE 2004*, 25-31.
- Demeester A. Eymard C. Marchand C. Vanpee D. (2010-a), Apprentissage du raisonnement Clinique en formation initiale médicale – les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés – *Actes du colloque AREF*, Genève. [https : //plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs](https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs)
- Demeester A. Vanpee D. Marchand, C. Eymard C. (2010-b). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale*, 11 : 81-95.
- Demeester A. Eymard C. Marchand C. Pauly V, Vanpee D. (2014). Concepts maps to enhance midwifery students clinical problem-solving performance and identify difficulties. *Adv Health Sc Educ*, submitted in December 2013, *accepted with modifications in July 2014*.
- Ellerman CR, Kataoka-Yahiro MR, Wong LC. (2006). Logic models used to enhance critical thinking. *J Nurs Educ*, 45-6 : 220-7.
- Ferrario C. (2004). Developing nurses' critical thinking skills with concept mapping. *J Nurs. Staff Dev*, 20-6: 261-267.
- Fonteyn M. (2007). Concept mapping: an easy teaching strategy that contributes to understanding and may improve critical thinking. *J Nurs Educ*, 46-5: 199-200.
- Gonzalez HL, Palencia AP, Umana LA, Galindo L, Villafrade M LA. (2008). Mediated learning experience and concept maps: a pedagogical tool for achieving meaningful learning in medical physiology student. *Adv Physiol Educ*, 32: 312-16.
- Hill C. (2006). Integrating clinical experiences into a concept mapping process. *Nurse Educator*, 31-1: 36-39.
- Hinck SM. (2006). Student learning with concept mapping care plans in community-based education. *J Prof Nurs*, 22: 23-29.
- Iguenane J, Marchand C, d'Ivernois J-F. (1999). Les cartes sémantiques, outil de formation. *Les politiques sociales : cartes et relations*, 26-45.

- Kinchin, I.M. (2000). How a qualitative approach to concept maps analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42(1):43-57.
- Kostovich C, Poradzizs M, Wood K, O'Brien K. (2007). Learning style preference and student aptitude for concept maps. *J Nurs Educ*, 46-5 : 225-31.
- Luckowski A. (2003). Concept mapping as a critical thinking tool for nurse educators. *J Nurs Staff Dev*, 19-5: 225-230.
- Mac Neil M. (2007). Concept mapping as a means of course evaluation. *J Nurs Educ* 46-5:232-4.
- Marchand C. (1997). Intérêt des cartes sémantiques dans l'éducation du patient. *Bulletin d'Education du Patient*, 16-4 : 33-36.
- Marchand C. (2000). *Les connaissances antérieures des patients sur leur maladie dans le contexte de leur éducation : analyse de leur rôle, de leur nature, de leur configuration cognitive et de leur évolution, par l'utilisation de cartes conceptuelles*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Paris V.
- Marchand C, d'Ivernois JF, Slama G, Assal JP, Hivon R. (2002). An analysis, using concept mapping, of diabetic patient's knowledge, before and after patient education. *Medical Teacher*, 24 -1: 90-99.
- Marchand C & Gagnayre R. (2004-a). Utilisation de la carte conceptuelle auprès de formateurs en santé pour l'apprentissage de concepts pédagogiques. *Pédagogie Médicale*, 5 : 13-23.
- Marchand C & d'Ivernois JF. (2004-b). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale*, 5 : 230-240.
- Marchand C, Crozet C, Martin D, Robert JJ, d'Ivernois JF., Gagnayre R. (2007). Étude par cartes conceptuelles des connaissances sur l'alimentation des enfants diabétiques et de leurs parents. *Revue Médicale Suisse*, 3: 868-72.
- Masmoudi S, Abdelassem F. (2008). TIC, du multimédia à la cartographie conceptuelle : cognition et modulation motivationnelle, in Naceur A, Masmoudi S. *Cognition, Emotion & Motivation : intégrer... mieux expliquer la performance*. Tunis : Editions du CNIPRE. 543-68.

- Mc Gaghie W, McCrimmon D, Mitchell G, Thompson JA, Ravitch MM. (2000). Quantitative concept mapping in pulmonary physiology : comparison of student and faculty knowledge structures. *Adv Physiol Educ*, 23: 72-81.
- Mc Millan WJ. (2010). Teaching for clinical reasoning. Helping students make the conceptual links. *Medical Teacher*, 32: e436-e442.
- Michaud JP, Marchand C, Blanco Pignat I, Ruiz J. (2008). Élaboration d'une carte conceptuelle en éducation thérapeutique avec un groupe de patients diabétiques : intérêts pédagogiques, *Education du Patient et Enjeux de Santé*, 26 :12-17.
- Murillo A, Lefeuvre G, Veyrac H, Fabre I. (2013). Comment un outil devient un instrument d'enseignement ? Le cas d'une carte heuristique. Actes du colloque AREF 2013, disponibles en ligne : <http://www.aref2013.univ-montp2.fr/> ; page consultée le 29.05.2014
- Nesbit J & Adesope O. (2006). Learning with Concept and Knowledge maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76:413-448.
- Novak J & Gowin, D. (1989). *Learning how to learn*. New-York, NY, USA: Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition.
- Novak J & Canas A. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTols 2006-01 rev 01-2008, disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us), page consultée le 03.04.2009.
- Pinto AJ & Zeitz HJ. (1997). Concept mapping: A strategy for promoting meaningful learning in medical education. *Medical Teacher* 19(2):114-121.
- Pinosa C, Marchand C, Tubiana-Rufi N, Gagnayre R, Albano MG, d'Ivernois JF. (2004). The use of concept mapping to enlighten the knowledge networks of diabetic children: a pilot study. *Diabetes Metab*, 30: 527-34.
- Pudelko B. (2006). Etude microgénétique des médiations épistémiques d'un outil informatisé de représentation graphique des connaissances au cours d'une activité de compréhension de texte : proposition pour une approche instrumentale étendue des médiations des outils cognitifs dans l'apprentissage. Thèse de doctorat en psychologie cognitive, Université Paris 7.
- Rendas AB. (2006). Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a PBL pathophysiology course. *Adv. Physiol. Educ*, 30: 23-29.

- Rochette A, Belisle M, Laflamme A, Doucet M, Choquet M, Fillion B. (2010). Etude descriptive de l'utilisation des cartes conceptuelles comme stratégie pédagogique en sciences de la santé. *Pédagogie médicale*, 11-2: 97-109.
- Srinivasan M, McElvany M, Shay JM, Shavelson RJ, West DC. (2008). Measuring knowledge structure: reliability of concept mapping assessment in medical education. *Acad Med*, 83-12 : 1196-203.
- Taylor J, Wros P.(2007). Concept mapping: a nursing model for care planning, *J Nurs Educ*, 46-5: 211-16.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éd. Chenelière - chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources, 295-336.
- Tribollet B, Langlois F, Jacquet L. (2000). Protocoles d'emploi des cartes conceptuelles au lycée et en formation des maîtres. Montpellier: TREMA - IUFM :18-61.
- Torre DM, Durning SJ, Daley BJ. (2013). Twelve tips for teaching with concept maps in medical education. *Med Teach*, 35:201-208.
- Veronese C, Richards JB, Pernar L, Sullivan AM, Schwarzstein RM. (2013). A randomized pilot study of the use of concept maps to enhance problem-based learning among first-year medical students. *Med Teach*, web paper 35:e1478-1484.
- Wandersee JH. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. *J Reas Sci Teach* . 27: 923-936.
- Wandersee, J.H. (1992). *A standard format for concept maps*. Conférence présentée et publiée in : National Convention of the National Science Teachers Association, Boston, USA.
- Weiss L & Levison S. (2000). Tools for integrating women's health into Medical Education: clinical cases and concept mapping. *Acad Med* 75-11: 1081-6.
- West DC, Pomeroy JR, Park JK, Gerstenberger EA, Sandoval J. (2000). Critical thinking in graduate medical education: A role for concept mapping assessment? *JAMA* 284(9):1105-1110.

Wilgis M. (2008). Concept mapping: an educational strategy to improve graduate nurses' critical thinking skills during a hospital orientation program. *J Contin Educ Nurs*, 39(3) :119-26.

## **Psychologie cognitive**

Ausubel D. (1978). *Educational psychology. A cognitive view*. 2cd ed. New York, NY, USA: Holt, Rinehart and Winston.

Costermans J. (1998). *Les activités cognitives : raisonnement, décision et résolution de problème*. Paris: De Boeck université.

Gardner H. (1996). *Intelligences multiples*. Paris : Retz.

Lemaire P. (1999). *Psychologie cognitive*. Paris: De Boeck Université, collection Ouvertures psychologiques.

Le Ny JF. (2005). *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris : Edition Odile Jacob.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.

Richard JF. (1990). *Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.

Richard JF. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition.

Roulin JL. (2006). *Psychologie Cognitive*, Rosny : Edition Bréal, 2<sup>ème</sup> édition, Collection Grand Amphi.

Tardif J. (1992). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éd. Logiques. Chapitre 1 : Introduction à la psychologie cognitive, 25-86.



## Raisonnement & raisonnement clinique

- Ark TK, Brooks LR, Eva KW. (2007). The benefits of flexibility: the pedagogical value of instructions to adopt multifaceted diagnostic reasoning strategies. *Medical Education*, 41, 281-287.
- Armangaud F. (2014). « Inférence » *Encyclopaedia Universalis* [en ligne] : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/inference/>, consulté le 11 septembre 2014.
- Artino AR, La Rochelle JS, & Durning S J. (2010). Second-year medical students' motivational beliefs, emotions, and achievement. *Medical Education*, 44: 1203-1212.
- Artino AR, Hemmer PA, & Durning SJ. (2011). Using self-regulated learning theory to understand the beliefs, emotions, and behaviours of struggling medical students. *Academic Medicine*, 86:S35-S38.
- Audetat MC & Laurin S. (2010). Supervision du raisonnement clinique, méthodes et outil pour soutenir et stimuler un raisonnement clinique efficace. *Canadian Family Medicine – Le médecin de famille canadien*, 56 : 294-296.
- Audetat MC, Laurin S, & Sanche G. (2011-a) Aborder le raisonnement clinique du point de vue pédagogique. I. Un cadre conceptuel pour identifier les problèmes de raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 2011, 12-4: 223-229.
- Audetat MC, Laurin S. & Sanche G. (2011-b) Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. II. Clinical reasoning difficulties at the hypothesis generation and data gathering stage. *Pédagogie Médicale*, 12(4):231-236
- Audétat MC, Dory V, Nendaz M, Vanpee D, Pestiaux D, Junod Perron N, Charlin B. (2012). What is so difficult about managing clinical reasoning difficulties? *Medical Education*, 46: 216-227.
- Audétat MC, Laurin S, Sanche G, Béïque C, Caire-Fon N, Blais J, Charlin B. (2013). Clinical reasoning difficulties: A taxonomy for clinical teachers. *Médical Teacher*, 35(3): e984-e989.
- Ausubel D. (1978). *Educational psychology. A cognitive view*. 2cd ed. New York, NY, USA: Holt, Rinehart and Winston.

- Barrows HS & Tamblyn RM. (1980). *Problem based learning. An approach to medical education*, Springer, New York, NY, USA.
- Bordage G & Zacks R. (1984). The structure of medical knowledge in the memories of medical students and general practitioners: categories and prototypes. *Med Educ*, 18: 406-16
- Bordage G & Lemieux M. (1991). Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Academic Medicine*, 71:55-61.
- Bordage G. (1994). Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Academic Medicine*, 69-11: 883-885.
- Bordage G, Connell KJ, Chang RW, Gecht MR, Sinacore JM. (1997). Assessing the semantic content of clinical representations: studies of reliability and concurrent validity. *Academic Medicine*, 72-10 (suppl 1): 37-39.
- Bowen JL (2006). Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England journal of Medicine*, 355: 2217-2225.
- Chamberland M. (1998). Les séances d'apprentissage du raisonnement clinique (ARC). Un exemple d'activité pédagogique contextualisée adaptée aux stages cliniques en médecine. *Ann. Med. Interne* 149- 8 : 479-484.
- Chamberland M, Hivon R, Tardif J, Bedard D. (2001). Evolution du raisonnement clinique au cours d'un stage d'externat : une étude exploratoire. *Pédagogie Médicale*, 2 : 9-17.
- Chamberland M & Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6 : 98-111.
- Chang RW, Bordage G, Connell KJ. (1998). The importance of early problem representation during case representations. *Academic Medicine*, 73 (10 Suppl): S109-11.
- Charlin B, Brailovsky CA, Brazeau-Lamontagne L, Samson L, Leduc C. (1998-a). Script questionnaires: their use for assessment of diagnostic knowledge in radiology, *Medical Teacher*, 20: 567-571.

- Charlin B, Brailovsky CA, Leduc C, Blouin D. (1998-b). The Diagnostic Script Questionnaire : A new tool to assess a specific dimension of clinical competence. *Advances in Health Sciences Education*, 20: 51-58.
- Charlin B. (2001). Le raisonnement clinique : quelques données issues de la recherche. *Pédagogie Médicale*, 1 : 5.
- Charlin B, Bordage G, Van der Vleuten C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4: 42-52.
- Charlin B, Lubarsky S, Millette B, Crevier F, Audétat MC, Charbonneau A, Caire Fon N, Hoff L. & Bourdy C. (2012). Clinical reasoning processes: Unravelling complexity through graphical representation. *Medical Education*, 46:454-63.
- Cicourel A. (2002). *Le raisonnement médical - une approche sociocognitive*. Saint-Amand-Montrond : Seuil, collection Liber.
- Coderre S, Jenkins D, McLaughlin K. (2008). Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Adv in Health Sci Educ*, doi 10.1007/s10459-008-149-8 Springer
- Comte F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme Interuniversitaire de Pédagogie Médicale. Université Paris 13.
- Comte F. (2008). *Existe-t-il une pédagogie du raisonnement médical dans les écoles de sages-femmes ? Quelques propositions pour le référentiel de formation*. Mémoire sous la direction de Claire Marchand, pour l'obtention du grade de Master Education clinique et santé. Université Paris 13.
- Custers E, Stuyt P, De Vries Robbé P. (2000). Clinical problem analysis (CPA): a systematic approach to teaching complex medical problem solving. *Academic Medicine*, 75:291-297.
- Demeester A. (2002). *Un entretien d'explicitation pour explorer les processus de raisonnement clinique mis en œuvre par des étudiants sages-femmes lors du passage d'un test de concordance de script*. Mémoire du séminaire «Apprentissage et tutorat» - Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé, UFR Sciences Médicales et Biologie humaine, Bobigny, Université de Paris 13.

- Demeester A. (2004) *Evaluation du raisonnement clinique des étudiants sages-femmes par le test de concordance de script*. Mémoire sous la direction de Rémi Gagnayre, pour l'obtention de la Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé, UFR Sciences Médicales et Biologie humaine, Bobigny, Université de Paris 13.
- Demeester A. (2005). *Modes de raisonnement des sages-femmes en situation clinique*. Mémoire sous la direction de Odile Thuilier pour l'obtention du grade de master recherche en sciences de l'éducation. Université de Provence.
- Demeester A. Eymard C. Marchand C. Vanpee D. (2010-a), Apprentissage du raisonnement Clinique en formation initiale médicale – les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés – *Actes du colloque AREF 2010*, Genève. [https : //plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs](https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs)
- Demeester A, Vanpee D, Marchand C, Eymard C. (2010-b). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale* 11 : 81-95.
- Demeester A, Eymard C, Vanpee D. (2012). Apprentissage du raisonnement clinique: difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Revue Française de Pédagogie*, 181:43-54.
- Demeester A, Eymard C, Marchand C, Pauly V, Vanpee D. (2014). Concepts maps to enhance midwifery students clinical problem-solving performance and identify difficulties. *Adv Health Sci Educ*, submitted in December 2013, *accepted with modifications in july 2014*.
- Dewey J. (2004). *Comment nous pensons*. Edition originale (1910, 1986): *How we think*, traduit de l'anglais (USA) par Ovide Decroly, Paris : Le Seuil, Les empêcheurs de penser en rond.
- Durning SJ, Artino AR, Schuwirth L, Van der Vleuten C. (2013). Clarifying assumptions to enhance our understanding and assessment of clinical reasoning. *Acad. Med.* 88: doi: 10.1097/IACM.0b013e3182851b5b
- Eva KW. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39: 98-106.
- Eva KW. (2005). Ce que tout enseignant devrait savoir sur le raisonnement médical. *Pédagogie Médicale*, 6 : 225-234.

- Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. (1978). *Medical problem solving: an analysis of clinical reasoning*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. (1990). Medical problem solving, a ten years retrospective, *Evaluation and the Health Professions*, 13: 5-36.
- Elstein AS & Schwarz A. (2002). Clinical problem solving and diagnostic decision making: a selective review of the cognitive literature. *BMJ*, 324: 729-732.
- George C. (1997). *Polymorphisme du raisonnement humain, une approche de la flexibilité de l'activité inférentielle*. Paris : PUF.
- Guilbert JJ. (1992). *Comment raisonnent les médecins, réflexions sur la formation médicale*, Genève, Suisse : Editions Médecine et Hygiène.
- Higgs J & Jones M (2000, 2008). *Clinical reasoning in the health profession*. Oxford, UK : Butterworth-Heinemann, 3ème éd.
- Khatami S. (2010). *Clinical reasoning in dentistry*. Thesis submitted for the Degree of Doctor in Philosophy, University of British Columbia - Vancouver, Canada.
- Kurtz, S, Silverman J, Benson J, Draper J. (2003). Marrying content and process in clinical method teaching: enhancing the Calgary-Cambridge guides. *Academic Medicine*; 78(8):802-809.
- James W. (2007). *Le Pragmatisme*. Nouvelle traduction de: *Pragmatism: A New Name for Some Old Ways of Thinking*, 1907. Paris : Flammarion, coll. Champs.
- Laurin S, Audétat MC, Sanche G. (2012). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. V. Clinical reasoning difficulties when painting an overall picture of the clinical situation. *Pédagogie Médicale*, 13:203-208
- Le Guillanton N. (2010) ; *Une consultation au 8<sup>ème</sup> mois de grossesse : les obstacles à la construction du raisonnement clinique*. Mémoire sous la direction d'Isabelle Vinatier, pour l'obtention du grade de Master en Sciences de l'Education. Université de Nantes.

- Llorca G, Roy P, Riche B, (2003). Evaluation de résolution de problèmes mal définis en éthique clinique : variation des scores selon les méthodes de correction et les caractéristiques des jurys. *Pédagogie Médicale*, 2 : 80-87.
- Maccagnan S. (2012). *Acquisition du raisonnement clinique et styles d'apprentissages*. Mémoire sous la direction de Anne Demeester pour l'obtention du grade de Master professionnel Education et Formation, Aix-Marseille université.
- Massart V, Frayens A, Giet D. (2008). Evaluation préliminaire de l'impact d'un dispositif d'apprentissage à la résolution de problème complexe (ARPC). *Pédagogie médicale* 9 :141-56
- Masquelet A. (2006). *Le raisonnement médical*. Paris : PUF Collection Que sais-je ? n°3764.
- Mc Millan WJ. (2010). Teaching for clinical reasoning. Helping students make the conceptual links. *Medical Teacher*, 32: e436-e442.
- Nendaz MR & Bordage G, (2002). Promoting diagnostic problem representation. *Medical Education*, 36:760-766.
- Nendaz, M. Charlin, B. Leblanc, V. Bordage, G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6: 235-254.
- Nendaz MR, Gut AM, Louis-Simonnet M, Perrier A, Vu NV. (2011). Bringing explicit insight into cognitive psychology features during clinical reasoning seminars: a prospective, controlled study. *Education for health*, 24:496.
- Newble D, Norman G, Van der Vleuten C. (2000). Assessing clinical reasoning, chapitre 16, in: Higgs, J. Jones, M. (2000). *Clinical reasoning in the health profession*. 2ème éd. Oxford, UK, Butterworth-Heineman, Scientific Elsevier, 156-65.
- Norman GR, Tugwell P, Feightner JW, Muzzin LJ, Jacoby LL. (1985). Knowledge and Clinical Problem Solving. *Medical Education*, 19: 344-536.
- Norman G. (2005). Research in clinical reasoning: past history and current trends. *Med Educ* 39:418-427.
- Paolaggi JB & Coste J. (2001). *Le raisonnement médical de la science à la pratique clinique*, Paris, Estem.

- Pelaccia T, Tardif J, Tribby E, Ammirati C, Bertrand C, Charlin B. (2011-a) Comment les médecins raisonnent-ils pour poser des diagnostics et prendre des décisions thérapeutiques ? Les enjeux en médecine d'urgence. *Ann. Fr. Med. Urgence*, 1:77-84
- Pelaccia T, Tardif J, Tribby E, Charlin B. (2011-b). An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory. *Med Educ Online* ;16.
- Pestiaux D, Vanwelde C, Laurin S, Audétat MC. (2010) Raisonnement clinique et décision médicale. *Le médecin du Québec*, vol 45, 5 : 59-63.
- Pottier P, Derkinderen P, Barrier J, Sevin M, Rogez JM, Planchon B. (2008). Etude descriptive des pratiques d'apprentissage d'étudiants en quatrième année de médecine dans une faculté française et de leurs performances à résoudre un problème. *Pédagogie médicale*, 9 : 70-82.
- Regehr G & Norman GR. (1996). Issues in cognitive psychology: implications for professional education. *Acad Med*, 71-9:988-1001.
- Sanche G, Audétat MC, Laurin S. (2012-a). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. III. Clinical reasoning difficulties at the hypothesis and hypothesis testing stage: premature closure. *Pédagogie Médicale*, 13-2:103-108.
- Sanche G, Audétat MC, Laurin S. (2012-b). Tackling clinical reasoning from a pedagogical perspective. VI. Clinical reasoning difficulties when developing intervention plan. *Pédagogie Médicale*, 13-3:209-214.
- Schmidt G, Norman G, Boshuizen H. (1990). A Cognitive Perspective on Medical Expertise: Theory and Implications. *Acad. Med.* 65: 611-621.
- Schmidt HJ. (2006). Alternative approaches to concept mapping and implications for medical education : commentary on reliability, validity and future research directions. *Adv Health Sci Educ*, 11 : 69-76.
- Stopler CF, Van Royen P, Dinant GJ. (2010). The 'sense of alarm' (gut feelings) in clinical practice. A survey among European general practitioners recognition and expression. *Eur J gen Pract*, 72-74.



Stopler CF, Van de Wiel M, Van Royen P, Van Bokhoven MA, Van der Weijden T, Dinant GJ. (2011). Gut feelings as a third track in general practitioners' diagnostic reasoning. *J Gen Intern med*, 206: 197-203.

Stopler CF, Van de Wiel M, Hendriks RHM, Van Royen P, Van Bokhoven MA, Van der Weijden T, Dinant GJ. (2014). How do gut feelings feature in tutorial dialogues on diagnostic reasoning in GP traineeship? *Adv Health Sci Educ, on line*: DOI 10.1007/s10459-0149543-3.

Weinberg A. (2001). Les formes du raisonnement, *Sciences Humaines*, 116 : 28-31.

Weil-Barais A, Dubois D, Lecoq P, Pedinielli JL, Streri A. (1994). *L'homme cognitif*. Paris: PUF, Collection premier cycle.

## **Méthodologie**

ANAES. (2000). Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations. Paris : ANAES. Disponible sur : <http://www.has-sante.fr>, consulté le 08.09.2009.

Bardin L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris: Ed. Presse Universitaire de France.

Creswell JW & Plano Clark VL. (2007). *Mixed methods research*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publication.

Dawson S. Manderson L. (1993). *Le manuel des groupes focaux, Méthodes de recherche en sciences sociales sur les maladies tropicales* N°1, PNUD/Banque Mondiale/OMS en ligne sur : [www.unu.edu/unupress/food2/uin10f00.htm](http://www.unu.edu/unupress/food2/uin10f00.htm)

Eymard C. (2003). *Initiation à la recherche en soins et santé*. Rueil Malmaison : Ed. Lamarre.

Fortin MF. (1996). *Le processus de la recherche : de la conceptualisation à la réalisation*. Montréal : Decarie Editeur.

Gilles PY. (1999). *Psychologie différentielle*. Rosny : Bréal.

Jakoubovitch, S. (2011). Les parcours des étudiants en école de sages-femmes. *DRESS, Etudes et résultats*, 768:1-8

Krueger RA. (1998-a). *Developing questions for focus group*. Thousand oaks, California, USA: Sage Publication.

Krueger RA. (1998-b). *Analyzing and reporting focus group results*. London, GB: Sage Publication.

Pluye P, Gagnon MP, Griffiths F, Johnson-Lafleur J. (2009). A scoring system for appraising mixed methods research, and concomitantly appraising qualitative, quantitative and mixed methods primary studies in Mixed Studies Reviews. *International Journal of Nursing Studies*, 46-4: 529-46.

Vermersch P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris: ESF Editeur.

### Sciences de l'éducation

Anderson LW, David R, & Krathwohl DR. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn & Bacon. Boston MA: Pearson Education Group.

Ausubel D. (1978). *Educational psychology. A cognitive view*. 2cd ed. New York, NY, USA: Holt, Rinehart and Winston.

Barth BM. (1992). *L'apprentissage de l'abstraction – Méthodes pour une meilleure réussite scolaire*. Paris : Retz Pédagogie.

Bloom BS. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York, NY, USA: Longmans, Green.

Berthiaume D & Rege Colet N. (2014). *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 1 : Enseigner au supérieur*. Bern (Suisse) : Lang.

Gagné RM. (1965). *The conditions of learning and theory of instruction* (1st ed.). New York, NY, USA: Holt, Rinehart & Winston.

- Galand B, Bourgeois E, Frenay M. (2005). The impact of a PBL curriculum on students motivation and self-regulation, *Cahiers de recherche en éducation et formation*, n°37.
- Hadji C & Baillé J. (1998). *Recherche et éducation : vers une nouvelle alliance*. Bruxelles: De Boeck & Larcier.
- Lerbet G. (1993). Alternance et cognition. *Education Permanente*, 115 : 68
- Nunziati G. (1990). Formatrice ? Vous avez dit formatrice ? *Cahiers Pédagogiques*, 280 : 48.
- Perez JP. (2007). *Approche comparative de l'enseignement des synthèses à l'université : mise à jour d'un point aveugle*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, université de Provence.
- Piaget J. (1948). *Psychologie et pédagogie*. 3<sup>ème</sup> Ed.1988. Paris: Gallimard, coll. Folio Essais.
- Raynal F & Rieunier A. (1998). *Pédagogie : dictionnaire des concepts clés – apprentissage, formation, psychologie cognitive*. Paris : ESF éditeur.
- Schön D. (1983). *The Reflective Practitioner: How professionals think in action*. London: Temple Smith.
- Vermersch P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris: ESF Editeur.
- Vygotski L. (1934), 2<sup>ed</sup> Ed. 1985. *Pensée et langage*. Paris : Messidor Editions sociales.
- Wittorsky R. (1997). *Analyse du travail et production de compétences collectives*, Editions de l'Harmattan.

## **Education médicale**

- Artino AR, Hemmer PA, & Durning S J. (2011). Using self-regulated learning theory to understand the beliefs, emotions, and behaviors of struggling medical students. *Academic Medicine*, 86, S35-S38.

- Artino AR, La Rochelle JS, & Durning S J. (2010). Second-year medical students' motivational beliefs, emotions, and achievement. *Medical Education*, 44: 1203-1212.
- Barrows HS & Tamblyn RM. (1980). *Problem based learning. An approach to medical education*, Springer, New York, USA.
- Benner P. (1984). *From novice to expert, excellence and power in clinical nursing practice*. Addison-Wesley Publishing Company Inc., édition française (2003). *De novice à expert. Excellence en soins infirmiers*. Issy les Moulineaux : Masson.
- Demeester, A. (2001). *Ouverture d'un stage aux étudiants sages-femmes dans un établissement du secteur privé : projet, mise en œuvre et évaluation*. Mémoire du séminaire « pédagogie des stages » - Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé, UFR Sciences Médicales et Biologie humaine, Bobigny, Université de Paris 13.
- Demeester A & Gagnayre R. (2005). Alternative au cours magistral : la MIGG, méthode d'intégration guidée par le groupe. Fiche pratique 018. *Pédagogie Médicale*, 6: 61-62.
- Demeester A, Eymard C, Vanpee D. (2012). Apprentissage du raisonnement clinique: difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Revue Française de Pédagogie*, 181:43-54.
- Eymard C. (2010). « Des modèles de l'éducation et de la santé à l'activité d'éducation thérapeutique ». In Foucaud J., Bury J.A., Balcou-Debussche M., Eymard C. *Éducation thérapeutique du patient. Modèles, pratiques et évaluation*. Saint-Denis : Inpes, coll. Santé en action, p. 39-53.
- Fournier JP, Demeester A, Charlin B. (2008). Script Concordance Tests : Guidelines for construction. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 8 : 18
- Gagnon R, Charlin B, Coletti M, Sauvé E, Van der Vleuten C. (2005) Assessment in context of uncertainty: How many members are needed on the panel of reference of a script concordance test? *Medical Education*. 39: 204-291.
- Gantelet M, Demeester A, Pauly V, Gagnon R, Charlin B. (2013). Impact du panel de référence sur les qualités psychométriques d'un test de concordance de script développé en formation initiale des sages-femmes. *Pédagogie Médicale*, 14 (3) : 157-168.
- Gleeson F. (1997). Assessment of clinical competence using the Objective Structured Long Examination Record (OSLER). *Medical Teacher*, 19:7-14.

- Jouquan J. (2002). L'évaluation des apprentissages des étudiants en formation médicale. *Pédagogie Médicale*, 3: 38-52.
- Jouquan J. (2010). La minute du superviseur. Fiche pratique 022. *Pédagogie Médicale*, 11: 71-72.
- Naccache N, Samson L, Jouquan J. (2006). Le portfolio en éducation des sciences de la santé : un outil d'apprentissage, de développement professionnel et d'évaluation. *Pédagogie Médicale*, 7 : 110-27.
- Pelaccia T, Tardif J, Triby E, Charlin B. (2011-b) An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory. *Med Educ Online* :16.
- Regehr G & Norman GR. (1996). Issues in cognitive psychology: implications for professional education. *Acad Med*, 71-9:988-1001.
- Sibert L, Grand Maison P, Charlin B, Grise P. (2000). Développement d'un examen objectif structure (ECOS), pour évaluer les compétences des internes en urologie. *Pédagogie Médicale*, 1: 33-39.
- Torre DM., Daley BJ. Sebastian JL, Elnicki DM. (2006). Overview of current learning theories for medical educators. *Am J Med* 119:903-7.
- Vanpee D, Godin V, Lebrun M. (2008). Améliorer l'enseignement en grand groupe à la lumière de quelques principes de pédagogie active. *Pédagogie Médicale*, 9: 32-41.

## **Histoire de la maïeutique**

- Boursier du Coudray (Le) AM. (1759). *Abrégé de l'art des accouchements*. Paris: Delaguette.
- Gélis J. (1988). *La sage-femme ou le médecin, une nouvelle conception de la vie*. Paris : Fayard.
- Knibiehler Y. (2007). *Accoucher. Femmes, sages-femmes et médecins depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle*. Rennes : Éditions de l'école nationale de la santé publique.

## **Identité professionnelle**

Dubar, C. (1991) La socialisation, construction des identités sociales et professionnelles. Paris : Armand Colin Editeurs, in Carbuccia H, Eymard C, & Roux C. (2008) Modèles professionnels et identification des élèves infirmiers(es) au début du XXe siècle en France. Sciences croisées, 2-3 : 1-18.

Dubar, C (2000), La socialisation : construction des identités sociales et professionnelles. Paris, Armand Colin.

## *INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES*



## Index des tableaux

	Pages
Tableau 1. La pensée naturaliste : empirisme et rationalisme	11
Tableau 2. Typologie des raisonnements établie selon les écrits de Weil-Barais (1994)	12
Tableau 3. Typologie des raisonnements établie selon les écrits de George (1997)	12
Tableau 4. Typologie des raisonnements établie à partir des travaux de Richard (2005)	13
Tableau 5. Les huit situations types de la profession de sage-femme	27
Tableau 6. Savoir faire de raisonnement clinique et de décision	29
Tableau 7. Activités des élèves sages-femmes au milieu du XIXème siècle	30
Tableau 8. Profil des participants du groupe de discussion	38
Tableau 9. Temps de la démarche clinique et critères d'évaluation pour l'épreuve clinique des étudiants sages-femmes – Aix-Marseille université, EU3M	46
Tableau 10. Guide des questions pour le groupe de discussion	48
Tableau 11. Moyennes générales aux étapes de l'évaluation clinique de 2007 à 2010	48
Tableau 12. Principales difficultés constatées dans la démarche clinique	49
Tableau 13. Causes de difficultés de raisonnement clinique, facteurs intrinsèques et extrinsèques	50
Tableau 14. Projet pour le certificat de synthèse clinique et thérapeutique remplaçant l'épreuve clinique unique du Diplôme d'Etat de sage-femme	59
Tableau 15. Extraits du verbatim portant sur la mise en lien et le défaut de mise en lien	61
Tableau 16. Mise en correspondance entre recommandations pour l'apprentissage du raisonnement clinique et propriétés des cartes conceptuelles, à partir des données de la littérature	85
Tableau 17. Mise en correspondance entre recommandations pour l'évaluation du raisonnement clinique et propriétés des cartes conceptuelles, à partir des données de la littérature	86
Tableau 18. Commentaires libres des chercheurs et personnes ressources	101

Tableau 19. Premier devis expérimental	103
Tableau 20. Second devis expérimental	112
Table21. Scoring key for concept mapping and clinical problem-solving performance	120
Table22. Perceived potential utility of CMs according to students (n=96)	122
Table23. Results of the students' questionnaire for each case	122
Table24. Relationship between concept mapping acquisition and clinical problem-solving performance	124
Tableau 25. Etapes, objectifs, et diversité des situations cliniques du dispositif expérimental	132
Tableau 26. Profil des six sages-femmes expertes ayant participé à l'étude	133
Tableau 27. Exemple de définition consensuelle de cotation pour établir les scores de performance dans la résolution du cas cliniques 3.1	135
Tableau 28. Absence de relation entre performance clinique et caractéristiques des cartes étudiées	137
Tableau 29. Etudiants se déclarant très à l'aise à une étape	144

## Index des figures

	Pages
Figure 1. Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique	16
Figure 2. Cadre des Compétences des médecins et chirurgiens du Canada (2005)	28
Figure 3. Schéma des études de maïeutique	33
Rappel figure 1. Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique	42
Figure 4. Situation dans le système didactique des difficultés de raisonnement clinique observées dans la filière maïeutique	50
Figure 5. Taxonomie de Bloom révisée par Anderson, David & Krathwohl	58
Rappel figure 1. Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique	75
Figure 6. Perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique	90
Figure 7. Example of clinical case	118
Figure 8. Exemple de carte maîtrisée avec résolution non performante (NC09_3.4)	139
Figure 9. Exemple de carte maîtrisée avec résolution performante (NM16_3.1)	140
Figure 10. Exemple de carte non acquise avec résolution performante (MR08_3.1)	141
Figure 11. Autre exemple de résolution performante sans carte (MR14_3.4)	142
Figure 12. Exemple de carte non acquise avec résolution non performante (MR39_3.1)	143
Figure 13. Exemple de carte en chaîne (NC01_3.2)	146
Figure 14. Exemple de carte en étoile avec un seul niveau hiérarchique (NC28_3.2)	147
Figure 15. Exemple de carte en étoile avec plusieurs niveaux hiérarchiques (NM19_3.1)	148
Figure 16. Exemple de carte en réseau avec chaîne dominante (NM19_3.3)	149
Figure 17. Autre exemple de carte avec chaîne dominante (MR02_3.2)	150
Figure 18. Exemple de réponse sous forme de deux cartes (NM21_3.1)	151
Figure 19. Autre exemple de réponse sous forme de deux cartes (NM16_3.4)	152

Figure 20. Premier exemple de carte atypique (MR27_3.1)	153
Figure 21. Deuxième exemple de carte atypique (NM25_3.1)	154
Figure 22. Troisième exemple de carte atypique (MR33_3.1)	155
Figure 23. Exemple de carte avec concept de départ absent (MR30_3.2)	157
Figure 24. Autre exemple de carte avec concept de départ absent (MR04_3.2)	158
Figure 25. Carte avec de concept de départ présent mais non identifié comme tel et résolution satisfaisante (MR02_3.4)	160
Figure 26. Autre exemple de carte avec concept de départ présent mais non identifié comme tel et résolution non satisfaisante (NM08_3.4)	161
Figure 27. Carte révélant une erreur de connaissance (MR10_3.3)	163
Figure 28. Carte révélant deux erreurs de connaissance (NC10_3.2)	164
Figure 29. Carte révélant un raisonnement clinique non finalisé (NM05_3.2)	166
Figure 30. Carte révélant un raisonnement non adapté au cas (NM22_3.4)	167
Figure 31. Autre carte révélant un raisonnement clinique non adapté au cas (NC09_3.4)	168
Figure 32. Carte révélant une posture professionnelle non adaptée (MR21_3.2)	169

# *TABLE DES MATIERES*

# VOLUME I

Pages

## INTRODUCTION

<b>I.</b>	<b>Le raisonnement clinique en tant qu'objet de recherche</b>	<b>2</b>
1.	Raisonnement, une compétence indispensable à l'exercice clinique	2
2.	Une recherche à la croisée des sciences de l'éducation et des sciences médicales	6
<b>II.</b>	<b>Du raisonnement humain à l'agir professionnel</b>	<b>8</b>
1.	Théories du raisonnement humain	8
2.	Typologie des modes de raisonnements	9
3.	Inférences et activité inférentielle	14
4.	Architectures simples ou complexes pour résoudre un problème de santé	15
<b>III.</b>	<b>De l'identification des difficultés de raisonnement clinique à la proposition d'une stratégie contributive de l'apprentissage</b>	<b>18</b>
1.	Littérature spécifique sur le raisonnement clinique en sciences maïeutiques	18
2.	Rappel de nos précédents travaux	19
3.	Présentation des travaux constituant l'étayage de la thèse	20
	3.1 Exploration des difficultés de raisonnement clinique dans les études de maïeutique	21
	3.2 L'utilisation actuelle des cartes conceptuelles en sciences de la santé	23
	3.3 Expérimentation d'une activité de cartes conceptuelles dans la résolution de cas cliniques	23

## PREMIERE PARTIE

### EXPLORATION DES DIFFICULTES DE RAISONNEMENT CLINIQUE DANS LES ETUDES DE MAIEUTIQUE

<b>I.</b>	<b>Introduction à l'exploration</b>	<b>26</b>
1.	<b>Le raisonnement clinique en sciences maïeutiques</b>	<b>26</b>
	1.1 Importance du raisonnement clinique en pratique sage-femme	26
	1.2 Histoire de la clinique dans la formation des sages-femmes françaises	29
	1.3 Place du raisonnement clinique dans les programmes de formation actuels	31
	1.3.1 Jusqu'au Diplôme d'Etat délivré en 2014	31
	1.3.2 A partir de l'entrée dans les études en 2011	32
2.	<b>Choix méthodologiques</b>	<b>35</b>
	2.1 Arguments en faveur d'une approche mixte	35
	2.2 Composition du groupe de discussion	37
3.	<b>Valorisation de l'étude</b>	<b>38</b>
<b>II.</b>	<b>Publication. Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme</b>	<b>40</b>
1.	<b>Introduction</b>	<b>40</b>

<b>2.</b>	<b>Le raisonnement clinique</b>	<b>41</b>
2.1	Représentation du problème clinique et réseaux sémantiques	42
2.2	Recommandations pour la formation	43
<b>3.</b>	<b>Identification des difficultés de raisonnement clinique</b>	<b>44</b>
3.1	Dispositif méthodologique	44
3.1.1	<i>Présentation des grilles d'évaluation clinique</i>	45
3.1.2	<i>Présentation du groupe de discussion</i>	47
3.2	Résultats	48
3.2.1	<i>Approche quantitative</i>	49
3.2.2	<i>Approche qualitative</i>	49
3.3	Analyse	51
3.3.1	<i>Validité de l'étude : biais et limites</i>	51
3.3.2	<i>Discussion</i>	51
3.3.3	<i>Perspectives de recherche</i>	52
<b>4.</b>	<b>Conclusion</b>	<b>53</b>
<b>5.</b>	<b>Références</b>	<b>53</b>
<b>III.</b>	<b>Apports et discussion sur les difficultés de raisonnement identifiées</b>	<b>56</b>
<b>1.</b>	<b>Discussion des principaux résultats</b>	<b>56</b>
1.1	Forces et faiblesses des épreuves contribuant à l'évaluation du raisonnement clinique dans les études de maïeutique	56
1.2	Une difficulté récurrente : le défaut de mise en lien entre les connaissances	60
<b>2.</b>	<b>Constats et questions à l'issue de l'exploration</b>	<b>62</b>
2.1	Concernant le dispositif de formation clinique	62
2.2	Concernant l'évolution du métier de sage-femme dans les services hospitaliers-universitaires	63
2.3	Concernant les difficultés d'origine cognitives	64
<b>IV.</b>	<b>Synthèse : des difficultés cognitives de causes multiples</b>	<b>67</b>

## **DEUXIEME PARTIE**

### **L'UTILISATION ACTUELLE DES CARTES CONCEPTUELLES EN SCIENCES DE LA SANTE**

<b>I.</b>	<b>Introduction à la revue de la littérature</b>	<b>69</b>
<b>1.</b>	<b>Les cartes conceptuelles</b>	<b>69</b>
1.1	Définition des cartes conceptuelles	69
1.2	Carte conceptuelle : outil ou instrument ?	70
<b>2.</b>	<b>Choix méthodologiques</b>	<b>71</b>
<b>3.</b>	<b>Valorisation de l'étude</b>	<b>71</b>
<b>II.</b>	<b>Publication. Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles</b>	<b>73</b>
<b>1.</b>	<b>Introduction</b>	<b>73</b>
<b>2.</b>	<b>Le raisonnement clinique</b>	<b>74</b>



2.1	Importance du raisonnement clinique en formation initiale	74
2.2	Rôle de la mémoire dans le raisonnement clinique	76
<b>3.</b>	<b>Cartographie des connaissances et cartes conceptuelles</b>	<b>77</b>
3.1	Cartographie des connaissances	77
3.2	Clarification sémantique : représentations, concepts et connaissances	78
3.3	Propriétés des cartes conceptuelles	79
<b>4.</b>	<b>Méthode</b>	<b>80</b>
4.1	Les publications	80
4.2	La littérature grise	81
4.3	Appel à contribution de chercheurs et personnes ressources	81
<b>5.</b>	<b>Résultats de l'étude</b>	<b>81</b>
5.1	Les publications	81
5.1.1	<i>Actualisation des utilisations connues des cartes conceptuelles en sciences de la santé</i>	82
5.1.2	<i>Potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles pour l'enseignement du raisonnement clinique</i>	83
5.2	La littérature grise	83
5.3	Appel à contribution de chercheurs et personnes ressources	83
<b>6.</b>	<b>Discussion</b>	<b>86</b>
6.1	Limites et biais de l'étude	86
6.2	Compatibilité entre cartes conceptuelles et formation au raisonnement clinique	86
6.3	Limites des cartes conceptuelles	88
6.4	Perspectives d'utilisation dans le champ de la formation au raisonnement clinique	89
<b>7.</b>	<b>Conclusion</b>	<b>91</b>
<b>8.</b>	<b>Références</b>	<b>91</b>
<b>III.</b>	<b>Apports et discussion complémentaires sur l'utilisation des cartes conceptuelles en sciences de la santé</b>	<b>96</b>
<b>1.</b>	<b>Compléments méthodologiques</b>	<b>96</b>
1.1	Sur la revue de la littérature	96
1.1.1	<i>Au moment de l'étude</i>	96
1.1.2	<i>Actualisation des données</i>	97
1.2	Sur la contribution des chercheurs et personnes ressources	100
<b>2.</b>	<b>Devis de recherche proposés à l'issue des approches exploratoire et bibliographique</b>	<b>102</b>
2.1.	Questions, hypothèse et objectifs	102
2.2	Design de l'étude	103
2.3	Effets recherchés	105
2.4	Renoncement	105
<b>IV.</b>	<b>Synthèse : un potentiel certain et encore peu exploité</b>	<b>107</b>

## **TROISIEME PARTIE**

### **EXPERIMENTATION D'UNE ACTIVITE DE CARTES CONCEPTUELLES DANS LA RESOLUTION DE CAS CLINIQUES**

<b>I.</b>	<b>Introduction à l'expérimentation</b>	<b>110</b>
<b>1.</b>	<b>Raisonnement clinique et résolution de problème</b>	<b>110</b>
<b>2.</b>	<b>Choix méthodologiques</b>	<b>111</b>
	2.1 Présentation du second devis de recherche	111
	2.2 Méthode de construction des cartes conceptuelles	113
<b>3.</b>	<b>Valorisation de l'étude</b>	<b>114</b>
<b>II.</b>	<b>Publication. <i>Concept maps to enhance midwifery students' clinical problem-solving performance and identify difficulties</i></b>	<b>115</b>
<b>1.</b>	<b>Introduction</b>	<b>115</b>
	1.1 Clinical reasoning difficulties of midwifery students	115
	1.2 Definition and properties of concept maps	115
	1.3 Concept mapping to facilitate clinical reasoning	116
<b>2.</b>	<b>Methods</b>	<b>117</b>
	2.1 Concept maps training	118
	2.2 Clinical problem-solving session's	118
	2.3 Analysis of concept maps from the session "producing a tailored management plan"	119
	2.4 Statistical analysis	121
<b>3.</b>	<b>Results</b>	<b>121</b>
	3.1 Participants	121
	3.2 Feedback on concept map training	121
	3.3 Perception of problem-solving with concept maps	122
	3.4 Analyses on concept maps returned in session "producing a tailored management plan"	123
	3.5 Relationships between concept map attributes and problem-solving performance	124
<b>4.</b>	<b>Discussion</b>	<b>125</b>
	4.1 Main findings	125
	4.2 Strengths and limitation of the study	126
	4.3 Educational implications	126
<b>5.</b>	<b>Conclusion</b>	<b>127</b>
<b>6.</b>	<b>References</b>	<b>127</b>
<b>III.</b>	<b>Apport et discussion sur l'introduction de cartes conceptuelles</b>	<b>131</b>
<b>1.</b>	<b>Compléments sur le dispositif expérimental</b>	<b>131</b>
	1.1 Discussion sur la validité de contenu des cas cliniques	131
	1.2 Contribution des sages-femmes expertes	132
<b>2.</b>	<b>Résultats et éléments d'analyse complémentaires</b>	<b>135</b>
	2.1 Sur la formation aux cartes conceptuelles	135
	2.2 Sur la relation entre performance de résolution et cartes conceptuelles	136

2.3 Focus sur les cartes des étudiants se déclarant « très à l'aise »	144
<b>3. Forme des cartes</b>	<b>145</b>
3.1 Cartes fidèles à la typologie de Kinchin	145
3.2 Autres cartes	147
<b>4. Ce que révèlent les cartes</b>	<b>156</b>
4.1 La représentation initiale du problème	156
4.2 L'identification d'erreurs	162
4.3 Les traces du raisonnement clinique	165
4.4 La posture professionnelle	169
<b>IV. Synthèse : une aide pour les étudiants et leurs formateurs</b>	<b>170</b>

## ***CONCLUSIONS, PROPOSITIONS & NOUVELLES PISTES DE RECHERCHE***

<b>I. Conclusions</b>	<b>173</b>
1. Sur la recherche développée	173
2. Sur les bénéfices et les limites des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique	176
<b>II. Recommandations en faveur de l'introduction de cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique</b>	<b>178</b>
<b>III. Nouvelles perspectives de recherche</b>	<b>180</b>

## ***BIBLIOGRAPHIE PAR AUTEURS***

## ***BIBLIOGRAPHIE PAR THEMES***

Cartes conceptuelles	200
Psychologie cognitive	205
Raisonnement et raisonnement clinique	206
Méthodologie	213
Sciences de l'éducation	214
Education médicale	215
Histoire de la maïeutique	217
Identité professionnelle	218

## ***INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES***

Index des tableaux	220
Index des figures	222

## ***TABLE DES MATIERES***

## **Formation initiale au raisonnement clinique en sciences maïeutiques : Bénéfices, limites et perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles**

*Introduction.* Le raisonnement clinique (RC) est une compétence médicale clé. Cette thèse soutient que l'organisation et la mise en lien systématique et explicite entre les données d'une patiente ou d'un nouveau-né et les connaissances d'un étudiant améliore sa performance dans la résolution de cas cliniques courants de la pratique sage-femme.

*Objectifs.* Identifier les difficultés de RC d'étudiants en maïeutique et leurs causes explicatives ; identifier l'utilisation des cartes conceptuelles (CC) en lien avec le raisonnement clinique ; solliciter le RC des étudiants par la résolution de cas cliniques courants, identifier leurs perceptions et analyser leurs performances en fonction de leur niveau d'acquisition des CC.

*Méthodes.* Etude exploratoire mixte, revue de la littérature, et expérimentation auprès de 97 étudiants de trois écoles de maïeutique. Analyse de 570 questionnaires et 352 CC.

*Résultats.* Sept causes de difficultés de RC ont été identifiées, parmi lesquelles le défaut de mise en liens entre les connaissances. Le potentiel d'utilisation des CC est confirmé par la littérature. L'expérimentation montre l'acceptabilité des CC et une aide à la résolution dans un cas sur deux. Il existe un lien entre la maîtrise des CC et la cohérence du RC d'une part et le niveau de performance de résolution des cas d'une part. Cette dernière dépend de la représentation initiale du cas (concept de départ) et de la hiérarchisation des concepts, mais pas de la forme de la CC. Les CC permettent également d'identifier les difficultés des étudiants et d'établir un diagnostic pédagogique.

*Conclusion.* La recherche valide l'hypothèse de départ et débouche sur des propositions pour utiliser les CC dans la formation au RC.

Mots clé : raisonnement clinique ; cartes conceptuelles ; formation initiale médicale ; éducation en sciences de la santé ; sage-femme.

## **Initial training to clinical reasoning in midwifery: Advantages, limits and perspectives of concept mapping**

*Introduction.* Clinical reasoning (CR) is a key competence that students in health sciences must acquire. This thesis argues that concept mapping improves midwives students' performance in clinical problem solving.

*Objectives.* Identify midwives students CR difficulties and their explanatory causes; identify the use of concept mapping and show compatibility between concept mapping and recommendations for clinical reasoning; introduce concept maps (CMs) in clinical solving learning sessions and observe their effects.

*Methods.* Mixed exploratory study, literature review and experimentation including 97 students nested in three schools of midwifery: 570 questionnaires and 352 CMs were analysed.

*Results.* Seven causes of CR difficulties were identified. Literature confirms CMs may be a relevant tool for clinical reasoning teaching and learning. By making knowledge explicit CM helps one out of two students to improve clinical problem solving performance when CM include a correct core concept and when concepts are hierarchically organized. The best performing students are those who acquire the construction of CMs.

*Conclusion.* The research validates the starting assumption and leads to proposals of using CMs in CR learning. Concept mapping might be an interesting activity to foster CR and identify the difficulties that students may encounter.

Key words: clinical reasoning; problem solving; concept mapping; health sciences undergraduates programs; midwifery

**Thèse en cotutelle pour l'obtention des grades de :**

**Docteur en Sciences de l'Education de l'université d'Aix Marseille  
&  
Docteur en Sciences Médicales de l'université catholique de Louvain**

**Présentée et soutenue par  
Anne DEMEESTER**

**Formation initiale au raisonnement clinique en  
sciences maïeutiques :  
Bénéfices, limites et perspectives d'utilisation des cartes  
conceptuelles**

**Volume II : ANNEXES**

**Sous la direction de**

**Chantal EYMARD, MCF HDR,  
Université d'Aix Marseille**

**&**

**Dominique VANPEE, MD, PhD,  
Université Catholique de Louvain**

**Soutenance publique le 19 décembre 2014 - Aix-Marseille Université**

**Président du jury :**

Alain Deccache      Professeur Emérite, Université Catholique de Louvain, Belgique

**Membres du jury :**

Jean-François Deneuf	Professeur à la faculté de médecine et médecine dentaire, Université Catholique de Louvain, Belgique
Chantal Eymard	Maître de Conférences HDR, Université d'Aix Marseille, France
Rémi Gagnayre	Professeur des universités, Université de Paris 13 Sorbonne Cité, France
Jacques Ginestie	Professeur des universités, Université d'Aix Marseille, France
Dominique Vanpee	Professeur à la faculté de médecine et médecine dentaire, Université Catholique de Louvain, Belgique



## **VOLUME 2 – RECEUIL DES ANNEXES**

### **ANNEXES DE L'INTRODUCTION**

#### Annexe 0.1

Résumé du mémoire pour l'obtention du diplôme de Maitrise universitaire de pédagogie des Sciences de la Santé, Université de Paris 13, 2004.

*Evaluation du raisonnement clinique des étudiants sages-femmes par le test de concordance de script*

#### Annexe 0.2

Résumé de l'article : Gantelet M, Demeester A, Pauly V, Gagnon R, Charlin B. 2013. Impact du panel de référence sur les qualités psychométriques d'un test de concordance de script développé en formation initiale des sages-femmes. *Pédagogie Médicale*, 14 (3) : 157-168.

#### Annexe 0.3

Résumé du mémoire pour l'obtention du grade de Master recherche en Sciences de l'Education, Université de Provence, 2005.

*Modes de raisonnement des sages-femmes en situation clinique*

### **ANNEXES DE LA PREMIERE PARTIE**

#### Annexes 1.1

Epreuve clinique en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Sage-femme

1.1.1. Objectifs de l'épreuve clinique

1.1.2. Grille d'évaluation clinique utilisée dans l'étude rétrospective

#### Annexes 1.2

Animation du groupe de discussion

1.2.1. Contrat de communication

1.2.2. Premiers résultats présentés au groupe de discussion

1.2.3. Guide des questions

#### Annexe 1.3

Verbatim du groupe de discussion et éléments d'analyse

#### Annexe 1.4.

Facteurs intrinsèques et extrinsèques liés aux causes de difficultés de raisonnement clinique des étudiants sages-femmes

#### Annexes 1.5

Communications libres et affichées relatives à l'approche exploratoire

1.5.1. Résumé pour le Forum de pédagogie des sciences de la santé, Québec, Canada, 2010

1.5.2. Résumé pour le Congrès AREF, Genève, Suisse, 2010

1.5.3. Poster pour les Etats généraux de la formation médicale, Paris, France, 2011



#### Annexes 1.6

##### Publications originales

- 1.6.1. Actes en ligne du congrès AREF, 2010
- 1.6.2. Revue Française de Pédagogie, 2012

### **ANNEXES DE LA DEUXIEME PARTIE**

#### Annexe 2.1

Grille de sélection des articles ANAES

#### Annexes 2.2

Appel à contribution de chercheurs

- 2.2.1. Liste des contributeurs et courriel
- 2.2.2. Questionnaire

#### Annexes 2.3

Communication libre relative à l'approche bibliographique

Résumé pour le 1<sup>er</sup> Forum des sciences de la santé et des sciences du sport, SIFEM, Grenoble, 2009

#### Annexes 2.4

Publication originale dans la revue Pédagogie Médicale, 2010.

### **3. ANNEXES DE LA TROISIEME PARTIE**

#### Annexes 3.1

Design de l'étude

- 3.1.1. Protocole de recherche présenté aux équipes pédagogiques et aux étudiants
- 3.1.2. Calendrier de l'étude
- 3.1.3. Formulaire de consentement éclairé des étudiants

#### Annexe 3.2

Questionnaire données individuelles étudiants

#### Annexes 3.3

Formation aux cartes conceptuelles

- 3.3.1. Diaporama de l'atelier de formation
- 3.3.2. Questionnaire post-formation

#### Annexes 3.4

Cas cliniques

- 3.4.1. Cas cliniques étudiants
- 3.4.2. Cas cliniques experts
- 3.4.3. Consignes aux écoles pour les séances de résolution de cas cliniques (TD)
- 3.4.4. Questionnaire post TD (exemple étape 4)

### Annexes 3.5

#### Cartes conceptuelles

- 3.5.1. Modèle de fiche de recueil des cartes conceptuelles
- 3.5.2. Grille d'analyse des cartes conceptuelles et de la performance dans la résolution des cas cliniques – quelques exemples d'analyse des cartes insérés dans le texte
- 3.5.3. Grille pour le calcul des scores de la session « proposer une conduite à tenir adaptée »

### Annexes 3.6

#### Communications libres relatives à l'approche expérimentale

- 3.6.1. Colloque ADMEE, Fribourg, 2013
- 3.6.2. Forum de Pédagogie Médicale, Montréal, 2013
- 3.6.3 Symposium santé du colloque Convisciencia de la Recherche en Education, Toulouse, 2014

### Annexes 3.7

Publication originale – deuxième soumission avec modifications – soumise le 10 novembre à la revue *Medical Teacher*.



# *ANNEXES DE L'INTRODUCTION*

## *Annexe 0.1*

Résumé du mémoire pour l'obtention du diplôme de Maitrise universitaire de pédagogie des Sciences de la Santé, Université de Paris 13, 2004

*Evaluation du raisonnement clinique des étudiants sages-femmes par le test de concordance de script*

## *Annexe 0.2*

Résumé de l'article : Gantelet M, Demeester A, Pauly V, Gagnon R, Charlin B. 2013. Impact du panel de référence sur les qualités psychométriques d'un test de concordance de script développé en formation initiale des sages-femmes. *Pédagogie Médicale*, 14 (3) : 157-168.

## *Annexe 0.3*

Résumé du mémoire pour l'obtention du grade de Master recherche en Sciences de l'Education, Université de Provence, 2005

*Modes de raisonnement des sages-femmes en situation clinique*

## **Evaluation du raisonnement clinique des étudiants sages-femmes par le test de concordance de script**

Anne Demeester – sous la direction du Pr Rémi Gagnayre, MD, PhD  
Mémoire pour l'obtention du diplôme de Maîtrise universitaire  
de pédagogie des sciences de la santé,  
Université Paris 13, 2004

### **Introduction :**

Comme les autres cliniciens, les sages-femmes rencontrent dans leur pratique des problèmes médicaux en contexte d'incertitude. Le concept de raisonnement clinique en contexte d'incertitude s'appuie à la fois sur la théorie hypothético-déductive du raisonnement clinique, et sur la théorie des scripts issue de la psychologie cognitive. Pour explorer les processus de raisonnement clinique il existe un instrument d'évaluation : le test de concordance de script (TCS).

### **Contexte :**

Les études de sages-femmes sont actuellement validées par différents types d'épreuves qui se complètent et visent l'évaluation sommative de connaissances et de compétences différentes. Toutes présentent des avantages et des inconvénients mais aucune ne permet pour l'instant une évaluation standardisée et objective du raisonnement clinique. L'ensemble des études publiées depuis 1998 sur le TCS le décrivent comme un instrument valide pour explorer les processus de raisonnement clinique en contexte d'incertitude.

### **Finalité :**

Evaluer les processus de raisonnement clinique des étudiants sages-femmes en fin de cursus par l'introduction d'un TCS et montrer l'intérêt d'intégrer cet instrument au dispositif d'évaluation des sages-femmes en formation initiale.

### **Matériels et méthode :**

L'étude est une recherche-action évaluative et prospective qui s'est déroulée au deuxième trimestre 2004 à l'Ecole Régionale de Sages-femmes de Marseille. 50 sages-femmes et 54 étudiantes réparties en 3 groupes de niveaux d'expérience différents ont passé un TCS de 70 items couvrant les domaines de compétences habituels de sages-femmes hospitalières. 20 des 50 professionnelles ont été tirées au sort pour constituer le panel de référence dont les réponses ont permis d'établir les scores selon la méthode dite « des scores combinés ». Les données ont été saisies sur le site Internet du correcteur TCS et les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel SPSS.

L'étude présente des limites qui ont été identifiées et décrites.

### **Résultats :**

Le TCS discrimine significativement le niveau d'expérience entre les étudiantes et les professionnelles en exercice depuis au moins 5 ans, ce qui vient confirmer la première hypothèse de recherche et établir la validité de construit du test.

Il n'existe aucune corrélation significative entre les résultats obtenus par les étudiants au TCS et aux autres épreuves habituelles (contrôle continu théorique et épreuves cliniques), ce qui vient infirmer la seconde hypothèse de recherche.

Le test construit ici s'avère plus pertinent et plus fiable pour les étudiants de troisième année (coefficient  $\alpha$  de Cronbach de 0.69) que pour ceux de quatrième année.

#### Perspectives :

Plusieurs arguments sont développés en faveur de l'introduction du TCS à l'école de sages-femmes et deux axes d'actions sont définis : le premier s'oriente vers un réajustement de notre dispositif de formation consécutif aux résultats de cette étude, le second vers la poursuite des recherches sur le TCS pour les sages-femmes et autres professionnels de santé.

#### Conclusion :

Cette étude a permis de montrer que le TCS élaboré ici demande à être amélioré pour augmenter sa fiabilité mais peut déjà être considéré comme un instrument valide, pertinent et complémentaire dans l'évaluation sommative des compétences cliniques des sages-femmes en formation initiale. Son introduction augmenterait la cohérence globale du dispositif d'évaluation puisqu'il concerne une dimension jusqu'ici peu ou mal explorée : le raisonnement clinique des étudiants sages-femmes.

Mots clés : test de concordance de script - évaluation - sages-femmes - raisonnement clinique - contexte d'incertitude.

# Impact du panel de référence sur les qualités psychométriques d'un test de concordance de script développé en formation initiale des sages-femmes

*Impact of the reference panel on the psychometric quality of a script concordance test developed for midwifery training*

Madeleine GANTELET<sup>1</sup>, Anne DEMEESTER<sup>2</sup>, Vanessa PAULY<sup>3</sup>, Robert GAGNON<sup>4</sup>, Bernard CHARLIN<sup>4</sup>

<sup>1</sup> École de sages-femmes de Besançon, Centre hospitalier régional et universitaire de Besançon France

<sup>2</sup> École universitaire de maïeutique Marseille Méditerranée, Université d'Aix Marseille, France

<sup>3</sup> Centre d'investigation clinique, Assistance Publique – Hôpitaux de Marseille, France

<sup>4</sup> Centre de pédagogie appliquée aux sciences de la santé, Faculté de médecine, Université de Montréal, Québec, Canada

Manuscrit soumis le 26 juillet 2012 ; commentaires éditoriaux formulés aux auteurs le 14 octobre 2012 ; accepté pour publication le 2 juin 2013

## Mots-clés

Raisonnement clinique ; sages-femmes ; test de concordance de script ; clés de correction ; cohérence interne ; évaluation

**Résumé – Contexte :** Le test de concordance de script (TCS) a pour particularité de recourir à des professionnels expérimentés pour établir les scores du test. La composition de ce panel a été discutée dans des études. Une étude portant sur les étudiants sages-femmes a montré un coefficient  $\alpha$  de Cronbach assez faible. **But :** Analyser l'impact de la composition spécialisée ou non d'un panel de professionnels sur les qualités psychométriques d'un TCS développé dans la filière maïeutique. **Matériel et Méthodes :** Une étude analytique prospective multicentrique a été menée auprès d'étudiants en dernière année dans six écoles de sages-femmes françaises. Deux panels de professionnels ont été constitués : Panel A de sages-femmes praticiennes polyvalentes, panel B de sages-femmes praticiennes spécialisées dans un des quatre secteurs d'activité de la profession. Les scores des étudiants sages-femmes ont été établis avec les panels A et B. **Résultats :** Les clés de correction et les scores ne varient pas avec le panel. Le coefficient de cohérence interne  $\alpha$  de Cronbach n'est satisfaisant ni avec le panel A, ni avec le panel B. **Conclusion :** Les vignettes de ce test doivent être améliorées pour être utilisées par les écoles. Le nombre de vignettes doit être augmenté en créant une banque de vignettes pour chacun des domaines. L'hypothèse d'explication du faible coefficient  $\alpha$  est la dispersion des vignettes entre les différents secteurs d'activité de la profession.



**Keywords**

Clinical reasoning;  
midwives;  
script concordance  
test; scoring key;  
coefficient  
of reliability;  
assessment

**Abstract – Context:** Script Concordance Tests (SCTs) are designed to measure the degree of concordance between examinees and a reference panel of experts on clinical decisions and actions under uncertainty. To create a scoring key, SCTs are submitted to a reference panel. The validity of such a panel is often challenged. Prior studies on SCTs in the training of midwives have shown a low reliability coefficient (Cronbach's  $\alpha$ ). **Objective:** To analyze the impact of a reference panel of generalist versus specialist midwives working in one of the four midwifery fields on the psychometric quality of SCTs developed for midwives. **Materials and Methods:** We conducted a prospective multicenter study among students in the final year of studies in 6 French midwifery schools. To create a scoring key, two panels of professionals were set up: panel A consisting of generalist midwives and panel B consisting of midwives specializing in one of the four midwifery fields. Students' scores were referenced with panels A and B. **Results:** The scoring key and the students' scores do not vary from the panels. The internal consistency estimate of reliability using Cronbach's  $\alpha$  is unacceptable, whether with panel A or B. Some vignettes are unsatisfactory. **Conclusion:** The test should be improved before it is used. The wide range of vignettes covering various fields of practice (gynecology, obstetrics and pediatrics) can probably explain the low reliability coefficient. The test should be developed in all midwifery schools by creating a vignette bank for each midwifery field.

## Introduction

Le référentiel de métier et de compétences des sages-femmes françaises a été élaboré par le Collectif des associations et de syndicats de sages-femmes (avec la participation du Conseil national de l'Ordre des sages-femmes)<sup>[1]</sup>. Dans ce document, le raisonnement clinique, qui vise, dans une situation donnée, à élaborer un diagnostic, une conduite à tenir et un pronostic, est reconnu comme une compétence de la sage-femme. Il est donc important de pouvoir évaluer et valider cette compétence de raisonnement clinique dans les 35 écoles de sages-femmes françaises. Les sages-femmes françaises ont la particularité de posséder un statut médical qui légitime cette compétence. Actuellement, à l'école de sages-femmes de Besançon, comme dans d'autres écoles de sages-femmes françaises, l'évaluation du raisonnement clinique est réalisée de façon transversale dans le cadre de contrôles continus qui comportent des analyses de cas cliniques, et lors d'évaluations cliniques pratiquées sur les lieux de stages. Des grilles d'observation inspirées de la pédagogie par objectifs sont utilisées. Le test de concordance de script (TCS) est un outil d'évaluation spécifique du raisonnement clinique élaboré par Charlin<sup>[2,3]</sup>. Ce test a pour particularité de mesurer des indicateurs du raisonnement clinique en contexte d'incertitude ; pour cela il recourt

à un panel de professionnels pour élaborer la grille de correction. La composition quantitative et qualitative du panel est l'une des difficultés de l'élaboration d'un TCS. Une étude menée à l'école de sages-femmes de Marseille<sup>[4]</sup> a permis de montrer qu'il discrimine le niveau de performance entre novice et expert. Cette étude a permis de documenter la validité de construit partielle de ce test en formation initiale des sages-femmes mais a révélé un faible coefficient de cohérence interne. Il était dès lors légitime de conduire une recherche complémentaire pour améliorer les qualités psychométriques du TCS lorsqu'il est utilisé dans le domaine de la maïeutique, notamment la cohérence interne dont le coefficient  $\alpha$  de Cronbach est un indicateur. D'une façon plus générale, il paraissait opportun d'examiner l'influence d'une spécialisation des membres du panel sur les qualités psychométriques du test.

Le but du travail rapporté dans cet article est d'analyser l'impact de la spécialisation du panel de professionnels sur les qualités psychométriques du TCS. Plus précisément, nous souhaitons analyser la variabilité du coefficient de cohérence interne du test en utilisant deux panels différents : un panel de sages-femmes polyvalentes et un panel de sages-femmes spécialisées par secteur d'activité. L'étude analyse l'évolution des clés de correction, des scores obtenus par des étudiants et du coefficient  $\alpha$  de Cronbach d'un

## **Modes de raisonnement des sages-femmes en situation clinique contrastée**

Anne Demeester – sous la direction de Odile Thuilier, Maître de conférences  
Mémoire pour l'obtention du Master recherche en Sciences de l'Education,  
Université de Provence, 2005

Les sages-femmes, professionnelles de la naissance, développent un raisonnement propre à l'exercice de l'art médical, appelé raisonnement clinique.

Les résultats d'une précédente étude sur l'évaluation des processus de raisonnement clinique des étudiants sages-femmes, conduisent à avancer l'hypothèse que les sages-femmes ont recours à d'autres modes de raisonnement que le raisonnement hypothético-déductif.

Quels seraient alors les processus inférentiels produits par les cliniciennes en situations ordinaires ? Ces processus varient-ils d'une sage-femme à l'autre, et selon quelles variables individuelles ? Existe-t-il un lien de dépendance entre ces processus et la nature des situations rencontrées ?

Cette recherche a pour objet les modes de raisonnement clinique des sages-femmes.

Le cadre théorique introduit le concept central de raisonnement pour lequel trois entrées ont été retenues : en philosophie, en psychologie cognitive et en sciences sociales. Cette approche conceptuelle a permis de construire un dispositif de recherche en méthode différentielle pour accéder aux processus de raisonnement des sujets. Ce dispositif associe plusieurs outils : entretien, fiche de recueil de variables individuelles, matrice de traduction des processus de raisonnement. Il a été testé auprès d'un échantillon de 22 sages-femmes exerçant sur les terrains de stage des étudiants sages-femmes.

Cette première étape a permis de réguler le dispositif de recherche, d'identifier déjà plusieurs modes de raisonnement utilisés par les sages-femmes et de mettre en évidence quelques régularités et variabilités concernant les modes de raisonnement développés. Des corrélations significatives laissent supposer qu'il existerait un lien de dépendance entre certains processus inférentiels produits et les situations rencontrées.

La poursuite de la recherche permettra d'enrichir le cadre conceptuel et de rechercher des corrélations entre certaines variables individuelles des sujets, leurs modes de raisonnement, et les situations rencontrées.

Mots clés : sages-femmes – modes de raisonnement – situations cliniques contrastées – schèmes d'intelligibilité

# *ANNEXES DE LA PREMIERE PARTIE*

## Annexes 1.1

Epreuve clinique en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Sage-femme

1.1.1 Objectifs de l'épreuve clinique

1.1.2 Grille d'évaluation clinique utilisée dans l'étude rétrospective

## Annexes 1.2

Animation du groupe de discussion

1.2.1 Contrat de communication

1.2.2 Premiers résultats présentés au groupe de discussion

1.2.3 Guide des questions

## Annexe 1.3

Verbatim du groupe de discussion et éléments d'analyse

## Annexe 1.4.

Facteurs intrinsèques et extrinsèques liés aux causes de difficultés de raisonnement clinique des étudiants sages-femmes

## Annexes 1.5

Communications libres et affichées relatives à l'approche exploratoire

1.5.1 Résumé pour le Forum de pédagogie des sciences de la santé, Québec, Canada, 2010

1.5.2 Résumé pour le Congrès AREF, Genève, Suisse, 2010

1.5.3 Poster pour les Etats généraux de la formation médicale, Paris, France, 2011

## Annexes 1.6

Publications originales

1.6.1 Actes en ligne du congrès AREF, 2010

1.6.2 Revue Française de Pédagogie, 2012

## **Objectifs de l'épreuve clinique en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de sage-femme, programme de 2001**

### Compétence finale :

La sage-femme conduit un raisonnement clinique médical

### Objectif global :

L'étudiant sage-femme conduit le raisonnement clinique nécessaire à la prise en charge médicale de la patiente ou du nouveau-né.

### Objectifs intermédiaires pour la première phase des études

En présence de la sage-femme évaluateur :

- Recueille les données (interrogatoire, documents)
- Présente la patiente (phrase magique + facteurs de risque retrouvés)
- Pratique l'examen clinique ciblé
- Pose le diagnostic
- Propose une conduite à tenir
- Apprécie le devenir

### Objectifs intermédiaires pour la deuxième phase des études et le Diplôme d'Etat

Seul(e) :

- Recueille les données (interrogatoire, documents)

En présence de la sage-femme évaluateur :

- Présente la synthèse du recueil des données (interrogatoire, dossier)
- Dégage les facteurs de risque
- Pratique l'examen clinique ciblé

Seul(e) :

- Rédige

Devant les évaluateurs (sage-femme et obstétricien), l'étudiant sage-femme :

- Présente la synthèse du cas clinique :
  - la patiente
  - motif d'hospitalisation
  - synthèse des données cliniques et para-cliniques essentielles
- Argumente le diagnostic
- Évalue et argumente le pronostic
- Propose une CAT
- Conclut

## Grille d'évaluation clinique utilisée dans l'étude rétrospective

Ecole Régionale de Sages-femmes - Marseille

**EVALUATION DE L'EPREUVE CLINIQUE de 2<sup>ème</sup> phase**

Nom :

Prénom :

Date : .../.../...

**1. Recueil des informations et examen clinique****/ 25 points****L'étudiant recueille les données administratives et cliniques (interrogatoire et documents)** **/ 3 points**

Avec 1 O/E Grave <b>0</b>	Avec plus de 2 O/E sans gravité <b>1</b>	Avec 1 à 2 O/E sans gravité <b>1.5</b>	Exhaustives <b>2</b>
Inadaptées <b>0</b>	Partiellement adaptées <b>0.5</b>	Pertinentes <b>1</b>	

**L'étudiant recueille les données paracliniques (biologie, imagerie,...) et thérapeutiques****/ 3 points**

Avec 1 O/E Grave <b>0</b>	Avec plus de 2 O/E sans gravité <b>1</b>	Avec 1 à 2 O/E sans gravité <b>1.5</b>	Exhaustives <b>2</b>
Inadaptées <b>0</b>	Partiellement adaptées <b>0.5</b>	Pertinentes <b>1</b>	

**L'étudiant présente les facteurs de risque hiérarchisés****/ 4 points**

Avec 1 O/E Grave <b>0</b>	Avec plus de 2 O/E sans gravité <b>1</b>	Avec 1 à 2 O/E sans gravité <b>1.5</b>	Exhaustifs <b>2</b>
Inadaptés <b>0</b>	Partiellement adaptés <b>1</b>	Pertinents <b>2</b>	

**L'étudiant pratique l'examen clinique****/15 points**

Avec 1 O/E grave <b>0</b>	Avec plus de 2 O/E sans gravité <b>4</b>	Avec 1 à 2 O/E sans gravité <b>8</b>	Exhaustif, méthodique et rigoureux <b>10</b>
Non Orienté <b>0</b>	Orienté selon les facteurs de risque <b>5</b>		

## 2. Communication et attitudes

/ 5 points

**L'étudiant réunit les conditions nécessaires pour établir un climat de confiance avec la patiente** (présentation, conditions d'examen, respect intimité pudeur...)

Absent ou inadapté 0	Partiellement 1	↕	Exhaustif et adapté 2
-------------------------	--------------------	---	--------------------------

**L'étudiant utilise un langage compréhensible et adapté, reformule les propos si besoin**

Inadapté ou incompréhensible 0	Partiellement adapté ou compréhensible 0.5	↕	Compréhensible et adapté 1
-----------------------------------	---	---	-------------------------------

**L'étudiant informe et conseille la patiente**

Absent ou Inadapté 0	Partiellement adapté 0.5	↕	Adapté 1
-------------------------	-----------------------------	---	-------------

**L'étudiant présente ses conclusions aux évaluateurs**

Absent ou Inadapté 0	Partiellement adapté 0.5	↕	Adapté 1
-------------------------	-----------------------------	---	-------------

## 3. Synthèse du cas clinique

/ 30 points

**L'étudiant présente la synthèse des informations recueillies**

5 points

Avec 1 O/E Grave 0	Avec plus de 2 O/E sans gravité 1	↕	Avec 1 à 2 O/E sans gravité 2	Exhaustive 3
Inadaptée 0	Partiellement adaptée 1	↕	Adaptée 2	

**L'étudiant présente le diagnostic et évalue la gravité de la situation / 7 points**

Diagnostic inexact 0	Diagnostic partiellement exact 3	Diagnostic exact et gravité mal évaluée 5	↕	Diagnostic exact et gravité bien évaluée 7
-------------------------	-------------------------------------	--	---	---



**L'étudiant évalue et argumente le pronostic maternel, fœtal/néonatal et obstétrical**  
/ 3 points

Absent ou Inexact  <b>0</b>	Incomplet ou Partiellement exact  <b>1</b>	Complet et exact et pas ou mal argumenté <b>2</b>	Complet et exact et bien argumenté  <b>3</b>
---	--	---	--

**L'étudiant propose une conduite à tenir**  
/ 15 points

Absente Ou Plus de 2 O/E avec risque majeur ou Avec 1 O/E grave <b>0</b>	Avec 1 à 2 O/E avec risque majeur  <b>5</b>	Avec plus de 2 O/E avec risque mineur  <b>10</b>	Avec 1 à 2 O/E Avec risque mineur  <b>12</b>	Adaptée et Exhaustive  <b>15</b>
--	--	---	---	--

Nombre de points =

Note : / 20

Barème : 34.5 points = 10/20

Date : ...../...../.....

Remarques :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**NB : pénalité de 10 points sur la note globale si non-respect des règles élémentaires d'hygiène ou faute d'asepsie.**

Evaluateurs :

## Barème : Calcul NAP 2<sup>ème</sup> phase

Le NAP est le niveau minimum à atteindre pour l'épreuve clinique.

**Moyenne = 34.5 points = 10/20**

35 points = 10.20	43.5 points = 13.60	52 points = 17
35.5 points = 10.40	44 points = 13.80	52.5 points = 17.20
36 points = 10.60	44.5 points = 14	53 points = 17.40
36.5 points = 10.80	45 points = 14.20	53.5 points = 17.60
37 points = 11	45.5 points = 14.40	54 points = 17.80
37.5 points = 11.20	46 points = 14.60	54.5 points = 18
38 points = 11.40	46.5 points = 14.80	55 points = 18.20
38.5 points = 11.60	47 points = 15	55.5 points = 18.40
39 points = 11.80	47.5 points = 15.20	56 points = 18.60
39.5 points = 12	48 points = 15.40	56.5 points = 18.80
40 points = 12.20	48.5 points = 15.60	57 points = 19
40.5 points = 12.40	49 points = 15.80	57.5 points = 19.20
41 points = 12.60	49.5 points = 16	58 points = 19.40
41.5 points = 12.80	50 points = 16.20	58.5 points = 19.50
42 points = 13	50.5 points = 16.40	59 points = 19.60
42.5 points = 13.20	51 points = 16.60	59.5 points = 19.80
43 points = 13.40	51.5 points = 16.80	60 points = 20

	25 points → 6.20	15.5 points → 2.40
34 points → 9.80	24.5 points → 6	15 points → 2.20
33.5 points → 9.60	24 points → 5.80	14.5 points → 2
33 points → 9.40	23.5 points → 5.60	14 points → 1.80
32.5 points → 9.20	23 points → 5.40	13.5 points → 1.60
32 points → 9	22.5 points → 5.20	13 points → 1.40
31.5 points → 8.80	22 points → 5	12.5 points → 1.20
31 points → 8.60	21.5 points → 4.80	12 points → 1
30.5 points → 8.40	21 points → 4.60	11.5 points → 0.80
30 points → 8.20	20.5 points → 4.40	11 points → 0.60
29.5 points → 8	20 points → 4.20	10.5 points → 0.40
29 points → 7.80	19.5 points → 4	10 points → 0.20
28.5 points → 7.60	19 points → 3.80	9.5 points → 0
28 points → 7.40	18.5 points → 3.60	
27.5 points → 7.20	18 points → 3.40	
27 points → 7	17.5 points → 3.20	
26.5 points → 6.80	17 points → 3	
26 points → 6.60	16.5 points → 2.80	
25.5 points → 6.40	16 points → 2.60	



**Animation du groupe de discussion du 03 février 2010**  
**Contrat de communication**

1. Remerciements pour avoir répondu à l'invitation

2. Contrat de communication

- Vérifier que tout le monde est d'accord pour participer - fin séance 15h30
- Redire que c'est enregistré, que l'anonymat sera respecté, que l'enregistrement ne sera utilisé qu'à des fins de recherche
- Demander à chacun de parler haut et clair et d'essayer de respecter la parole des autres

3. Définition des rôles

- Modérateur
- Participants
- Observateur

4. Introduction

Ce groupe de discussion s'inscrit dans une démarche de recherche qualitative et vient compléter l'analyse de grilles d'évaluation des épreuves cliniques de DESF de 2007, 2008, et 2009.

L'objet de la recherche est d'identifier les difficultés de raisonnement clinique observées chez les étudiants sages-femmes.

Donner la fiche de synthèse des résultats retrouvés et laisser le temps aux participants de la lire.

Débuter la discussion par la première question.

**Premiers résultats de l'analyse des grilles d'évaluation clinique aux épreuves du  
Diplôme d'Etat de 2007 à 2009, présentés au groupe de discussion**

Globalement l'épreuve clinique pose problème aux étudiants. L'évolution sur 3 ans permet d'observer des améliorations : pratiquer l'examen clinique, dégager les facteurs de risques, poser le diagnostic, établir le pronostic. Mais globalement le niveau de performance ne s'élève pas, au contraire (tableau A).

**Tableau A : Moyenne aux étapes de l'épreuve clinique du Diplôme d'Etat de 2007-2009**

Année	Recueil de données /25	Communication et attitude /5	Démarche de raisonnement /30	Moyenne de la promotion /60
2007	16.28	3.91/5	16.96/30	37.48
2008	16.32	3.74	17.11	37.17
2009	15.36	3.34	15.65	34.35

Les difficultés identifiées dans la démarche clinique concernent : le recueil de données para cliniques pour un tiers des étudiants (35 sur 113), l'évaluation de la gravité du diagnostic pour la quasi-totalité des étudiants (72 sur 76), l'argumentation du pronostic pour plus de la moitié des étudiants (43 sur 76). Ces trois points concernent directement des tâches cognitives (tableau B).

**Tableau B : Difficultés observées chez les étudiants sages-femmes**

	2007 (n=37)	2008 (n=33)	2009 (n=49 ou 43)	TOTAL
Recueil de données para cliniques non satisfait	14 (n=37)	6 (n=33)	15 (n=49)	35 soit 31% (n=119)
Gravité du diagnostic mal évaluée	*	30 (n=33)	42 (n=43)	72 soit 95% (n=76)
Pronostic mal argumenté	*	19 (n=33)	24 (n=43)	43 soit 57% (n=76)
Conduite à tenir insuffisante	*	6 (n=33)	22 (n=43)	28 soit 37% (n=76)

**Animation du groupe de discussion du 03 février 2010**  
**Guide des questions**

**OBJECTIF DE CETTE REUNION**

Valider les données issues de l'analyse des grilles d'évaluation et explorer des hypothèses explicatives

**QUESTIONS PROGRESSIVEMENT POSEES AU GROUPE**

1. Etes-vous en accord avec les premiers résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation (épreuve clinique du Diplôme d'Etat sur 3 ans) ?
2. Pour vous qui êtes amenées à former et évaluer les étudiants en situation clinique, quelles sont les difficultés de raisonnement que vous avez constatées ?
3. Pour les enseignantes, les difficultés de raisonnement observées en ARC, sont-elles les mêmes qu'en situation clinique sur le terrain ?
  - a. Oui
  - b. Non → qu'est ce qui est différent ?
4. Pour les praticiennes, les difficultés de raisonnement observées chez les étudiants sont-elles les mêmes que celles relatées par les enseignantes ?
  - a. Oui
  - b. Non → qu'est-ce qui est différent ?
5. Selon vous, quels sont les éléments qui peuvent expliquer ces difficultés de raisonnement ?
6. Selon vous, quelles mesures pourraient aider les étudiants à mieux raisonner ?

## Verbatim du groupe de discussion et éléments d'analyse

Lignes	ECHANGES ENREGISTRES ET INTEGRALEMENT RETRANSCRITS	ANALYSE
1	MOD : merci à toutes d'être là. Avant de commencer cette séance je souhaite vérifier avec vous que vous êtes toujours d'accord pour participer. Cette réunion va être enregistrée. Les enregistrements ne seront utilisés qu'aux fins de recherche et votre anonymat sera respecté. ( <i>regard interrogateur du modérateur – pas de réaction négative du groupe – sourires – consentement silencieux</i> )	Contrat de communication
2		
3		
4		
5		
6	MOD : OK. Merci ! Ce groupe de discussion a pour objectif d' <b>identifier les difficultés de</b>	Adhésion des participants
7	<b>raisonnement clinique des étudiants sages-femmes.</b> L'analyse de vos propos, viendra	
8	compléter l'analyse des grilles d'évaluation de l'épreuve clinique du DESF ; analyse	
9	portant sur trois ans : 2007, 2008 et 2009. J'ai préparé une synthèse des premiers résultats	
10	de l'analyse manuelle de ces grilles. Je dois compléter l'analyse statistique.	
11	<i>(les participants ont chacun une fiche de résultats sous les yeux (voir annexe 1.2.2) – le</i>	Rappel de l'objectif
12	<i>modérateur la commente)</i>	
13	MOD : on peut dire que globalement l'épreuve clinique pose problème à nos étudiants.	
14	L'évolution sur 3 ans permet d'observer les améliorations de performance sur les objectifs	
15	suivants : pratiquer l'examen clinique, dégager les facteurs de risque, poser le diagnostic,	
16	établir le pronostic. Sur la période 2007-2009 le niveau de performance ne s'élève pas, au	Point de départ : présentation des premiers résultats issus de l'analyse de grilles d'évaluation clinique
17	contraire comme vous le voyez dans le tableau A. La moyenne sur 60 diminue et en 2009,	
18	le niveau moyen est en dessous du niveau acceptable de performance (NAP) défini à	
19	34.5/60. Dans le tableau B, vous constatez que les difficultés identifiées concernent : le	
20	recueil de données para-clinique pour un tiers des étudiants (35/119), l'évaluation de la	
21	gravité du pronostic pour la quasi-totalité des étudiants (72/76), et l'argumentation du	Clarification sur la lecture des résultats
22	pronostic pour plus de la moitié des étudiants (43/76). Ces trois points concernent	
23	directement des tâches cognitives.	
24	<i>(silence – les participants prennent connaissance des deux tableaux).</i>	
25	Avez-vous des questions, des précisions à demander par rapport à ces résultats ?	
26	KB : oui, ... moi j'ai une question. Les résultats de 2007 et 2008 ont-ils été calculés avec le	
27	NAP ?	
28	MOD : non puisque à l'époque nous ne l'utilisons pas. Seule l'année 2009 tient compte du	
29	NAP.	

30	KB : mais alors, ce n'est pas comparable ...	<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
31	MOD : si, car le résultat est toujours sur 60 points. C'est le NAP qui est à 34.5 en 2009	
32	contre 30 les autres années. Les notes recalculées sur 20 en fonction du NAP ne seraient pas comparables, mais les résultats sur 60 sont comparables.	
33	KB : ah bon ? Je ne pensais pas ...	<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
34	MPB : si, si ! Le NAP ne modifie pas les résultats sur 60. C'est quand tu calcules la note sur 20 avec la table de correspondance que ça change tout, mais pas sur 60.	
35	MOD : d'autres questions sur les résultats ?	
36	(pas de réponse – hochement de tête négatifs)	<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
37	MOD : bien. Je vais donc vous poser la première question. <b>Êtes-vous en accord avec ces premiers résultats que je viens de vous présenter ?</b>	
38	HL : moi, je ne peux pas répondre ! Je n'ai que des étudiants de première année en stage et ils ne savent rien, alors c'est difficile à dire.	
39	MPB : moi je suis parfaitement d'accord avec ces résultats. Je l'ai encore constaté ce matin en clinique. <b>L'étudiante que j'avais a parfaitement posé le diagnostic mais n'a pas su établir la gravité.</b>	<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
40	KB : oui, je suis assez d'accord. Mais je suis étonnée quand même ... Je pensais que globalement le niveau était meilleur que ça. Je trouve qu'en évaluation, le niveau monte...	
41	<b>ils sont quand même meilleurs qu'avant et je trouve qu'ils raisonnent mieux.</b>	
42	MOD : oui, globalement les résultats montrent qu'il y a des améliorations sur la clinique, le diagnostic, le pronostic.	<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
43	MPB : c'est vrai ! Ils dégagent aussi beaucoup mieux les facteurs de risque. Et ils y arrivent tous. Là où je suis étonnée, c'est que le niveau soit monté en examen clinique. Parce que ce n'est pas encore ça !	
44	MOD : la grille donne 15 points en clinique et le NAP est à 9 points. Je l'ai constaté en analysant les grilles, nombreux sont ceux qui ont 9. Donc nous considérons leur niveau acceptable même si l'examen n'est pas parfait. Rares sont ceux qui ont 5, et deux ont eu 0.	
45	MPB : ce matin, l'étudiante a bien argumenté le pronostic, mais elle n'a pas présenté les arguments dans le bon ordre.	<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
46	AV : c'est ce que j'allais dire. C'est exactement pareil sur le terrain. Ils n'ont pas de schéma clair – ils ne savent pas ordonner,...	
47	EB : ils ne ciblent pas.	
48		<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
49		
50		
51		<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
52		
53		
54		<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
55		
56		
57		<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
58		
59		
60		<p>Question 1</p> <p>Evocation de l'une des difficultés de raisonnement identifiée par l'étude</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Constat sur la progression des étudiants</p> <p>Evocation d'une autre difficulté de raisonnement identifiée – défaut de hiérarchisation</p>
61		
62		

62	AV : oui et ils ont du mal à hiérarchiser les infos. On le voit surtout à l'admission d'une	Défaut d'organisation des connaissances
63	patient. <b>Ils ne recherchent pas les infos ciblées</b> par rapport au motif d'entrée de la	Difficulté à repérer les informations utiles
64	patient ; ça part dans tous les sens.	
65	MPB : c'est difficile pour eux de hiérarchiser les informations ...	Difficulté de hiérarchisation des
66	AV : oui, ils ne savent pas hiérarchiser les infos et du coup ils ne voient pas les	informations et de priorisation des
67	priorités.	actions
68	MPB : je me demande : est-ce que ce ne serait pas dû au fait qu'en première phase on vise	Faiblesse du dispositif d'enseignement
69	l'exhaustivité ? <b>Ils sont formatés à l'exhaustivité</b> tant dans le recueil de données, que dans	
70	la pratique d'examen.	
71	KB : c'est peut-être du au fait que pour eux les cliniques sont détachées du reste. Du coup	Défaut de mise en liens
72	<b>ils ne font pas de liens.</b>	
73	AV : mais il n'y a plus les fiches en obstétrique ? Je trouve que lorsqu'on était étudiantes,	Proposition de structurer les
74	<b>les fiches qu'on faisait en quatrième année nous aidaient.</b> Ca nous apportait <b>une grande</b>	connaissances et d'aider le raisonnement
75	<b>aide dans le raisonnement.</b>	par l'élaboration de fiches
76	KB : Non, non ! Il n'y a plus de listes de questions et il n'y a plus de fiches. On les a	Apprentissage par cœur
77	supprimées, parce que <b>les étudiants apprenaient la fiche par cœur et quand</b>	
78	<b>l'évaluateur posait une question à côté, ils ne savaient pas répondre.</b>	
79	AV : pourtant, je peux dire que ça m'a énormément aidé.	
80	MOD : quel genre d'aide cela t'a apporté ? peux-tu préciser ?	<i>Relance du modérateur</i>
81	HL : le fait que cela répondait à quelque chose de <b>très concret, avec des critères bien</b>	Bénéfices liés à la contextualisation
82	<b>définis et des conduites à tenir.</b> D'autant que ce n'était pas une conduite par pathologie,	
83	mais vraiment <b>pour chaque cas particulier</b> de la même pathologie.	
84	KB : le problème des fiches, c'est qu'elles peuvent être utilisées de deux façons. Soit du	Apprentissage par cœur ( <i>rote learning</i> ) #
85	<b>bachotage</b> : les étudiants récupèrent les fiches de l'année précédente et <b>les apprennent</b>	apprentissage qui a du sens ( <i>meaningful</i>
86	<b>par cœur.</b> Soit ils les retravaillent vraiment pour les comprendre, et là ça aide.	<i>learning</i> )
87	AV : je trouve qu'ils ont des <b>méconnaissances du fonctionnement de certaines</b>	Manque de connaissances
88	<b>pathologies. Ils n'ont pas une bonne compréhension des principes de</b>	Dispositif de formation insuffisant
89	<b>physiopathologie.</b>	
90	MPB : peut-être faudrait-il <b>plus de physiopathologie dans la formation ?</b>	
91	AV : par exemple, j'ai repris récemment une stagiaire sur un cas de diabète, elle mélangeait	Evocation d'une activité d'apprentissage
92	tout. Ce n'était pas clair dans sa tête. C'est là que je lui ai demandé s'ils avaient fait une	qui donne du sens
93	fiche sur diabète et grossesse.	



94	MOD : mais qui faisait ces fiches ?	Aide à la mise en lien
95	HL : c'était nous, les étudiants ! <b>On les faisait avec nos cours, que l'on complétait avec ce qu'on trouvait dans des livres à la BU.</b> Ca nous aidait vraiment, surtout pour les mises en lien dans conduites à tenir.	
96	AV : c'est une autre façon d'apprendre. Je pense que <b>ça aide à faire les mises en lien.</b>	Apprentissage par cœur ( <i>rote learning</i> ) # apprentissage qui a du sens ( <i>meaningful learning</i> ). L'étudiant en quête de recettes et de validation plutôt que de compétences.
97	EB : depuis combien d'années vous êtes sages-femmes ?	
98	AV + HL : quatre ans.	ARC : séances par petits groupes d'apprentissage structuré du RC à partir de cas cliniques authentiques <b>Manque de connaissances</b> <b>Manque d'implication des étudiants</b>
99	.... ( <i>silence</i> )	
100	KB : le problème des fiches, c'est qu'elles pouvaient comporter des erreurs. <b>C'est différent quand l'étudiant a envie de comprendre ou quand il veut apprendre par cœur.</b> Beaucoup d'étudiants <b>apprennent par cœur</b> et considèrent que la fiche est une <b>recette</b> ; ils sont dans une <b>logique de concours</b> . Ils n'apprennent pas pour prendre des femmes en charge, mais pour <b>réussir leur évaluation</b> . Dans ce cas, les fiches, ça ne marche pas !	Erreurs des étudiants liées au dispositif de formation
101	AV : ce qui était intéressant pour apprendre à raisonner, c'est les séances que MPB nous avait fait à partir de dossiers	
102	MPB : tu veux parler des <b>ARC</b> ?	Disparité de niveau des étudiants
103	AV : oui, c'est ça !	
104	MPB : on en fait toujours et de plus en plus. Le problème avec les ARC, c'est que cela ne marche pas si les étudiants <b>n'ont pas suffisamment de connaissances théoriques</b> ou s'ils ne sont pas investis. Parfois <b>ils viennent là en touristes</b> !	
105	( <i>silence</i> )	
106	AV : là où je ne suis pas d'accord, c'est sur la pratique de l'examen clinique. Quand on laisse une étudiante seule avec une patiente et qu'on repasse derrière, la HU est fausse, ils ne font pas de palper, ... <b>ils disent qu'on ne l'apprend pas à l'école, que personne ne leur a montré...</b>	
107	MPB : ah bon ?! ( <i>rire – feint d'être étonnée</i> )	
108	KB : enfin ... sur ces résultats, on voit bien qu'il n'y a pas de véritable évolution sur 3 ans... Bon, la promo de l'an dernier ça compte pas vraiment ... vu le niveau général ...	
109	AV : en fait, les étudiants vont d'un extrême à l'autre. <b>Il y en a qui sont très bien, et d'autres avec qui il faut tout reprendre.</b>	
110	HL : surtout en hygiène ! Ils sont nuls en hygiène ! Oh lala ! l'hygiène...	
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125		



126	MOD : Oui. Mais là notre thème c'est le raisonnement clinique.	Recentrage sur le thème du raisonnement
127	MD : je me demande si ce n'est pas tout simplement lié à la disponibilité des	
128	professionnels sur le terrain quand même ... ?	
129	AV : c'est sûr qu'il y a un problème d'encadrement ...	Défaut d'encadrement
130	(Silence)	
131	MOD : je reviens sur les mises en lien. Selon vous quels sont les facteurs qui font que les	Relance du modérateur par une demande de
132	étudiants ne parviennent pas à faire de mise en lien ou les bonnes mises en lien ?	clarification sur les difficultés de mises en
133	MPB : je pense que la première cause, c'est les lacunes théoriques. Certains	lien
134	n'apprennent pas leurs cours, il leur manque les connaissances qui leur permettraient	Lacunes théoriques - Manque de travail
135	de faire des liens entre des informations. Mais ce n'est pas tout, je pense aussi que ceux	
136	qui ont les connaissances théoriques ne sont pas suffisamment habitués à en faire. Sur le	Manque de sollicitation des étudiants
137	terrain, ils sont essentiellement dans l'application de consignes et réalisation de tâches,	Exécution de tâches - Absence de
138	sans réflexion autour.	réflexion
139	MOD : tu veux dire qu'ils ne sont pas assez stimulés pour faire des liens sur le terrain ?	Reformulation - Manque de pratique
140	MPB : complètement. Alors que ça se fait dans l'ARC, mais pas suffisamment	réflexive
141	visiblement !	Dispositif de formation encore insuffisant
142	KB : moi, je confirme qu'ils ont des problèmes de connaissances. Ils n'apprennent pas	Lacunes théoriques - Manque de travail
143	assez leur cours.	personnel
144	EB : je suis tout à fait d'accord. D'autant qu'en seconde année, je ne prends jamais des	
145	pathologies compliquées. Ça tourne autour de petites menaces d'accouchements	
146	prématurés, des gémellaires, des petits retards de croissance. Même là, ils ne sont pas au	
147	top !	
148	AV : et quand ils ne savent pas, c'est systématiquement mal fait. (ton très affirmatif)	Relation entre connaissances et
149	KB : pourtant, ... moi j'avais quand même l'impression ces derniers temps qu'ils	performance.
150	raisonnaient mieux. Il me semble qu'en seconde phase, ils bachotent moins, par rapport	Sentiment de progression des étudiants -
151	à trois ans en arrière.	moins d'apprentissage par coeur
152	HL : c'est difficile à dire car nous n'accueillons que des étudiants de première phase. C'est	
153	difficile pour eux, car il ne leur est pas possible de raisonner sur des situations qu'ils	
154	n'ont pas encore vues. On ne peut pas mettre en pratique quelque chose que l'on ne	Pas de pattern recognition possible au
155	reconnaît pas.	début des études
156	MOD : et les jeunes diplômés ? Tu penses que c'est pareil ?	
157	HL : oui, c'est le même problème. On a eu récemment deux jeunes sages-femmes dans la	

158	clinique où je travaille. Il faut quand même être performant parce qu'il y a des médecins	Disparité de niveau entre jeunes diplômées
159	qui ont des conduites à tenir parfois douteuses et les sages-femmes doivent intervenir pour	
160	ne pas les laisser faire n'importe quoi ! <b>L'une était parfaite</b> : franchement, on n'aurait pas	
161	dit qu'elle sortait tout juste de l'école. D'ailleurs on l'a gardée. <b>Et l'autre c'était une</b>	Sens donné au stage Les étudiants en quête de validation Enjeux liés à la non validation du stage – Peurs, craintes des étudiants
162	<b>catastrophe</b> ! ... on ne lui a pas proposé de second contrat.	
163	(silence)	
164	KB : en fait, <b>les étudiants utilisent mal leur stage. Ils cherchent une validation.</b> Mais ils	Reformulation
165	n'ont <b>aucune démarche sur le contenu</b> : qu'est-ce que ce stage peut m'apporter ? qu'est	
166	ce que je peux apprendre ici en particulier ? On dirait que <b>seule la validation les intéresse.</b>	
167	AV : Je trouve qu'en plus, depuis la mise en place du système de validation à la garde, ils	Confirmation peurs et craintes
168	<b>vivent dans la peur d'une non validation.</b>	
169	MOD : et est-ce que tu penses que la crainte de ne pas valider leur garde puisse influencer sur	
170	le raisonnement ? Que cette crainte ait pour conséquence que l'étudiant se mette en retrait,	Influence de l'affectif sur le cognitif Modèle professionnel qui impressionne
171	participe moins ?	
172	AV : je ne sais pas ...	
173	HL : moi, je pense que oui.	Communication bénéfique avec l'étudiante
174	AV : en tous les cas <b>la crainte existe.</b> Tiens, ça me rappelle... <b>J'ai eu un problème</b> il y a	
175	quelques temps en stage avec une étudiante, et je <b>n'ai pas validé sa garde.</b> Je ne sais pas	
176	ce qui avait été raconté à l'étudiante suivante, mais <b>elle avait très peur de moi. Elle en</b>	Sens donné au stage Manque d'implication Absence d'objectifs personnels Pas d'identification des besoins de formation Manque d'implication des sages-femmes
177	<b>tremblait. Je voyais que je l'impressionnais terriblement !</b> Je lui ai donc demandé	
178	pourquoi, et quand elle m'a répondu, <b>je lui ai expliqué ce qui c'était passé pour que la</b>	
179	<b>garde de l'autre étudiante soit non validée.</b> Elle a compris que c'était justifié et à partir	Sens donné au stage Manque d'implication Absence d'objectifs personnels Pas d'identification des besoins de formation Manque d'implication des sages-femmes
180	de là ça c'est très bien passé, mais au départ elle osait à peine me parler !	
181	EB : le problème c'est <b>qu'ils ne s'inquiètent pas de leurs objectifs de stage avant de</b>	
182	<b>partir.</b> Ils vont en stage ici ou là, mais ils <b>ne s'occupent pas de savoir à quoi correspond</b>	Sens donné au stage Manque d'implication Absence d'objectifs personnels Pas d'identification des besoins de formation Manque d'implication des sages-femmes
183	<b>vraiment le stage.</b> Si les étudiants définissaient leurs objectifs personnels, je pense qu'ils	
184	parviendraient mieux à faire des liens et à raisonner. <b>Les objectifs personnels doivent les</b>	
185	<b>aider à cibler par rapport à leurs besoins.</b>	Sens donné au stage Manque d'implication Absence d'objectifs personnels Pas d'identification des besoins de formation Manque d'implication des sages-femmes
186	HL : les objectifs personnels demandent un <b>investissement de la part des sages-femmes</b>	
187	<b>de terrain,</b> car il faut en <b>prendre connaissance et essayer d'aider les étudiants</b> à les	
188	atteindre.	Sens donné au stage Manque d'implication Absence d'objectifs personnels Pas d'identification des besoins de formation Manque d'implication des sages-femmes
189	MPB : les stages sont mal utilisés car ils sont très « compartimentés » dans leur tête. On	



222	KB : <b>non</b> , ils ne la perçoivent pas.	Confirmation du manque de perception de l'utilité du raisonnement Défaut d'expression, de verbalisation
223	MPB : <b>c'est vrai</b> .	
224	AV : il y a aussi beaucoup d'étudiants qui <b>ne savent pas verbaliser ce qu'ils voient</b> . A	
225	chaque fois ça m'interpelle. Je leur pose des questions du genre : mais tu ne vois pas là ce	
226	qui est en train de se passer ?!	
227	( <i>long silence</i> )	Retour sur la problématique
228	MOD : Je fais un peu le point. Vous avez répondu à la première question. Vous avez	
229	également abordé les deux questions suivantes que je rappelle.	
230	<b>Pour vous qui êtes amenées à former et évaluer les étudiants en situation clinique,</b>	
231	<b>quelles sont les difficultés de raisonnement que vous avez constatées ? Pour les</b>	
232	<b>enseignantes, les difficultés de raisonnement observées en ARC sont-elles les mêmes</b>	Question 2
233	<b>qu'en situation authentique sur le terrain ?</b>	Question 3
234	En vous écoutant, j'ai l'impression que vous êtes assez d'accord entre vous. Mais je vous	Question 4
235	pose formellement la quatrième question. <b>Enseignantes et praticiennes, pensez vous faire</b>	
236	<b>les mêmes constats sur les difficultés de raisonnement clinique observées chez les</b>	
237	<b>étudiants ?</b>	
238	GROUPE : Oui, oui !	
239	MOD : quelqu'un souhaite rajouter quelque chose ?	Question 5
240	( <i>silence</i> )	
241	MOD : OK. Donc je passe à la question 5. <b>Selon vous quels sont les éléments qui</b>	
242	<b>peuvent expliquer ces difficultés de raisonnement ?</b>	
243	AV : je pense que la première raison est <b>qu'ils ne perçoivent pas leur travail de sage-</b>	
244	<b>femme</b> . La <b>solitude</b> de la sage-femme. Car on a beau être dans une équipe, on est très	Défaut de perception du métier de sage-femme : solitude, travail, décisions, et responsabilités
245	<b>seule dans notre travail, nos décisions</b> .	
246	EB : Non seulement ils ne perçoivent pas le travail de la sage-femme, mais ils ne	
247	<b>perçoivent pas non plus les responsabilités de la sage-femme</b> .	
248	HL : exactement !	
249	MPB : je suis assez d'accord. Pour eux les <b>responsabilités</b> , on a beau leur en parler, ça ne	Posture d'apprenant : pas responsable
250	<b>concerne que les diplômés. Pas les étudiants</b> .	
251	( <i>silence</i> )	
252	MOD : pensez-vous que ... ?	
253	MPB ( <i>interrompt le modérateur</i> ) : je reviens sur les résultats que tu nous as montrés. Je	
		Tentative de relance
		Demande de clarification sur les résultats

254	trouve curieux que les étudiants aient de mauvais résultats en para-clinique, et parviennent	<i>présentés en début de séance</i>
255	quand même à faire le diagnostic, puisque le recueil des données para-cliniques se situe	
256	bien en amont.	
257	MOD : tout à fait ! Dans la partie recueil de données. Mais si une donnée majeure par	<i>Réponse</i>
258	rapport à la pathologie est oubliée, on tombe dans « erreur ou omission grave » et c'est 0	
259	sur cet item. C'est ce qui arrive le plus souvent. Je l'ai constaté en analysant les grilles, car	
260	vous justifiez beaucoup en annotant dans la marge des fiches d'évaluation pour les	<b>Défaut de compréhension</b>
261	épreuves du Diplôme d'Etat. Ils oublient par exemple de demander le résultat d'uricémie	
262	d'une femme hypertendue ou toxémique et c'est une omission grave, donc 0.	
263	AV : en fait, ça revient à dire ce qu'on a déjà évoqué tout à l'heure : <b>ils ne comprennent</b>	<b>Nécessité de cibler l'examen par rapport au recueil de données</b>
264	<b>pas la physiopatho.</b>	
265	DC : tout à fait !	
266	KB : ça demande aussi <b>la compréhension de l'examen</b> : pourquoi je fais cet examen plutôt	<i>Relance et clarification</i>
267	que tel autre ?	
268	(silence...)	
269	MOD : <b>pensez-vous qu'il y ait une réaction en cascade dans le raisonnement</b> ? Je veux	<b>Evocation de l'une des difficultés identifiées par l'étude « établir la gravité du diagnostic »</b>
270	dire par là, pensez-vous que si des éléments para-cliniques sont mal identifiés, tout le	
271	raisonnement sera faux ?	
272	KB : oui.	<b>Relation entre mise en liens et performance</b>
273	MPB : oui, ça peut ...	
274	EB : oui.	
275	DC : en cascade oui, mais parfois ils peuvent se récupérer.	Disparité entre les étudiants
276	MPB : je ne suis pas d'accord. A partir du moment où il leur manque une donnée	
277	importante, ils vont passer à côté. Si tu n'as pas la longueur du col dans une MAP, <b>tu ne</b>	
278	<b>pourras pas mettre en lien et établir la gravité.</b> Si tu n'as pas le taux d'uricémie pour une	
279	hypertendue, c'est pareil ! <b>Si tu n'as pas la gravité, la conduite à tenir ne tiendra pas la</b>	
280	<b>route.</b>	
281	DC : oui, mais il y en a certain qui s'en rendent compte et qui arrivent à se récupérer.	
282	MPB : alors, s'ils s'en rendent compte, ils n'oublient pas !	
283	DC : ils oublient sur le moment et il y a une prise de conscience après. <b>Chez certains !</b>	
284	<b>Mais pour d'autres non !</b>	
285	MD : je suis assez d'accord avec ce que vient de dire DC.	



286	MPB : ah oui ?! ( <i>étonnée</i> )	
287	MD : oui ! Ca m'est arrivé en clinique sur une accouchée récemment. L'étudiante avait	
288	oublié de demander une donnée para-clinique importante, mais au moment de l'examen	
289	clinique elle s'en est aperçue, et elle a pu revenir dessus.	
290	MOD : tu veux dire que dans ce cas <b>les étudiants remontent ; ils déroulent leur</b>	
291	<b>raisonnement de façon ascendante ?</b>	Reformulation – raisonnement ascendant ou descendant (inductif # déductif)
292	MD : tout à fait ! maintenant, ... c'est peut-être spécifique aux suites de couches ou au	
293	nouveau-né comme le dit D. En l'occurrence, dans le cas auquel je pense, ça ne lui a pas	
294	servi à grand-chose puisqu'il y avait une inversion dans le dossier et les résultats	
295	d'hémoglobine n'étaient pas ceux de la patiente. <b>L'étudiante n'a pas fait le lien. Elle n'a</b>	Erreur de l'étudiant entre la cohérence des données cliniques et para-cliniques – défaut de mise en liens
296	<b>pas percuté que rose comme elle était, cette femme ne pouvait pas avoir 8.7g</b>	
297	<b>d'hémoglobine !</b> Mais elle est quand même revenue sur la para-clinique qu'elle avait	
298	oubliée.	
299	EB : c'est bien ce qu'on dit depuis tout à l'heure : <b>ils ont un raisonnement non ciblé !</b>	Evocation difficulté de raisonnement
300	KB : à ce moment là, il y a un problème entre les résultats qui montrent que 95% des	<i>Demande de clarification d'un membre</i>
301	étudiants ne savent pas établir la gravité de diagnostic et seulement 30% qui n'ont pas la	<i>Réponse du modérateur</i>
302	moyenne à la conduite à tenir ! Comment c'est possible ? ( <i>s'adresse au modérateur qui a</i>	<b>Faiblesse de l'outil d'évaluation utilisé</b>
303	<i>analysé les grilles</i> )	
304	MOD : effectivement, le fait de ne pas établir la gravité, ne semble pas avoir d'influence	
305	sur la conduite à tenir dans près de deux tiers des cas. <b>Ce que la grille ne nous révèle pas,</b>	
306	<b>c'est dans quel sens la gravité est mal établie : par excès ou par défaut ?</b> Par ailleurs,	
307	l'analyse demande à être poussée de façon statistique pour rechercher une corrélation entre	
308	gravité mal évaluée et conduite à tenir insuffisante.	
309	DC : c'est quand même énorme un tiers des étudiants qui proposent une conduite à	
310	tenir insuffisante !	
311	( <i>hochements de tête de plusieurs personnes du groupe</i> )	<b>Evolution de la profession de sage-femme</b>
312	AV : est ce que ce n'est pas tout simplement lié à <b>l'évolution des sages-femmes</b> sur le	
313	terrain ... ?	<b>Défaut de positionnement</b>
314	MPB : en clinique, les étudiants se trompent moins dans la surveillance et dans le	
315	traitement que sur <b>le positionnement de la sage-femme</b> . Quand on leur demande : « et	
316	vous en tant que sage-femme, que faites vous de cette patiente ? Vous la laissez sortir, ou	
317	vous maintenez l'hospitalisation ? ». <b>C'est là qu'ils ne savent pas.</b>	<b>Défaut de connaissance sur le rôle propre de la sage-femme</b>

318	KB : ça, ça ramène à l'évaluation de la gravité. <b>Ils ne se positionnent pas parce qu'ils ne savent pas faire la balance bénéfice/risque !</b> Tout est lié.	<b>Défaut d'appréciation par les étudiants</b>
319	MOD : A, tu as parlé de l'évolution des sages-femmes sur le terrain ? Est-ce que tu peux nous préciser ?	<i>Relance – demande de clarification</i>
320	AV : ben, ... le raisonnement de la sage-femme ne se fait pas à l'oral...	<b>Caractère non apparent du raisonnement</b>
321	MOD : tu penses que la sage-femme n'est pas toujours un modèle pour l'étudiant, en partie parce qu'elle garde le raisonnement dans sa tête ?	<i>Reformulation</i>
322	AV : oui. Elle raisonne dans sa tête. Selon l'activité, elle ne se pose pas forcément de questions, et elle ne pose pas forcément de question à l'étudiant non plus.	<b>Caractère non apparent du raisonnement</b>
323	MD : mais tu nous as parlé de l'évolution du métier ? ont a toujours raisonné dans notre tête il me semble ! Qu'est-ce que tu entends par évolution du métier ?...	<b>Etudiant peu sollicité</b>
324	AV : et bien aujourd'hui, les compétences de la sage-femme dépendent directement du poste qu'elle occupe.	<i>Relance – demande de clarification</i>
325	MD : et c'est bien pour ça que les étudiants font plusieurs stages !	<b>Limitation des compétences de la sage-femme en fonction du poste occupé</b>
326	MOD : pensez-vous que le fait de perdre certaines compétences ait une influence sur le raisonnement des sages-femmes ?	<b>Diversité des stages</b>
327	AV : ah, c'est certain ! moi je sais que le raisonnement est différent en obstétrique ou en pédiatrie. Depuis que je suis à la CO je ne m'occupe pas des nouveau-nés. Je ne me sens plus compétente envers les nouveau-nés et je ne pense pas être capable de bien raisonner en néonatal. Je ne peux pas transmettre de compétences en néonatal aux étudiants.	<i>Clarification</i>
328	MD : c'est bien le problème à Marseille. Les étudiants voient les sages-femmes hors du champ des compétences néonatales.	<b>Relation entre raisonnement et situations médicales</b>
329	AV : c'est une perte d'éléments pour la formation des étudiants.	<b>Perte de compétences</b>
330	DC : c'est ce que je dis depuis longtemps : <b>on ne va pas jusqu'au bout du raisonnement. On ne s'occupe que de la mère et pas de l'enfant.</b>	<b>Perte du modèle professionnel</b>
331	AV : l'étudiant peut quand même faire une prise en charge globale mère-enfant à la naissance, mais seulement s'il le demande !	<b>Particularité du contexte d'apprentissage</b>
332	KB : donc, l'étudiant peut quand même s'occuper du nouveau-né puis revenir à la mère ?	<b>Difficulté de prise en charge globale</b>
333	AV : Honnêtement, c'est difficile ! Mais ça arrive, quand il n'y a pas trop de travail, quand l'élève est motivé et que la sage-femme est d'accord. Mais s'il y a trop de travail, ce n'est pas possible.	<b>Implication de l'étudiant</b>
334		<b>Rôle de la motivation de l'étudiant et disponibilité de la sage-femme</b>



350	MOD : D, tu as dit « on ne va pas jusqu'au bout du raisonnement ». Peux-tu préciser ce que tu entends par là ?	Relance – demande de clarification
351		
352	DC : <b>les sages-femmes ne vont pas jusqu'au bout. Elles ne pointent pas les incohérences.</b> Pour moi, ce n'est pas cohérent de prendre en charge un accouchement et de ne pas s'occuper du nouveau-né. La sage-femme a une connaissance de la grossesse et de l'accouchement qui permettent une meilleure prise en charge du nouveau-né que la puéricultrice...	Incohérence de certaines pratiques professionnelles – Manque de congruence avec le référentiel métier et compétences
353		
354		
355		
356		
357	EB : <i>(sur les paroles de DC)</i> ou l'auxiliaire !	
358	DC : ... qui débarque pour attraper un bébé. Il n'y a pas de globalité. <b>Comment veux-tu bien raisonner dans ces conditions ?</b>	Défaut de raisonnement lié au contexte d'apprentissage
359		Relance - Demande de précision
360	MOD : Tu penses que <b>cela peut avoir des conséquences ?</b>	
361	DC : ah oui ! Et même des conséquences graves ! Je le constate souvent en service, quand je fais les examens cliniques des nouveau-nés avec les étudiants, c'est souvent que je soulève des problèmes sur des bébés qui sont là depuis 2 ou 3 jours. Personne ne prend le temps de lire les dossiers, d'observer le bébé, d'écouter la mère et de <b>faire des mises en lien</b> entre tous ces éléments. <b>Tout est là, et personne ne s'en rend compte, parce que les gens n'ont pas l'habitude. Ils n'ont pas été formés à ça...</b>	Perte de compétences liée au contexte <i>(précision : DC n'a pas été formée à Marseille mais à Paris – rôle des sages-femmes différent)</i>
362		
363		
364		
365		
366	<i>(silence)</i>	Modification des pratiques professionnelles : perte de la clinique et prépondérance de la para-clinique
367	KB : je pense qu'un élément qui explique les difficultés des étudiants c'est aussi <b>l'abandon de la clinique au profit de la para-clinique.</b>	
368	DC : c'est tout à fait vrai !	
369		
370	AV : sur le toucher <i>(comprendre toucher vaginal)</i> , pas trop.	
371	KB : oh si ! même sur le toucher !	
372		
373	AV : il faut quand même reconnaître que c'est difficile d'examiner une femme. Quand je suis en consultation, je ne fais de TV <i>(comprendre toucher vaginal)</i> que sur signes d'appel. Plus de façon systématique, parce que ça ne sert à rien.	
374	MPB : c'est vrai que le TV, c'est une <b>partie difficile de l'apprentissage.</b>	
375	KB : tellement difficile, qu'on a une étudiante qui proposait de faire son mémoire sur l'utilisation de l'échographie pour surveiller la dilatation du col, plutôt que le TV !	
376	MOD : pensez-vous que <b>le recours préférentiel à la para-clinique ait une influence sur le raisonnement ? Que cela puisse être un frein ?</b>	Difficultés liées à l'apprentissage de certains actes
377		
378	MPB : oui. Pour la bonne raison que ce qui est para-clinique est considéré comme exact, ce	Relance – demande de clarification

379	qui est clinique est opérateur dépendant. Je suis convaincue que c'est le sentiment de	<b>Modification des pratiques professionnelles</b>  <i>Désaccord entre les membres</i>
380	certitude que donne la para-clinique qui influence. <b>Les équipes font plus confiance à des</b>	
381	<b>chiffres qu'à la clinique !</b>	
382	MD : je ne suis pas d'accord !	
383	AV : moi non plus. <b>Si le raisonnement des étudiants est faux, ce n'est pas lié à un</b>	<b>Particularité de l'exercice au CHU</b>
384	<b>changement de pratiques.</b>	
385	MD : non, mais <b>c'est spécifique au CHU et à la technicité du CHU.</b> Moi, quand je	
386	travaillais à S, on se fiait quand même encore beaucoup à la clinique.	
387	(silence)	<b>Pression liée à l'évaluation</b>
388	HL : <b>je pense qu'en situation d'examen il y a aussi une pression qui inhibe le</b>	
389	<b>raisonnement.</b> C'est difficile de raisonner quand on est observé et évalué, encore plus le	
390	jour du diplôme d'Etat.	
391	MPB : Oui, mais on les connaît en dehors des examens. On est plutôt bienveillantes en	<i>Recentrage Vérification</i>
392	situation d'examen. Il n'est pas rare qu'on les aiguille un peu. A ce propos ils ont demandé	
393	à être évalué par des personnes externes à l'école. On leur a expliqué que ce ne serait pas	
394	forcément à leur avantage...	
395	MOD : ...demande à laquelle on ne peut accéder du reste à cause des textes. <b>Je reviens</b>	<b>Manque de sens de l'activité Défaut de mise en lien Synthèse</b>
396	<b>aux éléments explicatifs des difficultés de raisonnement.</b> Avez-vous quelque chose à	
397	rajouter ?	
398	(silence – plusieurs hochements de tête négatif)	
399	AV : oui, moi. J'ai souvent l'impression que les étudiants vont un peu à la pêche. Ils ne	<b>Question 6</b>
400	prennent en compte qu'un élément qu'ils ont trouvé. <b>Ils ne donnent pas forcément de</b>	
401	<b>sens à ce qu'ils font. Du coup, ils ne font aucun lien.</b>	
402	MOD : avant de poursuivre, je vais reprendre les éléments qui ont été évoqués.	
403	<b>Concernant les causes pouvant expliquer les difficultés de RC des étudiants sages-</b>	
404	<b>femmes vous avez évoqué : des lacunes théoriques et un manque de connaissance en</b>	
405	<b>physiopathologie, l'apprentissage par cœur, une mauvaise utilisation du stage, une</b>	
406	<b>perception fausse du rôle professionnel, un défaut de mise en lien, une évolution des</b>	
407	<b>pratiques professionnelles notamment au CHU, les craintes et la pression liées à</b>	
408	<b>l'évaluation.</b>	
409	J'en arrive à la dernière question : selon vous, quelles mesures pourraient aider les	
410	<b>étudiants à mieux raisonner ?</b>	

411	HL : peut-être <b>plus de cliniques formatives</b> . Sans note. Il me semble que <b>si on enlève la</b>	Faire plus de cliniques formatives
412	<b>pression de la note, on est moins stressé et on y arrive mieux.</b>	Stress lié à la notation
413	EB : alors ça, c'est pas sûr ! C'est pas forcément plus efficace si on ne met pas de note !	
414	<b>Quand il n'y a pas de note, il y en a un paquet qui vient là en touristes !</b> Je l'ai déjà	Manque d'implication des étudiants si
415	constaté pour les cliniques de grossesses en seconde année.	formatif
416	MPB : moi aussi.	
417	AV : on pourrait quand même leur donner une note. Mais <b>une note qui ne compte pas</b>	Proposition d'évaluation formative
418	<b>dans la moyenne.</b>	
419	HL : oui, <b>ça leur donne leur niveau</b> , mais y'a pas le stress !	
420	EB : ... <b>et ils viennent pareil en touristes !</b>	Manque d'investissement quand pas de
421	KB : moi je travaille <b>en binôme</b> cette année sur les cliniques de deuxième phase. Je	notation
422	demande à l'étudiant qui observe de participer à l'évaluation de l'autre, en analysant la	Mise en position active de l'étudiant :
423	conduite à tenir proposée. Je trouve que ça marche bien. <b>Ils sont obligés d'être attentifs et</b>	observe, analyse, recherche
425	<b>critiques.</b> De plus, quand je vois qu'ils ne sont pas à l'aise sur un point, je leur demande de	
426	<b>faire une recherche personnelle</b> qu'ils doivent me rendre ensuite.	
427	HL : et, ce ne serait pas possible de <b>faire des cliniques en dehors du CHU ?</b>	Proposition de sortir du CHU
428	EB : si, si. On en fait déjà. Mais qu'est-ce que ça changerait ?	
429	HL : et bien, il y a peut-être <b>moins de pathologies</b> . C'est plus facile de commencer par des	Travailler sur des cas plus simples
430	<b>cas plus simples.</b>	
431	MPB : ce que j'ai remarqué, c'est qu'il n'y a <b>pas de lien entre la note</b> , c'est-à-dire la	
432	réussite de la clinique, <b>et le fait que le cas choisi soit entre guillemet « facile ».</b>	Relation entre difficulté des cas et
433	EB et MD : c'est vrai !	performance
434	EB : <b>ce n'est pas parce que c'est facile qu'ils vont mieux raisonner !</b>	Développer l'esprit critique
435	MPB : ce qu'il faudrait, c'est que l'étudiant puisse présenter une synthèse de cas clinique	
436	avec la conduite à tenir argumentée par l'étudiant, <b>et/ou une critique de la conduite à</b>	
437	<b>tenir déjà mise en place.</b>	
438	KB : le problème, c'est que si on fait ça à l'école, on n'a pas le dossier. C'est un travail que	
439	j'ai déjà demandé aux étudiants. Je me suis trouvée en difficulté pour les noter. <b>Si tu n'as</b>	
440	<b>pas le dossier, c'est difficile de noter !</b>	
441	EB : je suis d'accord.	
442	MPB : oui, mais même si tu n'as pas le dossier, <b>tu vois quand même si c'est cohérent.</b> Je	
443	ne suis pas sûre que ce soit si gênant que ça de ne pas avoir le dossier...	

444	MD : moi je l'ai fait en troisième année, et comme K, je trouve que c'est difficile à évaluer.	Manque d'entraînement à la synthèse
445	En plus, ils n'ont pas compris ce qu'est une synthèse, puisque certains vont jusqu'à	
446	remplir quatre pages !	
447	EB : ce qu'ils veulent c'est une synthèse type ! ils sont très en demande de recettes	Les étudiants réclament des modèles – manque de réflexion – en recherche de conduites standardisées
448	toutes prêtes : la conduite à tenir pour une gémellaire, la conduite à tenir en cas de rupture	
449	prématurée des membranes, ...	
450	AV : peut-être que s'ils présentaient une à deux conduites à tenir par garde sur le lieu	Proposition de présentation de conduite à tenir sur le lieu de stage
451	de stage, ça serait efficace.	
452	KB : quand LP était responsable du service des grossesses à risque de la CO, elle l'avait	
453	mis en place. Les étudiants sages-femmes et les internes devaient présenter leur dossier à la	Difficulté entre école et service - Défaut lié au dispositif de formation – défaut de communication entre cadres et sages- femmes
454	visite. C'était d'ailleurs lié à la validation de la garde. Pas de présentation de dossier : garde	
456	non validée ! mais depuis qu'elle a changé de service, j'ai l'impression que ça ne se fait	
457	plus.	Implication d'étudiants seniors Aide à la mise en lien
458	MPB : ça devait d'ailleurs se faire dans tous les services de la CO. C'est ce qui avait été	
459	convenu l'an dernier avec les cadres.	
460	AV : ah bon ? (très étonnée) Je ne savais pas !	Manque de pertinence du staff Manque de sollicitation des étudiants
461	MPB : ça a été décidé dans une réunion école/service l'an dernier, à la demande du	
462	terrain. Les cadres s'étaient engagées à demander des présentations de dossier à tous les	
463	étudiants en stage, ainsi que des évaluations courtes d'examen cliniques qui devaient être	Manque de réflexion – pas d'intérêt
464	faites par les sages-femmes.	
465	EB, MD, KB : ... et c'est fait nulle part !	
466	AV : ah ben non ! Sinon je l'aurai su...	
467	MPB : à l'école de P, le premier jour du stage, les étudiants de quatrième année ne vont pas	
468	en stage, et c'est les étudiants de cinquième année qui leur présentent des cas cliniques.	
469	Il y a des mises en lien qui sont faites avec la physiopathologie. Je trouve que c'est une	
470	bonne idée. En tous les cas, ça me semble plus pertinent que le staff du matin ...	
471	MD : alors ça, c'est nul ! J'ai eu l'occasion d'y assister au CHU, personne n'écoute les	
472	internes qui se contentent d'ailleurs de lire leur dossier. Tout le monde s'en fiche. On ne	
473	leur demande d'ailleurs jamais de proposer ou d'argumenter quoique se soit. Je ne	
474	pense pas que ce soit formateur.	
475	AV : non, le staff, ce n'est pas intéressant.	
	MPB : le staff est un exercice contre modélisant et absolument anti-pédagogique !	

476	<i>(rires et acquiescements du groupe)</i>	
477	EB : franchement, je ne vois pas l'intérêt de faire de la lecture de dossier sans aucune	
478	réflexion autour !	
479	KB : et les <b>jeux de rôle</b> ? Ce ne serait pas bien les jeux de rôle ?	<b>Proposition de jeux de rôles</b>
480	<i>(pas d'accroche du groupe – la question reste en suspend)</i>	<i>Méconnaissance du groupe</i>
481	DC : je voudrais revenir sur ce qu'à dit K tout à l'heure au sujet des <b>cliniques en binôme</b> .	
482	Je les pratique aussi puisque je prends deux étudiants ensemble aux bébés. <b>Pendant que</b>	
483	<b>l'un fait, l'autre est en retrait et observe</b> . Je lui demande d'identifier le plan de la	<b>Observation active</b>
484	démarche clinique. C'est aussi formateur. Et puis, il y a surtout l'analyse du cas faite par	
485	l'enseignante. Moi, je reprends tout le dossier avec les étudiants, on prend le temps qu'il	
486	faut, et on analyse tout. C'est chronophage, c'est vrai, mais ça marche bien. Par ailleurs, on	
487	a parlé du stress tout à l'heure. <b>Il y a aussi les techniques de sophrologie et de PNL</b>	<b>Proposition gestion du stress</b>
488	<i>(comprendre programmation neurolinguistique)</i> <b>qui peuvent aider à la gestion du stress</b> .	
489	Si on prend le temps, ça marche vraiment bien. Mais c'est toujours pareil : <b>c'est une</b>	
490	<b>question de temps.... Et là, je reconnais que je n'y arrive plus...</b>	<b>Manque de disponibilité des enseignantes</b>
491	AV : <b>il faudrait plus d'encadrement</b> pas les sages-femmes enseignantes sur les terrains de	<b>Proposition de plus d'encadrement des étudiants</b>
492	stage.	
493	MD : oui, il faudrait <b>une enseignante présente en salle de naissance pendant la garde</b> ,	<b>Proposition d'encadrer les étudiants en salle de naissance par les enseignantes</b>
494	pour encadrer l'étudiant.	
495	EB : je ne suis pas persuadée que ce soit la solution. S'ils sont encadrés par une	<b>Importance du modèle de rôle</b>
496	enseignante, <b>ils verront le travail d'une enseignante, et ils ne comprendront pas le</b>	
497	<b>travail de la sage-femme praticienne !</b>	
498	AV : oui, mais ce ne serait pas tout le temps ! je pense que si une sage-femme enseignante	
499	venait, elle aurait plus le temps <b>d'avoir un questionnement et une réflexion approfondie</b>	<b>Proposition d'une pratique réflexive sur le terrain par l'enseignante</b>
500	<b>avec l'étudiant.</b>	
501	<b>HL : je suis assez d'accord</b> . Nous, on n'a pas le temps de la faire sur le terrain. Ce n'est	<b>Manque de disponibilité des praticiennes</b>
502	pas qu'on ne sache pas, ou qu'on ne veuille pas, mais <b>on est trop occupé</b> .	
503	MPB : l'idéal serait d'avoir sur le terrain, une sage-femme qui ne fasse que ça ! Qui	<b>Devoir de formation des praticiens</b>
504	encadre les étudiants. Les sages-femmes ont quand même un <b>engagement vis-à-vis de la</b>	
505	<b>formation</b> . Je sais bien qu'au CHU c'est imposé et pas toujours bien accepté,... mais elles	
506	ont un <b>devoir de formation</b> .	
507	AV : en fait, il n'y a <b>pas assez de relation, d'échanges entre l'école et les professionnels</b> .	<b>Dichotomie école/service – manque de</b>



508	KB : ce n'est pas facile. Les sages-femmes tournent beaucoup entre les services, il y a aussi	communication école/service Défaut d'encadrement Renforcer la présence des enseignantes sur le terrain - Renforcer les liens école/services
509	beaucoup de temps partiels, et du coup les étudiants ne sont pas vraiment suivis.	
510	MPB : moi, je pense qu'on pourrait être plus souvent sur terrain, si on arrivait à être deux	
511	enseignantes par promo. Ça nous permettrait d'entretenir un lien école service plus fort,	Compensation de la mission d'encadrement par les sages-femmes enseignantes
512	non seulement sur l'encadrement des étudiants, mais aussi sur la technicité des gestes.	
513	KB : ça nous permettrait d'encadrer les étudiants à la fois dans la réflexion et dans la	
514	réalisation d'actes.	Vérification
515	(silence)	
516	MOD : avez-vous autre chose à ajouter ?	
517	GROUPE : non, non, ...	Vérification Réponse – Nécessaire gestion du stress Remerciements
518	(silence)	
519	MOD : très bien. Donc, je vais reprendre de ce que vous avez dit concernant la question 6.	
520	Vos propositions seraient de : renforcer le rôle clinique des enseignantes dans la	
521	formation par plus de présence sur le terrain et plus d'encadrements formatifs ;	
522	rendre les étudiants plus actifs par le travail en binôme, la présentation de dossiers,	
523	l'implication des 5 <sup>ème</sup> années, les jeux de rôles ; renforcer les liens et la communication	
524	école/services.	
525	Vous êtes d'accord ?	
526	DC : Et la gestion du stress ! Il faut leur permettre de gérer leur stress ...	
527	MOD : J'ajoute la gestion du stress. Malheureusement le temps que nous nous étions	
528	accordé est déjà écoulé et nous allons nous arrêter là. Je vous remercie beaucoup pour votre participation à ma recherche.	
	Je vous tiendrais informées sur la nécessité de nous réunir à nouveau et bien sûr je vous communiquerai les résultats de cette étude. Merci	

## Facteurs intrinsèques et extrinsèques liés aux causes de difficultés de raisonnement clinique des étudiants sages-femmes

CAUSES	FACTEURS INTRINSEQUES (propres à l'étudiant)	FACTEURS EXTRINSEQUES (propres au dispositif de formation)
<b>D'origine cognitive</b> Lacunes théoriques	Méthode de travail personnel non efficiente (apprendre # comprendre) Travail insuffisant ou sélectif (impasses)	Faiblesses des enseignements : contenus des cours inadéquats, techniques pédagogiques ne permettant pas ou peu l'appropriation des connaissances
Défaut d'organisation des connaissances	Méthode de travail personnelle non efficiente	Faiblesses du dispositif d'enseignement : méthodes et techniques pédagogiques inappropriées, ne permettant pas ou peu l'organisation des connaissances
Insuffisance de mise en liens entre les connaissances	Manque de connaissances Manque de compréhension ( <i>rote learning</i> ) Transfert non acquis Cloisonnement – Dichotomie école/stage (à l'école j'apprends – en stage je fais)	Dispositif pédagogique insuffisamment centré sur le transfert de savoirs Fractionnement des tâches confiées Justification / sollicitation insuffisantes (pourquoi je fais cela – pourquoi fais-tu cela?)
<b>Liées au stage</b> Sens donné aux stages	Pas de démarche sur le contenu du stage Manque de motivation En recherche de validation	Manque de cohérence dans certaines pratiques professionnelles Pas assez d'exigence vis-à-vis du stagiaire (choix du stage, objectifs personnels,...)
Manque de pratique réflexive	Attitude passive de l'étudiant Manque de curiosité (se pose et pose peu de questions)	Supervision pas ou peu basée sur une pratique réflexive (qu'as-tu fais, que penses-tu faire ?) Manque de rétroaction Routines dans la pratique des experts
Perception du rôle professionnel	<b>Liées à l'évolution du métier</b> Posture d'étudiant apprenant Ne se projette pas comme un futur professionnel responsable	
Perception du raisonnement clinique	Tâche intellectuelle exigée par les enseignants Manque de perception de la place du raisonnement dans la pratique professionnelle quotidienne	Evolution de la profession au CHU (para médicalisation du métier) Perte de certaines compétences Perte du modèle professionnel Composante non observable du raisonnement (en amont de l'action) Manque d'explicitation par les professionnels (en aval de l'action) Manque de sollicitation (qu'en penses-tu ? que ferais-tu ?)



**Difficultés liées au raisonnement clinique en sciences médicales : résultats d'une étude qualitative développée en formation initiale sage-femme, et pistes pour une remédiation.**

Anne Demeester,<sup>1</sup> Dominique Vanpee<sup>2</sup>, Chantal Eymard<sup>3</sup>  
Communication libre soumise et acceptée,  
5<sup>ème</sup> Forum de Pédagogie des Sciences de la Santé,  
Québec (Québec, Canada), juin 2010

Résumé

*Contexte*

Le raisonnement clinique se situe au cœur de la pratique médicale et soignante. Malgré les recommandations dont la littérature fait état, l'apprentissage de cette activité cognitive pose problème en formation initiale médicale. Quelles sont les difficultés d'apprentissage du RC observées chez les étudiants ? Sont-elles pénalisantes pour les patients ? Pour la validation de la compétence professionnelle ? Comment y remédier ?

*Objectif et méthode*

Afin d'identifier les difficultés d'apprentissage du raisonnement clinique d'étudiants sages-femmes, une étude exploratoire, qualitative, rétrospective et descriptive a été développée à l'école de Maïeutique de Marseille. L'approche est double : analyse sur 3 ans de grilles d'évaluation de l'épreuve clinique du Diplôme d'Etat (n=119), et analyse du verbatim d'un focus groupe de sages-femmes enseignantes et praticiennes impliquées dans la supervision clinique (en cours).

*Résultats*

Les premiers résultats montrent que les difficultés observées sont bien d'ordre cognitif : évaluer la gravité du diagnostic, argumenter le pronostic, proposer une conduite à tenir insuffisante. Les difficultés de raisonnement peuvent s'avérer pénalisantes pour les patientes, mais mettent surtout les étudiants en situation de non validation de l'épreuve clinique.

*Conclusion*

Les résultats concernent la population à l'étude et ne peuvent être étendus à l'ensemble des étudiants en sciences médicales. Ils permettent de repérer et comprendre certaines difficultés de raisonnement en situation clinique, et de proposer une remédiation ciblée. A cet effet, la pertinence de l'apport de cartes conceptuelles sera discutée.

*Mots clés*

Formation médicale, raisonnement clinique, difficultés de raisonnement clinique, formation initiale sage-femme

Anne Demeester  
Ecole de Maïeutique de Marseille  
Site de la faculté de médecine nord  
Université de la méditerranée  
13 344 MARSEILLE Cedex 15 – France  
Tel : (+33)4.91.69.88.31 / + (33)4.91.69.89.38  
[anne.demeester@ap-hm.fr](mailto:anne.demeester@ap-hm.fr)

<sup>1</sup> Anne Demeester, Département des Sciences de l'Education, Université de Provence UMR ADEF et IRSS  
Université Catholique de Louvain – Bruxelles

<sup>2</sup> Dominique Vanpee, IRSS Université Catholique de Louvain – Bruxelles

<sup>3</sup> Chantal Eymard, Département des Sciences de l'Education, Université de Provence UMR ADEF

**SYMPOSIUM EDUCATION ET SANTE – CONGRES AREF – GENEVE 2010 – SUISSE**

Version intégrale du projet soumis et accepté

**Apprentissage du raisonnement clinique en formation initiale médicale : les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés**

A. Demeester, D. Vanpee, C. Marchand, C. Eymard

**Projet soutenu par :**

Anne DEMEESTER

Doctorante 2A en Sciences de l'Education / PhD student

Cotutelle entre : Université de Provence, sous la direction de Chantal EYMARD, MCU HDR, et Université catholique de Louvain, Belgique, sous la copromotion de Dominique VANPEE MD, PhD

Directrice de l'Ecole de Sages-femmes de Marseille

Ecole de maïeutique

Université de la Méditerranée

Site de la faculté de Médecine nord

Bd Pierre Dramard

13 344 MARSEILLE cedex 15

Tel : 04.91.69.89.38 (direct) / 04.91.69.88.31 (secrétaire)

11, Hameau de l'Etoile

13 320 BOUC BEL AIR

Tel : 04.42.94.13.54

[anne.demeester@ap-hm.fr](mailto:anne.demeester@ap-hm.fr)

**RESUME**

*Contexte*

Le raisonnement clinique (RC) se situe au cœur de la pratique médicale et soignante. Malgré les recommandations disponibles dont la littérature fait état, l'apprentissage de cette activité cognitive pose problème en formation initiale. Une approche bibliographique et un appel à contribution de chercheurs réalisés en 2009, montrent qu'un outil appelé carte conceptuelle (CC), possède des propriétés susceptibles d'aider les formateurs dans l'apprentissage du RC. Des travaux récents ou en cours révèlent un intérêt croissant des chercheurs et formateurs pour les CC dans différentes activités mentales : résolution de problème, pratique réflexive, exploration de connaissance, et modélisation du RC. Quelles sont précisément les difficultés d'apprentissage du RC observées chez les étudiants ? Dans quelle mesure les CC peuvent y répondre ?

*Finalité*

Améliorer l'apprentissage du RC.

*Méthode*

Une approche exploratoire, qualitative, rétrospective et descriptive est actuellement développée à l'école de maïeutique de Marseille. Elle vise à identifier les difficultés de RC que rencontrent des étudiants sages-femmes en formation initiale.

*Résultats*

Les résultats seront présentés lors du symposium (étude en cours).

*Conclusion*

Le potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles pour l'apprentissage du RC motive cette approche exploratoire, préalable au dispositif expérimental qui mettra à l'épreuve les cartes conceptuelles dans la remédiation de certaines difficultés d'apprentissage du RC.

*Mots clés*

Formation médicale, raisonnement clinique, apprentissage du raisonnement clinique, cartes conceptuelles, remédiation, formation initiale sage-femme

# Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme

Anne Demeester<sup>1,2,3</sup>, Dominique Vanpee<sup>2</sup>, Chantal Eymard<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UMR Apprentissage Didactique Evaluation Formation - Université de Provence, Marseille, France ;

<sup>2</sup> Institut de Recherche Santé et Société - Université Catholique de Louvain, Bruxelles, Belgique ; <sup>3</sup> Ecole Universitaire de Maieutique Marseille Méditerranée - Université de la Méditerranée, Marseille, France

## Introduction

Située au cœur de la pratique médicale et soignante, la démarche clinique est guidée par le raisonnement clinique dont l'apprentissage n'est pas toujours aisé dans les formations initiales en santé. Les étudiants cheminent consciemment étape par étape selon un processus de type analytique, alors que les superviseurs, modèles de rôle<sup>1</sup>, ont le plus souvent recours à des processus non analytiques<sup>2,3</sup> (Fig.1).

L'équipe pédagogique de l'école universitaire de Maieutique Marseille méditerranée (EU3M) a réalisé un effort particulier pour améliorer l'apprentissage du raisonnement clinique. Conformément aux recommandations disponibles dans la littérature<sup>2,3,4,5</sup> et en complément des nombreux stages et entraînements cliniques, nous avons introduit depuis plusieurs années des séances d'ARC<sup>5</sup> (apprentissage du raisonnement clinique) et des TCS<sup>6</sup> (tests de concordances de script). Malgré ces dispositions, les futurs maieuticiens éprouvent encore des difficultés dans l'apprentissage du raisonnement clinique.

## Méthode

Afin d'identifier la nature et les causes de ces difficultés, une étude exploratoire a été réalisée à l'EU3M. Cette étude descriptive, mixte et rétrospective, a associé l'analyse de grilles d'évaluation de l'épreuve clinique de certification (clinique d'un femme enceinte au troisième trimestre - épreuve du Diplôme d'Etat de Sage-femme) sur 4 ans (2007-2010 ; n=141) et l'analyse du verbatim d'un groupe de discussion de sages-femmes enseignantes et praticiennes impliquées dans la formation initiale sage-femme. Les résultats issus de l'approche quantitative ont servi de point de départ à l'approche qualitative (focus group) de type explicatif<sup>7</sup>.

## Résultats

Les étudiants sont globalement performants pour : pratiquer l'examen clinique de la patiente, dégager les facteurs de risque, poser le diagnostic et établir le pronostic. Les étudiants éprouvent des difficultés pour recueillir les données para cliniques (31.2%), évaluer la gravité du diagnostic (89.5%), argumenter le pronostic (51%) et proposer une conduite à tenir adaptée (39.4%) (Tab.1)

L'analyse a posteriori du verbatim a révélé sept causes susceptibles d'expliquer les difficultés de raisonnement clinique des étudiants, systématiquement reliées à des facteurs intrinsèques (propres à l'étudiant) et des facteurs extrinsèques (propres au dispositif de formation). Ces causes relèvent elles-mêmes de trois catégories : d'origines cognitives, liées au stage, ou encore liées à l'évolution de la profession de sage-femme dans les centres hospitaliers universitaires (Tab.2).

## Discussion

Le caractère mono centré de l'étude ne permet pas d'en généraliser les résultats, mais une autre étude menée dans une école de sages-femmes d'Ile de France retrouve les mêmes difficultés de raisonnement clinique<sup>8</sup>. C'est l'évaluation de la gravité du diagnostic qui met le plus souvent les étudiants en difficulté (89.5%). Ceci peut avoir des conséquences néfastes pour la patiente ou son enfant en cas de gravité sous estimée, ou engendrer un surcoût de la prise en charge en cas de gravité surestimée.

L'identification de ces difficultés de raisonnement et de leurs origines, ouvre sur des pistes de remédiation plurielles, parmi lesquelles notre projet d'introduire des cartes conceptuelles<sup>9,10</sup> comme aide au développement des processus cliniques<sup>11</sup>. Cette activité cognitive pourrait s'avérer pertinente dans les conditions que la suite de la recherche s'attachera à définir.

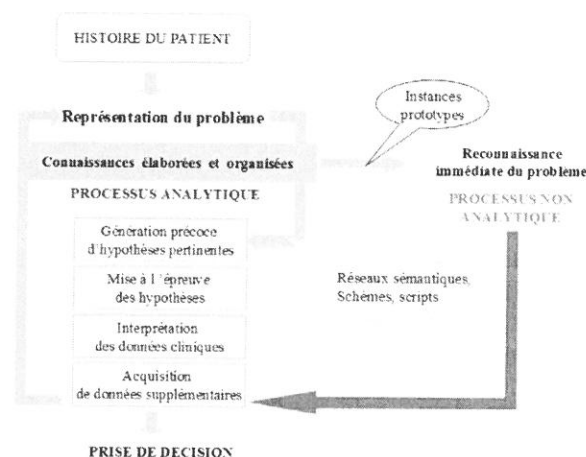


Fig.1 : Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique (d'après Eva, 2004 et schématisé par Nendaz, 2005).

Difficultés identifiées	2007 (n=37)	2008 (n=33)	2009 (n=35)	2010 (n=36)	TOTAL
Recueil de données Para cliniques non satisfait	14	6	13	11	44 soit 31.2 % (n=141)
Gravité du diagnostic mal évaluée	-	30	29	34	93 soit 89.5 % (n=104)
Pronostic mal argumenté	-	19	24	14	53 soit 51 % (n=104)
Conduite à tenir insuffisante	-	6	15	20	41 soit 39.4 % (n=104)

Tab.1 : Principales difficultés constatées dans la démarche clinique des étudiants sages-femmes de l'EU3M

Causes avancées	Facteurs intrinsèques	Facteurs extrinsèques
<b>D'origine cognitive</b>		
Lacunes théoriques	Manque de travail personnel Impasses	Faiblesses du dispositif pédagogique
Défaut d'organisation des connaissances	Méthodes de travail personnel inadaptées	Méthodes et techniques pédagogiques inappropriées
Insuffisance de mises en lien	Transfert non acquis Dichotomie théorie/clinique	Dispositif peu centré sur les transferts de savoir Fractionnement des tâches
<b>Liées au stage</b>		
Sens du stage	Recherche de validation plutôt que recherche de compétences	Utilisation des étudiants « Petites mains »
Manque de pratique réflexive	Attitude passive	Manque de sollicitation et de rétroaction
<b>Liées à l'évolution du métier</b>		
Perception du rôle professionnel	Posture d'apprenant Peu de projection en tant que professionnel	Perte du modèle professionnel Evolution du métier à l'hôpital (paramédicalisation)
Perception du raisonnement clinique	Tâche intellectuelle essentiellement exigée par les sages-femmes enseignantes	Inapparent, peu conscientisé et peu explicité par les professionnels Insuffisamment sollicité des étudiants

Tab.2 : Causes de difficultés de raisonnement clinique, facteurs intrinsèques et extrinsèques

1. Chamberland, M. Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6: 98-111

2. Eva, K. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39: 98-106

3. Nendaz, M., Charlin, B., Leblanc, V., Bordage, G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6 : 235-54

4. Bowen, J.L. (2006). Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *NEJM*, 355: 2 217-25

5. Chamberland, M. Hivon, R., Tardif, J., Bedard, D. (2001). Evolution du raisonnement clinique au cours d'un stage d'externat : une étude exploratoire. *Pédagogie Médicale*, 2 : 9-17

6. Charlin, B., Bordage, G., van der Vleuten, C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4 : 42-52

7. Creswell, J.W., Plalano Clark, V.L. (2007). *Mixed methods research*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publication

9. Comte, F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique- enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire DiU Pédagogie Médicale Université Paris 12

10. Nowak, J., Gowin, D. (1989). *Learning how to learn*. New-York : Cambridge University Press, 4th édition

11. Marchand, C., d'Ivernois, J.F. (2004). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale*, 5 : 230-40

12. Demeester, A., Vanpee, D., Marchand, C., Eymard, C. (2010). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale*, 11: 81-95

Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF),  
Université de Genève, septembre 2010

## APPRENTISSAGE DU RAISONNEMENT CLINIQUE EN FORMATION INITIALE MÉDICALE - LES CARTES CONCEPTUELLES POUR REMÉDIER À CERTAINES DIFFICULTÉS

Anne Demeester\* ; \*\*\*, Chantal Eymard\* , Claire Marchand\*\* , Dominique Vanpee\*\*\*

\* UMR ADEF  
Université de Provence  
29 Avenue Robert Schumann  
13 621 Aix en Provence cedex 1  
anne.demeester@ap-hm.fr  
chantal.eynard@univ-provence.fr

\*\* Laboratoire de Pédagogie de la Santé - UPRES 3412  
Université Paris 13  
claire.marchand@univ-paris13.fr

\*\*\* IRSS  
Université Catholique de Louvain – Bruxelles  
dominique.vanpee@uclouvain.be

---

**Mots clés :** formation médicale, raisonnement clinique, apprentissage, cartes conceptuelles, remédiation

**Résumé.** Le raisonnement clinique (RC) situé au cœur de la pratique médicale, pose problème en formation initiale. Afin de repérer les difficultés des étudiants, une étude exploratoire mixte et rétrospective réalisée à l'Ecole de Maïeutique de Marseille associe l'analyse de grilles d'évaluation, et du verbatim d'un groupe de discussion. Sept causes de difficultés de raisonnement ont été mises au jour, associées à des facteurs intrinsèques (propres à l'étudiant) ou extrinsèques (propres au dispositif de formation). Une étude bibliographique et un appel à contribution de chercheurs montrent que la construction de cartes conceptuelles (CC) serait pertinente comme stratégie de remédiation des difficultés de RC d'origine cognitive. Dans cette perspective, les conclusions de ces deux études justifient le montage d'un dispositif expérimental visant à comparer l'activité de construction de CC à l'actuel exercice de synthèse écrite demandé aux étudiants.

---

### 1. Introduction

Le raisonnement clinique (RC), situé au cœur de la pratique médicale et soignante, s'exprime au quotidien, dans la capacité des praticiens à résoudre les problèmes cliniques posés par les patients. Former au RC, activité mentale peu observable et peu accessible, est une mission difficile pour les enseignants cliniciens. Dans le cadre d'un travail de recherche doctoral, nous proposons de travailler sur la remédiation des difficultés de RC en formation initiale médicale, par la construction de cartes conceptuelles (CC). La première étape de cette recherche, résumée ici (paragraphe 1), se présente sous la forme d'une approche bibliographique associée à un appel à contribution de chercheurs (Demeester, 2010). Elle a permis d'identifier l'utilisation actuelle des CC en sciences de la santé et de repérer leur potentiel d'utilisation pour l'enseignement du RC. La seconde étape a consisté en une étude exploratoire mixte (quantitative et qualitative) menée en formation initiale médicale (filiale maïeutique), visant à repérer les difficultés de RC constatées chez des étudiants en fin de parcours de formation, et d'avancer des hypothèses explicatives.

## 2. Raisonnement clinique et cartes conceptuelles

### 2.1 Raisonnement clinique

Le développement de la psychologie cognitive, a permis de comprendre comment l'homme organise et transforme les informations, et comment il produit de nouvelles connaissances (inférences) à partir de ces informations. George (1997) a proposé une typologie du polymorphisme du raisonnement humain, affinée au fil des recherches en psychologie cognitive. Ainsi, des raisonnements à finalité épistémique (induction, déduction) et des raisonnements pour l'action (résolution de problème) coexistent (Richard, 2005). Parallèlement, des études ont été menées dans le champ de la santé, pour comprendre le RC, mécanisme intellectuel développé par les cliniciens face aux problèmes posés par leurs patients. Le RC est défini comme un ensemble de processus de pensée et de prise de décision qui permettent au clinicien de choisir les actions les plus appropriées dans un contexte spécifique de résolution de problème de santé (Nendaz, 2005). Il est souvent considéré comme un processus de résolution de problème diagnostique ou thérapeutique. Selon le contexte et la situation le RC de forme analytique, conscient et contrôlé, se combine ou non avec le RC non analytique, inconscient et automatique (Eva, 2004) (figure 1).

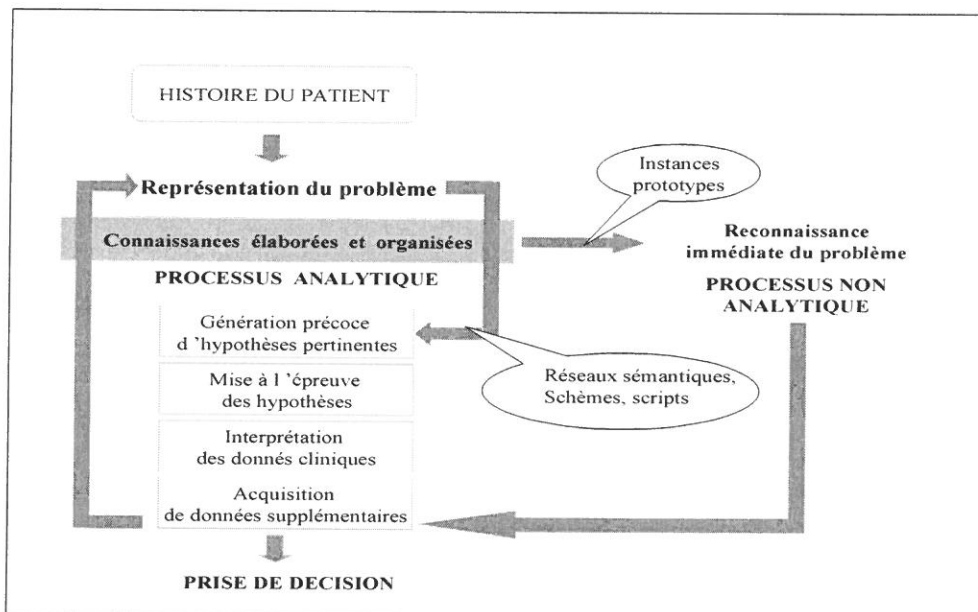


Figure 1 : raisonnement clinique analytique et non analytique

#### 2.1.1 Recommandations pour la formation

La recherche en éducation médicale s'est également développée autour du RC et la littérature fait état de recommandations pour sa formation. Certaines concernent l'apprentissage du RC (Eva, 2004 ; Nendaz, 2005 ; Chamberland, 2005). D'autres portent sur son évaluation (Charlin, 2003). Les formateurs en sciences de la santé doivent considérer le RC comme une compétence professionnelle à acquérir (Tardif, 2006), et expliciter le cheminement de leurs processus mentaux (Chamberland, 2005).

#### 2.1.2 Représentation du problème clinique et raisonnement

Lorsque le patient soumet un problème de santé au clinicien, ce dernier opère une transformation sémantique qui lui permet d'élaborer une représentation du problème, de lui donner une

signification médicale, de proposer des hypothèses diagnostiques, puis de les comparer par des mises en lien cohérentes entre les concepts. Cette même transformation sémantique est opérée par les étudiants mis en situation clinique. Lorsque l'étudiant met en lien une information nouvelle avec son réseau de connaissances préalables, il réorganise ses connaissances et c'est à ce niveau que se fait l'apprentissage (Tardif, 1992). L'analyse de la qualité sémantique des liens des cliniciens ou des étudiants, met en évidence des connaissances réduites, dispersées, élaborées ou compilées (Bordage 1991). Les processus de forme analytique se construisent pas à pas dans la mémoire de travail, alors que les processus non analytiques sont liés au rappel en mémoire à long terme d'instances ou prototypes disponibles. Les processus mixtes impliquent des va et vient entre mémoire de travail et mémoire à long terme (Le Ny, 2005).

## 2.2 Cartes conceptuelles

Une carte conceptuelle est une représentation graphique, hiérarchisée, d'un ensemble de concepts et de liens de sens qu'un individu établit entre ces différents concepts (exemples sur *Cmaptools*<sup>1</sup>). Les cartes conceptuelles ont initialement été proposées pour donner du sens à l'apprentissage (*meaningful learning*) en référence à Ausubel (1978), et aider la planification des enseignements (Novak, 1989). La cartographie cognitive a très largement trouvé sa place dans le champ de l'éducation. Nesbit et Adesope (2006) ont recensé plus de cinq cent références, attestant de l'intérêt croissant des chercheurs et formateurs pour cette stratégie d'apprentissage. Dans le champ de la santé, les utilisations des cartes déjà recensées par Marchand (2004-b) sont confirmées par Daley (2010) : révéler les connaissances et représentations de patients dans le cadre d'éducation thérapeutique, donner du sens à l'apprentissage, réaliser des évaluations diagnostiques, planifier des cours, des soins, ...

## 2.3 Perspective d'utilisation des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique

### 2.3.1 Hypothèse de départ

L'organisation des connaissances en mémoire à long terme est déterminante pour le RC : plus les connaissances sont organisées et plus elles sont reliées entre elles sous forme de réseaux, meilleures sont les capacités à résoudre des problèmes et à prendre des décisions (Bordage, 1994). Par ailleurs, la construction de CC est une activité qui favorise l'organisation des connaissances et leur mémorisation (Novak, 1989). Dès lors, il semble légitime d'avancer l'hypothèse que les cartes conceptuelles pourraient contribuer efficacement au développement des compétences de RC. Dans un premier temps, nous nous sommes interrogés sur la pertinence, le potentiel d'utilisation, et les limites des CC, dans la formation au RC en sciences de la santé.

### 2.3.2 Résultats

Une approche bibliographique ciblée a été réalisée en décembre 2008, associée en janvier 2009 à un appel à contribution de chercheurs sur le RC et/ou les CC. Les références sur l'utilisation des CC en sciences de la santé ont été actualisées. L'étude n'a révélé aucune publication associant directement RC et CC, mais un intérêt croissant des enseignants cliniciens pour la construction de CC (Demeester, 2010). Seize publications ont contribué à suggérer un potentiel d'utilisation des CC pour la formation au RC (correspondance entre recommandations pour la formation au RC et propriétés des CC). L'étude révèle également que la cartographie des connaissances a récemment trouvé sa place en supervision clinique, notamment pour initier les étudiants à une pratique réflexive (*critical thinking*) (Fonteyn, 2007 ; Wilgis, 2008), dont le déroulement cognitif initialement décrit par Dewey (1986) est comparable à celui du RC de forme analytique. Si quelques auteurs préconisent l'utilisation de CC dans la formation au RC (Massart, 2008 ; Comte,

---

<sup>1</sup> <http://www.ihmc.us>



2008), une seule étude, de nature descriptive, a montré jusqu'ici l'efficacité de cartes conceptuelles dans des séquences d'apprentissage par problème (Rendas, 2006).

### 3. Difficultés de raisonnement clinique : étude exploratoire

Le RC est présent tout au long de la démarche clinique (figure 1), et ce dès la prise de connaissance du problème exposé par le patient (motif de consultation, motif d'hospitalisation). En situation authentique et *au lit du patient*, la façon dont l'étudiant conduit son interrogatoire, les questions posées, les investigations demandées, reflètent sa capacité à faire des mises en lien entre les concepts, et leur pertinence dans la situation médicale choisie par le superviseur. La synthèse des éléments recueillis et la prise de décision pour une prise en charge optimale du patient, révèlent plus encore la qualité et le résultat des processus inférentiels mobilisés par l'étudiant.

#### 3.1 Questions de départ et objectifs

Nos questions de départ sont les suivantes. Quelles sont les difficultés observées chez des étudiants en sciences médicales dans la démarche de RC ? A quel niveau de la démarche surviennent-elles ? Si plusieurs difficultés sont observées, de quelles natures sont-elles ? Quelle est la difficulté la plus fréquemment observée ? Quelle est la plus pénalisante pour les étudiants ? Pour la prise en charge des patients ? Cette approche exploratoire a pour objectifs d'identifier les principales difficultés de RC constatées chez des étudiants en sciences de la santé et d'avancer des hypothèses explicatives.

#### 3.2 Méthodologie

L'étude, descriptive, mixte (quantitative et qualitative) et rétrospective, s'est déroulée de décembre 2009 à février 2010 à l'Ecole de Maïeutique de Marseille où exerce le chercheur principal<sup>2</sup>. Elle associe l'analyse de grilles d'évaluation à celle du *verbatim* d'un groupe de discussion.

##### 3.2.1 Présentation des grilles d'évaluation clinique

Seule l'évaluation clinique finale, épreuve du Diplôme d'Etat, a été retenue. Elle reflète la performance de l'étudiant à la veille de l'obtention du diplôme lui autorisant l'exercice professionnel. C'est donc la compétence professionnelle qui est jugée.

Pour objectiver au mieux cette évaluation, l'équipe pédagogique de l'école de sages-femmes de Marseille a conçu une grille critériée en trois parties (tableau 1).

Temps de la démarche clinique	Critères d'évaluation sur la grille
1. Recueil de données <i>Au lit de la patiente (60')</i>	Recueillir les données administratives et cliniques Recueillir les données para cliniques et thérapeutiques Présenter les facteurs de risque hiérarchisés Pratiquer l'examen clinique orienté
2. Communication et attitudes <i>Tout au long du recueil de données</i>	Etablir un climat de confiance Utiliser un langage adapté Informé et conseiller la patiente Présenter les premières conclusions
3. Synthèse, argumentation et discussion <i>Réflexion individuelle et mise en</i>	Présenter la synthèse des informations recueillies Poser le diagnostic et en évaluer la gravité Présenter et argumenter les pronostics maternel, fœtal,

<sup>2</sup> La profession de sage-femme est en France une profession médicale à compétences définies, inscrite en tant que telle au Code de Santé Publique. Les études de maïeutique sont des études supérieures d'une durée de 5 ans, dont la première année est commune aux études de médecine, maïeutique, odontologie et pharmacie. La formation clinique (raisonnement et prise de décision) tient une place importante dans le cursus de formation et constitue l'une des principales activités des sages-femmes enseignantes.



forme (20')	obstétrical, et néonatal
Exposé oral devant jury (15 à 20')	Proposer la conduite à tenir

**Tableau 1 :** Critères pour l'évaluation de la démarche clinique

Chaque critère se décline en 2 à 4 niveaux de performance, et le niveau acceptable de performance (NAP) représente le seuil minimum de performance requis. Utilisée en situation d'évaluation sommative, la grille sert également à la supervision clinique selon le concept d'évaluation formatrice (Nunzatti, 1990), et est connue des étudiants. La grille suit fidèlement la chronologie de la démarche clinique développée par les professionnels médicaux, et satisfait les conditions de validité de contenu. Les écarts observés entre les deux évaluateurs requis sont réduits (de 0.5 à 1.5 point sur 60), et témoignent d'une fidélité inter-évaluateurs satisfaisante.

L'étude porte sur les années 2007 à 2009, soit une période de 3 ans, et sur un total de 119 évaluations. L'épreuve est notée sur 60 points<sup>3</sup>. Une difficulté est identifiée dès lors que le NAP n'est pas atteint pour un critère. Les données ont été saisies dans Excel, et analysés à l'aide du logiciel SPSS. La pondération a été ajustée sur deux critères entre 2007 et 2008, ce dont l'analyse tient compte.

### 3.2.2 Présentation du groupe de discussion

Un groupe de discussion (*Focus Group*) constitué de 2 sages-femmes praticiennes et 5 enseignantes impliquées dans la formation clinique des étudiants sages-femmes, toutes volontaires, a été invité à s'exprimer sur les difficultés constatées chez les étudiants sages-femmes dans la démarche de RC. La réunion s'est tenue en février 2010 et a duré 1 h 40, organisée selon Krueger (1998-a, 1998-b) et les recommandations disponibles sur le site de l'OMS<sup>4</sup>. La séance a été animée par le chercheur principal, assisté d'un chercheur externe entraîné à cette technique et qui, en qualité d'observateur, a recueilli les expressions non verbales et l'identification de la prise de parole. L'animateur avait au préalable rédigé un guide de questions pour faire progresser la discussion (tableau 2). La première question a été posée après que l'animateur ait laissé le temps à chaque participant de prendre connaissance des résultats issus de l'analyse statistique des grilles, présentés sur une fiche et commentés. La discussion a été enregistrée et le verbatim intégralement retranscrit pour servir l'analyse.

Question 1	Êtes-vous en accord avec les résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation ?
Question 2	Pour vous qui êtes amenées à former et évaluer les étudiants en situation cliniques, quelles sont les difficultés de RC que vous avez constatées ?
Question 3	Pour les sages-femmes enseignantes, les difficultés de RC observées en ARC (atelier de RC) sont-elles les mêmes qu'en situation authentique ? Si non, qu'est-ce qui diffère ?
Question 4	Pour les sages-femmes praticiennes, les difficultés de RC observées chez les étudiants sont-elles les mêmes que celles relatées par les enseignantes ? Si non, qu'est-ce qui diffère ?
Question 5	Selon vous, quels sont les éléments qui peuvent expliquer ces difficultés de RC ?
Question 6	Selon vous, quelles mesures pourraient aider les étudiants à mieux raisonner ?

**Tableau 2 :** Guide des questions pour le groupe de discussion

## 3.3 Résultats

### 3.3.1 Résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation clinique

<sup>3</sup> Arrêté du 11 décembre 2001 portant sur l'évaluation des connaissances et la validation des études de sages-femmes

<sup>4</sup> <http://www.oms.org>

L'évolution sur trois ans montre que les critères suivants sont satisfaits : pratiquer l'examen clinique, dégager les facteurs de risque, poser le diagnostic, établir le pronostic. Malgré cela, la moyenne générale à chaque étape de l'épreuve révèle un niveau moyen, voire inférieur au NAP (34.5) en 2009 (tableau 3). Une baisse significative est retrouvée entre la moyenne générale de la promotion 2007 et celle de la promotion 2009 ( $p < 0.05$ ).

Année	Recueil de données /25	Communication et attitudes /5	Démarche de raisonnement /30	Moyenne de la promotion /60 NAP** 34.5
2007	(19.54/30)	(7.84/10)	(10.65/20)	(38.03/60)
2007*	16.28	3.92	15.97	37.48
2008	16.32	3.74	17.11	37.17
2009	15.36	3.34	15.65	34.35

\* avec pondération corrigée \*\* niveau acceptable de performance

**Tableau 3 :** Moyennes générales aux étapes de l'évaluation clinique 2007, 2008, 2009.

Les difficultés identifiées concernent : le recueil de données para cliniques pour un tiers des étudiants (39 sur 119), l'évaluation de la gravité du diagnostic pour la quasi-totalité des étudiants (72 sur 76), l'argumentation du pronostic pour plus de la moitié des étudiants (43 sur 76). Ces trois points concernent directement des tâches cognitives (tableau 4).

	2007	2008	2009	TOTAL
Recueil de données Para cliniques non satisfait	14 (n=37)	6 (n=33)	15 (n=49)	39 soit 32.8 % (n=119)
Gravité du diagnostic Mal évaluée	*	30 (n=33)	42 (n=43)	72 soit 95% (n=76)
Pronostic mal argumenté	*	19 (n=33)	24 (n=43)	43 soit 57% (n=76)
Conduite à tenir Insuffisante	*	6 (n=33)	22 (n=43)	28 soit 36.8% (n=76)

\* données non disponibles

**Tableau 4 :** Difficultés observées dans la démarche clinique

### 3.3.2 Résultats issus du groupe de discussion

Les sept participantes sont en accord avec les résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation. Les enseignantes et les praticiennes constatent les mêmes difficultés. L'analyse *a posteriori* a révélé sept causes susceptibles d'expliquer les difficultés de RC, pouvant être catégorisées selon trois origines différentes : cognition, contexte, profession. Une analyse fine du verbatim a permis de retrouver dans le discours des participantes et pour chacune des causes de difficultés de RC suggérées, des traces évoquant d'une part des facteurs propres aux étudiants (facteurs intrinsèques) et d'autre part des facteurs propres au dispositif de formation (facteurs extrinsèques). Toutes les traces ont été fidèlement retranscrites et catégorisées dans un premier tableau. Des regroupements et une traduction en langage pédagogique permettent une présentation synthétique des causes de difficultés de RC avancées, de leur origine supposée, et des facteurs intrinsèques et extrinsèques mis en lien (tableau 5).

Causes explicatives	Facteurs intrinsèques	Facteurs extrinsèques
<b>Origine cognitive</b>		
Lacunes théoriques	Manque de travail personnel - « Impasses »	Faiblesses du dispositif pédagogique

Défaut d'organisation des connaissances	Méthode de travail personnel inadaptée	Méthodes et techniques pédagogiques inappropriées
Insuffisance de mises en lien	Transfert non acquis – dichotomie théorie/clinique	Dispositif pas assez centré sur les transferts de savoir – fractionnement des tâches
<b>Origine contextuelle</b>		
Sens du stage	Recherche de validation plutôt que de compétences	Utilisation des étudiants « Petites mains »
Manque de pratique réflexive	Attitude passive	Manque de sollicitation et de rétroaction
<b>Origine professionnelle</b>		
Perception du rôle professionnel	Posture d'apprenant – ne se projette pas	Perte du modèle professionnel Evolution du métier au CHU*
Perception du RC	Tâche intellectuelle propre aux enseignants	Peu conscientisé – peu explicité – peu sollicité

\*CHU : Centre Hospitalier Universitaire

**Tableau 5 :** Causes explicatives des difficultés de RC et leurs origines

### 3.4 Analyse

#### 3.4.1 Limites et biais identifiés

L'étude présente plusieurs limites. Développée sur un seul centre de formation, elle ne permet pas de généralisation de ses résultats. Considérée comme valide au sein de l'équipe, la grille d'évaluation utilisée n'a fait l'objet d'aucune étude docimologique. Enfin, la grille ne permet pas de savoir si la gravité est sur ou sous estimée par l'étudiant.

Sur les 119 grilles, 14 concernent un passage en seconde session. Ces 14 grilles ont été retenues sur l'argument que l'étude n'était pas centrée sur l'étudiant, mais sur sa performance lors d'une épreuve différente et réalisée à distance (deux à trois mois plus tard). Après traitement des résultats, un second avis méthodologique nous informe que l'inclusion de ces grilles pourrait introduire un biais de mesure. Par ailleurs, le chercheur principal dirige l'école où s'est déroulée l'étude. Dans le contrat de communication initial, il avait été précisé que la discussion serait centrée sur les étudiants et non sur le travail réalisé par les superviseurs. La possibilité d'un biais d'information dû à la posture de l'animateur a été évoquée par un seul participant, sur la fiche de *feedback* anonyme recueillie en fin de séance.

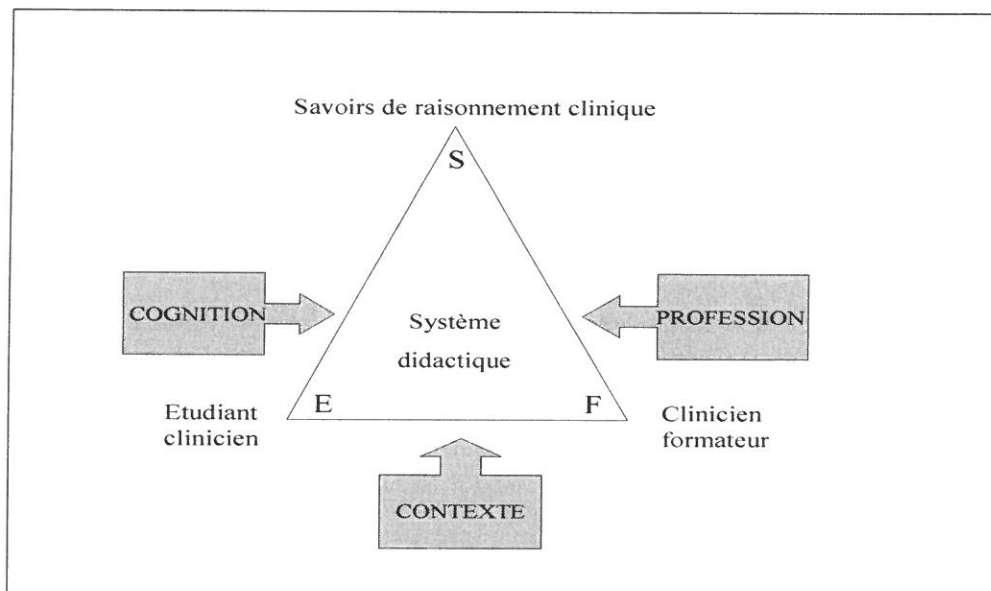
La nécessité de réunir le groupe de discussion une deuxième fois a été évoquée. Pour les cinq premières questions, le groupe est arrivé à saturation après environ une heure : les propos recueillis devenaient redondants, la discussion ne progressait plus malgré les relances de l'animateur. Seule la question six, portant sur des propositions de remédiation aurait nécessité de réunir à nouveau le groupe pour être correctement débattue. Cette dernière question ne concernant pas directement l'objectif d'identifier des difficultés, le choix a été fait de ne pas solliciter les enseignantes dans une période universitaire chargée.

#### 3.4.2 Discussion à partir des résultats

L'analyse des grilles d'évaluation confirme que les étudiants sages-femmes éprouvent, dans la démarche clinique, des difficultés liées au RC : recueil de données para-clinique, évaluation de la gravité, argumentation du pronostic et proposition d'une conduite à tenir adaptée. L'analyse croisée des résultats ne révèle pas de lien significatif entre ces difficultés, mais cela peut-être dû à la faible puissance de l'échantillon. La partie communication et attitudes ne pose pas problème aux futurs professionnels, les scores restent supérieurs au NAP (2.5/5). L'évaluation de la gravité du diagnostic met le plus fréquemment les étudiants en difficulté (95% d'entre eux). Ce point est le

plus pénalisant pour la patiente, car le pronostic vital mère et/ou enfant peut-être engagé lorsque la gravité est sous estimée. Si la gravité est surestimée, cela peut engendrer un surcoût (traitements, hospitalisation inutile) et des contraintes non justifiées pour la patiente. La difficulté la plus pénalisante pour les étudiants – en termes de notation et de validation de l'épreuve – est de ne pas proposer une conduite à tenir adaptée (sur 15 points - NAP à 9 points). Ces résultats rejoignent ceux retrouvées par Comte (2005), lors d'une étude réalisée dans une école de sages-femmes de la région Ile de France : près d'un tiers des étudiants en fin de formation estimaient ne pas maîtriser le RC ; sur 47 étudiants interrogés, 46 mentionnaient des difficultés d'acquisition du RC ; deux étudiants sur trois ne parvenaient pas à proposer un plan d'investigation ; les étudiants avançaient des hypothèses diagnostiques justes mais mal hiérarchisées.

En référence à la présentation faite par Astolfi (2001) pour sa typologie des erreurs, nous proposons de catégoriser les causes explicatives des difficultés de RC identifiées autour du classique triangle didactique (figure 2). La figure implique ici : les savoirs de RC (S), l'étudiant clinicien (E), le clinicien formateur (F). Les causes d'origine cognitive se situent entre savoirs de RC et étudiant : lacunes théoriques, défaut d'organisation des connaissances, insuffisance de mises en lien entre les connaissances (cette dernière étant plusieurs fois évoquée au sein du groupe de discussion). Les causes d'origine contextuelle se situent entre étudiant et clinicien et sont liées au stage : sens donné au stage, pratique réflexive insuffisante. Les causes d'origine professionnelle se situent entre savoirs et clinicien : rôle professionnel, place du RC dans la pratique quotidienne des sages-femmes rencontrées. Les difficultés de RC seraient donc de plusieurs origines. Plusieurs types d'actions seraient à entreprendre selon que l'on souhaite agir sur le segment SE (remédiation cognitive), le segment EF (les stages professionnels) ou le segment FS (le rôle professionnel).



**Figure 2** : Origines des causes de difficultés de raisonnement clinique : cognition, profession et contexte d'apprentissage

### 3.4.3 Propositions pour la suite de la recherche

En tant que chercheur et enseignant clinicien, nous faisons le choix de nous centrer sur les difficultés d'origine cognitive situées entre savoirs de raisonnement et étudiants, et notamment celles causées par les absences ou les erreurs de mises en lien puisqu'elles ont été évoquées à plusieurs reprises au sein du groupe de discussion. Il est possible d'améliorer le dispositif d'enseignement par des techniques plus efficaces que les cours magistraux (Vanpee, 2008) :

ARC (Chamberland, 2001), APP, MIGG (Demeester, 2005). Néanmoins, ces techniques déjà appliquées à l'école de sages-femmes de Marseille, ne semblent pas suffire. C'est pourquoi nous envisageons une activité de construction de cartes conceptuelles qui, selon Richard (1990), permettent l'expression de représentations et connaissances susceptibles d'interférer dans la résolution de problème et la prise de décision. Soulignons que la cartographie cognitive est utilisée depuis quelques années pour aider au développement de la pensée critique des infirmiers nord américains dont les processus inférentiels sont comparables à ceux du RC analytique.

#### 4. Conclusion

Les deux études rapportées ici se complètent et ouvrent sur la troisième étape de la recherche qui sera celle du dispositif expérimental. Plusieurs difficultés de RC ont été identifiées. Des causes explicatives et un certain nombre de facteurs liés à l'étudiant et/ou au dispositif de formation ont été mis au jour à partir de l'analyse du groupe de discussion. Une confrontation à d'autres références disponibles sur les difficultés de RC s'avère à présent nécessaire pour étayer l'analyse.

Dans une perspective de remédiation, nous proposons de développer une étude comparative confrontant la construction de CC, versus l'exercice de synthèse habituellement demandé à nos étudiants. Le concept de synthèse mérite d'être exploré (Perez, 2010). Les apprentissages respectivement développés par la construction de cartes conceptuelles ou la rédaction de synthèses cliniques seront dans un premier temps confrontés, afin de monter un dispositif expérimental ciblé sur les besoins identifiés.

#### 5. Références

- Astolfi, JP. (2001). L'erreur, un outil pour enseigner. ESF Editeur, 4ème édition.
- Ausubel, D. (1978). *Educational psychology. A cognitive view*. New York : Holt, Rinehart and Winston, 2ème édition.
- Bordage, G. Lemieux M. (1991). Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Academic Medicine*, 71: 55-61.
- Bordage, G. (1994). Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Academic Medicine*, 69-11: 883-5.
- Chamberland, M. Hivon, R. Tardif, J. Bedard, D. (2001). Evolution du raisonnement clinique au cours d'un stage d'externat : une étude exploratoire. *Pédagogie Médicale*, 2 : 9-17.
- Chamberland, M. Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6 : 98-111.
- Charlin, B. Bordage, G. Van der Vleuten, C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4 : 42-52.
- Comte, F. (2008). *Existe-t-il une pédagogie du raisonnement médical dans les écoles de sages-femmes ? Quelques propositions pour le référentiel de formation*. Mémoire pour l'obtention du master éducation clinique et santé, Université Paris 13.
- Comte, F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du diplôme interuniversitaire de Pédagogie médicale. Université Paris 12.
- Daley, B. Torre, D. (2010). Concept maps in medical education: an analytic literature review. *Medical Education*, 44 : 440-448.
- Demeester, A. Vanpee, D. Marchand, C. Eymard, C. (2010). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale*. Manuscrit accepté, en attente de publication.
- Demeester, A. Gagnayre, R. (2005). Alternative au cours magistral : la MIGG (méthode d'intégration guide par le groupe). Fiche pratique 018. *Pédagogie Médicale*, 6 : 61-62.

- Dewey, J. (1986). *Comment nous pensons*. Edition originale 1986: *How we think*, traduit de l'anglais (USA) par Decroly, O. (2004), Paris : Le Seuil, Les empêcheurs de penser en rond.
- Eva, K. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39 : 98-106.
- Fonteyn, M. (2007). Concept mapping: an easy teaching strategy that contributes to understanding and may improve critical thinking. *J Nurs Educ*, 46-5: 199-200.
- George, C. (1997). *Polymorphisme du raisonnement humain, une approche de la flexibilité de l'activité inférentielle*. Paris : PUF.
- Krueger, RA. (1998-a). *Developing questions for focus group*. Thousand oaks, California. Sage publications.
- Krueger, RA. (1998-b). *Analyzing and reporting focus group results*. London : Sage.
- Le Ny, JF. (2005). *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris : Edition Odile Jacob.
- Marchand, C, d'Ivernois, JF. (2004-b). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale*, 5 : 230-240
- Massart, V. Frayens, A. Giet, D. (2008). Evaluation préliminaire de l'impact d'un dispositif d'apprentissage à la résolution de problèmes complexes (ARPC). *Pédagogie Médicale*, 9 : 141-56.
- Nendaz, M. Charlin, B. Leblanc, V. Bordage, G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6: 235-254.
- Nesbit, J. Adesope, O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76: 3: 413-448.
- Novak, J. Gowin, D. (1989). *Learning how to learn*. New-York : Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition.
- Novak, J. Canas, A. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTols 2006-01 rev 01-2008, disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us)
- Nunziati, G. (1990). Formatrice ? Vous avez dit formatrice ? *Cahiers Pédagogiques* n° 280, p48.
- Perez, JP. (2007). *Approche comparative de l'enseignement des synthèses à l'université : mise à jour d'un point aveugle*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, université Paris 13.
- Rendas, A. (2006). Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a PBL pathophysiology course. *Adv. Physiol. Educ*, 30: 23-29.
- Richard, JF. (1990). *Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.
- Richard, JF. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éditions logiques. Chapitre 1 : Introduction à la psychologie cognitive, 25-86.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éditions Chenelière - chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources, 295-336.
- Vanpee, D. Godin, V. Lebrun, M. (2008). Améliorer l'enseignement en grand groupe à la lumière de quelques principes de pédagogie active. *Pédagogie Médicale*, 9 : 32'41.
- Wilgis, M. (2008). Concept mapping : an educational strategy to improve graduate nurses' critical thinking skills during a hospital orientation program. *J Cont Educ Nurs*, 39-3: 119-26.



# Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme

Anne Demeester, Chantal Eymard  
et Dominique Vanpee

*Le raisonnement clinique est situé au cœur de la pratique médicale et soignante. Son apprentissage n'est pas toujours aisé en formation initiale. Afin de valider certaines difficultés de raisonnement clinique observées chez des étudiants sages-femmes et d'en explorer les causes, une étude exploratoire descriptive, mixte et rétrospective, a été réalisée à l'école universitaire de maïeutique de Marseille. Sept causes de difficultés de raisonnement ont été avancées, systématiquement reliées à des facteurs intrinsèques (propres à l'étudiant) ou extrinsèques (propres au dispositif de formation). Ces causes relèvent de trois catégories : d'origines cognitives, liées au stage, ou encore liées à l'évolution de la profession de sage-femme. Les résultats de cette étude ouvrent plusieurs pistes de recherche, dont notre projet d'introduire des cartes conceptuelles comme aide au développement des processus de raisonnement clinique, en favorisant notamment la mise en lien entre les connaissances théoriques et cliniques des étudiants.*

**Mots-clés (TESE) :** formation initiale, sciences de la santé, raisonnement, processus d'apprentissage, formation et enseignement professionnels.

## INTRODUCTION

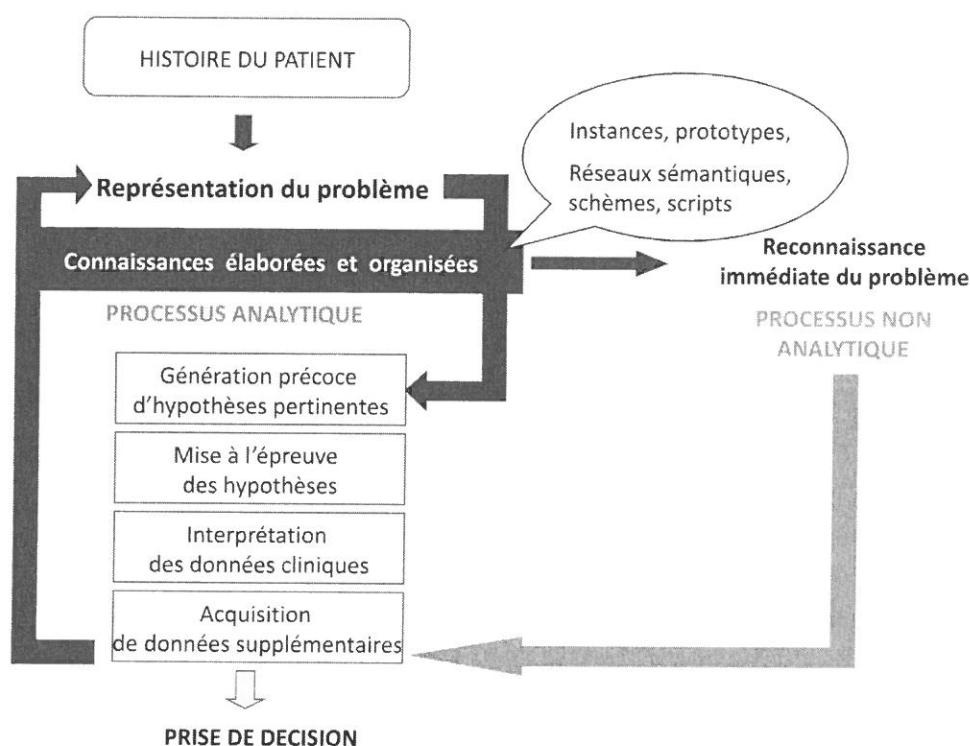
Le raisonnement clinique (RC) se situe au cœur de la pratique médicale et soignante. Il s'exprime au quotidien par la capacité des praticiens à résoudre les problèmes cliniques posés par les patients. Former au RC, activité mentale peu observable et par essence peu accessible, est une mission difficile pour les enseignants cliniciens des filières de formation en santé (Eva, 2004 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Bowen, 2006). Les travaux portant sur les difficultés de RC des étudiants succèdent logiquement à ceux visant à expliquer les processus. Selon Audétat, Laurin et Sanche (2011), les cliniciens formateurs ont du mal à

identifier les difficultés de RC des apprenants et par conséquent, à élaborer des stratégies de remédiation.

Concernant la filière maïeutique (formation initiale sage-femme), les résultats disponibles relèvent de la littérature grise. Comte (2005) a pu montrer que 98 % des étudiants de l'école où elle enseignait éprouvaient des difficultés de RC et que la pédagogie développée nécessitait d'être réajustée pour favoriser l'apprentissage du RC. Une autre étude (Comte, 2008), réalisée auprès des responsables de formation des trente-deux écoles de sages-femmes du territoire français métropolitain, a mis en évidence que moins d'un projet pédagogique sur deux (43 %) intégrait l'apprentissage du



Figure 1. **Processus de raisonnement clinique analytique et non analytique**



Source : d'après Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005 ; Eva, 2004.

RC et qu'à l'exception de quelques initiatives isolées, les outils et techniques développés étaient très insuffisants au regard des recommandations disponibles. Le Guillaumont (2010), par une étude qualitative d'analyse de situations professionnelles, remet en question le modèle d'apprentissage prescrit<sup>1</sup>. Ce dernier est fondé sur l'application rigoureuse de procédures et placé sous la pression constante de l'évaluation, toutes deux préjudiciables à la construction du RC. Selon l'auteur, il est indispensable de modifier cette approche productive et anti-constructiviste.

Déclarer que le RC est une compétence professionnelle indispensable à la pratique de l'art n'exclut ni les difficultés d'apprentissage éprouvées par les étudiants, ni les difficultés de diagnostic pédagogique pour les formateurs. Cet article présente une étude exploratoire visant à valider certaines difficultés de RC observées chez des étudiants en maïeutique, à en explorer les causes possibles pour évoquer des pistes de remédiation.

## LE RAISONNEMENT CLINIQUE

Le raisonnement clinique se définit comme un ensemble de processus de pensée et de prises de décisions qui permettent au clinicien d'entreprendre les actions les plus appropriées dans un contexte spécifique de résolution de problèmes de santé (Higgs & Jones, 2008). Il est souvent considéré comme un processus de résolution de problème diagnostique ou thérapeutique. L'hétérogénéité de la littérature en ce domaine témoigne de la complexité des processus inférentiels mis en œuvre et de la difficulté d'accéder à l'activité cognitive des sujets. Les données les plus récentes permettent de distinguer le raisonnement clinique de forme analytique, conscient et contrôlé, et le raisonnement clinique non analytique, inconscient et automatique. Selon le contexte et la situation, ces deux modalités peuvent également se combiner (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005 ; voir figure 1). Les processus de forme analytique se construisent pas à pas dans la mémoire de travail, alors que les processus non analytiques sont liés au

rappel en mémoire à long terme d'instances ou prototypes disponibles. Les processus mixtes impliquent des va-et-vient entre mémoire de travail et mémoire à long terme (Le Ny, 2005 ; Pelaccia, Tardif, Tribby *et al.*, 2011).

### **Représentation du problème clinique et réseaux sémantiques**

Lorsque le patient soumet un problème de santé au clinicien, ce dernier opère une transformation sémantique des signes et symptômes en abstractions significatives. Cette transformation sémantique permet au clinicien d'élaborer une représentation du problème, de lui donner une signification médicale, de proposer des hypothèses diagnostiques, puis de les comparer par des mises en lien cohérentes entre les concepts (Bordage & Lemieux, 1991). Cette même transformation sémantique est opérée par les étudiants placés en situation clinique. Bordage (Bordage, 1994 ; Bordage & Lemieux, 1991 ; Bordage, Connell, Chang *et al.*, 1997) a consacré plusieurs travaux à l'analyse de la qualité sémantique de discours de cliniciens et d'étudiants confrontés à un patient. Ces recherches ont permis d'isoler quatre types de discours : discours réduits (pas d'effort d'abstraction, pas de connexion entre données du patient et connaissances) ; discours dispersés (quelques abstractions, les hypothèses diagnostiques ne se réfèrent pas aux données cliniques) ; discours élaborés (nombreuses abstractions utilisées à bon escient pour comparer et contraster les hypothèses diagnostiques) ; et enfin, discours compilés (reconnaissance d'emblée d'un ensemble de données cliniques associées à une hypothèse diagnostique). Le type de discours est fonction de réseaux sémantiques peu à très développés. Il est admis que la performance clinique des praticiens dépend très étroitement du niveau de développement de leurs réseaux sémantiques, c'est-à-dire du nombre et de la qualité des liens établis entre les concepts (Bordage, 1994 ; McMillan, 2010). Lorsque l'étudiant met en lien une information nouvelle avec son réseau de connaissances préalables, il réorganise ses connaissances (Tardif, 1992 ; Chang, Bordage & Connell, 1998). Ce processus d'appropriation des savoirs est un moment fort de l'apprentissage.

### **Recommandations pour la formation**

La formation au RC dispose aujourd'hui de données issues de la recherche en éducation médicale et la littérature fait état de nombreuses recommandations pour former les futurs praticiens. Ces recommanda-

tions s'inscrivent dans une démarche globale d'amélioration des pratiques et proposent des stratégies pédagogiques. Certaines concernent l'apprentissage du RC (Eva, 2004 ; Nendaz, Charlin, Leblanc *et al.*, 2005 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Bowen, 2006 ; Audetat & Laurin, 2010), d'autres portent sur son évaluation (Charlin, Bordage & Van der Vleuten, 2003).

Les formateurs en sciences de la santé doivent considérer le RC comme une compétence professionnelle à acquérir (Tardif, 2006). Les temps de supervision clinique sont des moments privilégiés pour soutenir et accompagner le développement de cette compétence chez les étudiants (Audetat & Laurin, 2010). Cela sous-entend que les enseignants cliniciens peuvent expliciter à partir de quels éléments-clés et de quelle manière s'élabore leur propre raisonnement dans le cas clinique étudié. Ils peuvent également, en présence du patient, jouer le rôle de modèle pour ensuite expliciter à l'étudiant le raisonnement sous-jacent à la démarche effectuée. En situation authentique ou simulée, les enseignants cliniciens s'attachent à mettre en lien leurs connaissances et leurs actions, à rendre visibles et accessibles le cheminement et le résultat de leurs processus mentaux. Ces formateurs possèdent donc des compétences cliniques et pédagogiques : ils sont eux-mêmes des cliniciens experts, capables de développer conjointement des stratégies métacognitives et des habiletés de communication (Chamberland & Hivon, 2005).

### **IDENTIFICATION DES DIFFICULTÉS DE RAISONNEMENT CLINIQUE DANS LA FILIÈRE MAÏEUTIQUE**

Le RC est présent tout au long de la démarche clinique (voir tableau 1), et ce dès la prise de connaissance du problème exposé par le patient (motif de consultation, motif d'hospitalisation). En situation authentique et « au lit du patient », la façon dont l'étudiant conduit son interrogatoire, les questions posées, la hiérarchisation des éléments cliniques, les investigations complémentaires demandées, reflètent sa capacité à faire des mises en lien entre les concepts et leur pertinence dans la situation médicale choisie par le superviseur. La synthèse des éléments recueillis puis analysés et la prise de décision pour une prise en charge optimale du patient révèlent plus encore la qualité et le résultat des processus inférentiels mobilisés par l'étudiant.

Dans une perspective d'amélioration des pratiques de formation au RC, nous avons conduit une étude exploratoire centrée sur les questions suivantes : quelles sont les difficultés observées chez des étudiants en formation initiale dans la démarche de RC ? À quel niveau de la démarche surviennent-elles ? Si plusieurs difficultés sont observées, de quelles natures sont-elles ? Quelle est la difficulté la plus fréquemment observée ? Laquelle est la plus pénalisante pour les étudiants ? Pour la prise en charge des patients ?

### Dispositif méthodologique

Les objectifs principaux de l'étude étaient d'identifier la ou les principale(s) difficulté(s) de RC observées chez des étudiants sages-femmes<sup>2</sup>, de les valider et de trouver des causes explicatives. L'étude, descriptive, rétrospective et mixte de type explicatif, selon la classification proposée par Creswell et Plano Clark (2007), s'est déroulée de décembre 2009 à juillet 2010 à l'école de maïeutique de Marseille où exerce le chercheur principal.

L'approche quantitative concerne l'analyse des grilles d'évaluation de l'épreuve clinique du diplôme d'État de sage-femme. La démarche clinique classiquement évaluée dans les études médicales part du recueil de données auprès d'un patient (ici une femme enceinte ou accouchée), passe par un interrogatoire médical orienté, un examen physique (ici général et obstétrical) et d'éventuelles investigations complémentaires (biologie, imagerie...). La démarche aboutit à un plan d'action pour la patiente (prise de décision). Le RC sous-tend l'ensemble de la démarche clinique. Toute défaillance dans le RC se traduit par une démarche insuffisante, inadaptée, voire incohérente.

Seule l'évaluation clinique de certification a été retenue dans cette étude. Elle reflète la performance de l'étudiant à la veille de l'obtention du diplôme d'État qui autorise l'exercice professionnel. Les résultats issus de l'approche quantitative ont servi de point de départ à la discussion du groupe. Les objectifs du groupe de discussion étaient de valider les données présentées et d'explorer des hypothèses explicatives quant aux difficultés de raisonnement observées. Le verbatim du groupe de discussion a été analysé selon la méthode d'analyse des contenus de Bardin (2007). Une première analyse présentée au congrès AREF en 2010 concernait 119 grilles recueillies entre 2007 et 2009 (Demeester, Vanpee, Marchand *et al.*, 2010a). Cette étude incluait 14 grilles d'épreuves passées en seconde session (rattrapage). Après avis méthodolo-

gique, ces grilles n'ont pas été incluses car elles introduisaient un biais de sélection. L'analyse a été reprise en juillet 2010, excluant les épreuves de rattrapage et incluant en sus l'épreuve de certification 2010. Ainsi, l'étude a gagné en validité et en puissance (N = 141).

### Présentation des grilles d'évaluation clinique

L'épreuve clinique du diplôme d'État de sage-femme est une épreuve globale, en situation authentique, prévue par l'arrêté du 11 décembre 2001 (voir note 1). Chaque candidat doit, en présence de deux sages-femmes cliniciennes enseignantes, procéder à l'interrogatoire et à l'examen médical d'une femme enceinte ou accouchée, ou d'un nouveau-né qu'il ne connaît pas. Il doit ensuite présenter une synthèse argumentée du cas clinique, à partir de laquelle il doit proposer et discuter d'une conduite à tenir médicale et sociale appropriée. Selon Perez (2007), ce type de synthèse est l'une des plus complexes et des plus exigeantes recensées dans le système d'enseignement supérieur français, nécessitant un haut niveau de réflexion.

Pour objectiver au mieux cette évaluation, l'équipe pédagogique de l'école de maïeutique de Marseille avait conçu en 2006 une grille critériée en trois parties (voir tableau 1). Chaque critère se décline en 2, 3, voire 4 niveaux de performance, avec un minimum requis appelé Niveau acceptable de performance (NAP). L'utilisation du NAP permet d'utiliser une même grille d'évaluation tout au long du cursus, avec un niveau d'exigence croissant. Elle permet aussi d'élever le niveau de performance soit globalement, soit de manière ciblée sur un ou plusieurs items. Le NAP fixé par l'équipe pédagogique pour chaque indicateur correspond au seuil minimum de performance requis pour une sage-femme nouvellement diplômée et autorisée à exercer. Par exemple, le niveau de performance minimum attendu pour le pronostic est de l'établir de façon juste, même s'il n'est pas argumenté ; ce qui donne : pronostic absent, incomplet ou inexact (0 point), pronostic complet et exact et pas ou mal argumenté (1 point – NAP), pronostic complet et exact et bien argumenté (3 points). Pour la grille utilisée dans cette étude, l'épreuve est notée sur 60 points et la barrière de réussite n'est pas à 30/60 mais à 34,5 points : le NAP (34,5/60) correspond à une note de 10/20. Un étudiant qui obtient 30/60 réalise en fait un score de 8,20/20 qui ne permet pas de valider l'épreuve. La grille, régulièrement utilisée en supervision clinique selon le concept d'évaluation formatrice (Nunziatti, 1990), est donc bien connue des étudiants. Dans cette étude, une difficulté est identifiée lorsque le NAP n'est pas atteint pour un critère.

Tableau 1. **Temps de la démarche clinique et critères d'évaluation pour l'épreuve clinique des étudiants sages-femmes (Aix-Marseille université)**

Temps de la démarche clinique	Critères d'évaluation
Recueil de données (/25) <i>Au lit de la patiente (45 min.)</i>	Recueillir les données administratives, sociales et cliniques (interrogatoire et documents) – NAP : 1,5/3 Recueillir les données para-cliniques (biologie, imagerie...) et thérapeutiques – NAP : 1,5/3 Présenter les facteurs de risque hiérarchisés – NAP : 2/4 Pratiquer l'examen clinique orienté – NAP : 9/15
Communication et attitudes pendant le recueil de données (/5) <i>Au lit de la patiente (45 min.)</i>	Établir un climat de confiance – NAP : 1/2 Utiliser un langage adapté – NAP : 0,5/1 Informar et conseiller la patiente – NAP : 0,5/1 Présenter les premières conclusions – NAP : 0,5/1
Synthèse du cas (/30) <i>Réflexion individuelle et mise en forme (20 min.)</i> <i>Exposé oral et argumentation devant jury (15 à 20 min.)</i>	Présenter la synthèse des informations recueillies – NAP : 2/5 Poser le diagnostic et en évaluer la gravité – NAP : 5/7 Présenter les pronostics maternel, fœtal, obstétrical, néonatal et argumenter – NAP : 1/3 Proposer et discuter la conduite à tenir – NAP : 10/15
<b>Score total (/60)</b>	<b>Score seuil de validation – NAP : 34,5/60</b>

L'étude porte sur les années 2007 à 2010, soit une période de 4 ans. Elle réunit un total de 141 évaluations réalisées en mai et juin 2007 (N = 37), 2008 (N = 33), 2009 (N = 35) et 2010 (N = 36). La totalité de chaque promotion étudiante de dernière année d'étude est représentée. Les sages-femmes évaluatrices sont les mêmes pour les quatre années étudiées. Elles sont trois (A, B et C) et assurent trois évaluations par jour en période d'examen, au rythme de deux à trois fois par semaine afin de permettre un renouvellement des patientes dans le service hospitalier. Chaque étudiant est évalué par un binôme (A+B, A+C ou B+C). Toutes sont des sages-femmes enseignantes expérimentées, chargées tout au long de l'année universitaire de la supervision clinique des étudiants sages-femmes et de leurs évaluations formatives et sommatives (contrôle continu).

Selon la prescription, l'épreuve du diplôme d'État est notée sur 60 points. Les données ont été saisies dans un tableau Excel et analysées à l'aide du logiciel SPSS. La répartition des points sur les indicateurs a été légèrement modifiée entre 2007 et 2008. Les scores de 2007 ont été recalculés dans la nouvelle grille à partir du niveau de performance atteint permettant d'intégrer l'année 2007. Les moyennes ont été comparées à l'aide du test t de Student (Eymard, 2003).

#### *Présentation du groupe de discussion*

Le groupe de discussion (*Focus Group*) était constitué de sept sages-femmes : deux praticiennes qui exercent sur des lieux de stage des étudiants et cinq enseignantes de l'équipe pédagogique marseillaise. Deux participantes étaient également évaluatrices de l'épreuve concernée. Toutes étaient volontaires et impliquées dans la formation au RC des étudiants sages-femmes. Elles ont été invitées à s'exprimer sur les difficultés constatées chez les étudiants sages-femmes dans la démarche de RC. La réunion s'est tenue en février 2010, a duré 1 h 40 et était organisée selon les recommandations disponibles (Dawson & Manderson, 1993) : contrat de communication, définition des rôles respectifs du modérateur, des participants et de l'observateur, présentation des objectifs, animation du groupe. La séance a été animée par le chercheur principal, assisté d'un chercheur externe entraîné à cette technique et qui, en qualité d'observateur, a recueilli les expressions non verbales et identifié les prises de parole. Un guide de questions avait au préalable été rédigé par l'animateur pour faire progresser la discussion (Krueger, 1998a) (voir tableau 2). La première question a été posée après que l'animateur ait laissé le temps à chaque participant de prendre connaissance des résultats issus de l'analyse statistique des grilles, présentés sur une fiche. La discussion a été enregistrée et le verbatim



Tableau 2. Guide des questions pour le groupe de discussion

Question 1	Les résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation sont-ils conformes à votre propre perception basée sur votre expérience auprès des étudiants ?
Question 2	Pour vous qui êtes amenées à former et évaluer les étudiants en situation clinique, quelles sont les difficultés de RC que vous avez constatées ?
Question 3	Pour les sages-femmes enseignantes, les difficultés de RC observées en ARC (atelier de RC) sont-elles les mêmes qu'en situation authentique ? Si non, qu'est-ce qui diffère ?
Question 4	Pour les sages-femmes praticiennes, les difficultés de RC observées chez les étudiants sont-elles les mêmes que celles relatées par les enseignantes ? Si non, qu'est-ce qui diffère ?
Question 5	Selon vous, quels sont les éléments qui peuvent expliquer ces difficultés de RC ?
Question 6	Selon vous, quelles mesures pourraient aider les étudiants à mieux raisonner ?

intégralement retranscrit pour servir l'analyse (Krueger, 1998b ; Bardin, 2007).

## Résultats

### Approche quantitative

L'évolution sur quatre ans montre que les objectifs atteints par les étudiants sont : pratiquer l'examen clinique, dégager les facteurs de risques, poser le diagnostic, établir le pronostic. Cependant, la moyenne générale à chaque étape de l'épreuve révèle un niveau moyen, voire très légèrement inférieur au NAP en 2009 (0,25 point en dessous du NAP ; voir tableau 3). Une diminution significative de la performance moyenne à l'épreuve est observée entre 2007 et 2009 ( $p = 0,04$ ). Une diminution significative de la performance est également observée sur l'indicateur « communication et attitudes » de 2007 à 2010 ( $p = 0,01$ ). Aucun écart significatif n'est observé d'une promotion à l'autre pour la partie démarche de raisonnement.

Les difficultés retrouvées concernent exclusivement des tâches cognitives et sont relatives au RC des étudiants (voir tableau 4). Elles concernent le recueil de données para-cliniques pour un tiers des étudiants (31,2 %), l'évaluation de la gravité du diagnostic pour neuf étudiants sur dix (89,5 %), l'argumentation du pronostic pour la moitié des étudiants (51 %) et une conduite à tenir insuffisante pour plus d'un étudiant sur trois (39,4 %).

### Approche qualitative

Les sages-femmes sollicitées déclarent que les résultats issus de l'analyse des grilles d'évaluation présentés sont conformes à leur propre perception basée sur l'expérience (tableau 2, question 1). Les enseignantes et les praticiennes constatent les mêmes difficultés, que ce soit en atelier de RC (ARC), en supervision clinique ou en stage (tableau 2, questions 2, 3 et 4). L'analyse de contenu du verbatim selon Bardin (2007) a révélé sept causes susceptibles d'expliquer

Tableau 3. Moyennes générales aux étapes de l'évaluation clinique de 2007 à 2010

Année	Recueil de données /25	Communication et attitude /5	Démarche de raisonnement /30	Moyenne de la promotion /60 (NAP : 34,5/60)
2007*	16,28	3,92**	15,97	37,48***
2008	16,32	3,74	17,11	37,17
2009	15,36	3,34	15,65	34,35***
2010	16,68	3,09**	16,69	36,49

Note : \* : avec pondération corrigée pour la comparaison avec les autres années ; \*\* : diminution significative de la performance moyenne « communication et attitudes » entre les promotions 2007 et 2010 (comparaison des moyennes avec le test de Student ;  $p = 0,01$ ) ; \*\*\* : diminution significative du niveau de performance globale entre 2007 et 2009 (comparaison des moyennes avec le test de Student ;  $p = 0,04$ ).

Tableau 4. Principales difficultés constatées dans la démarche clinique

	2007 (N=37)	2008 (N=33)	2009 (N=35)	2010 (N=36)	Total
<b>Recueil de données para-cliniques non satisfait</b>	14	6	13	11	44 soit 31,2 % (N=141)
<b>Gravité du diagnostic mal évaluée</b>	–	30	29	34	93 soit 89,5 % (N=104)
<b>Pronostic mal argumenté</b>	–	19	24	14	53 soit 51 % (N=104)
<b>Conduite à tenir insuffisante</b>	–	6	15	20	41 soit 39,4 % (N=104)

les difficultés de RC (tableau 2, question 5) : causes d'origine cognitive (lacunes théoriques, défaut d'organisation des connaissances et insuffisances de mises en lien entre les connaissances qui ont été particulièrement évoquées au sein du groupe), causes liées au stage (sens donné au stage, manque de pratique réflexive), causes liées à l'évolution du métier (perception du rôle professionnel, perception de l'utilité du

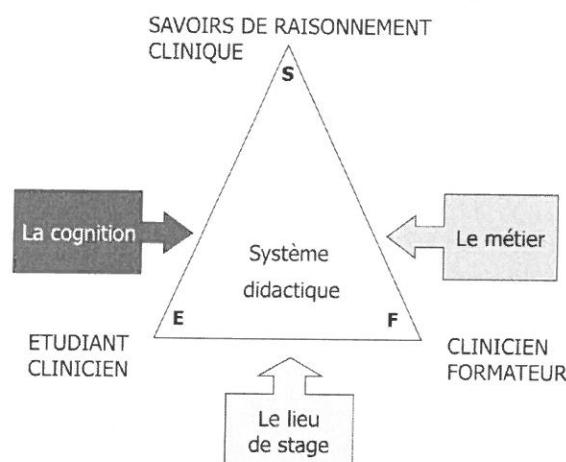
RC). L'analyse du verbatim a permis de mettre en évidence des facteurs intrinsèques (propres à l'étudiant) ou extrinsèques (propres au dispositif de formation) pour chacune des causes explicatives identifiées (voir tableau 5).

Les trois catégories de difficultés identifiées peuvent être situées autour du triangle didactique mettant en

Tableau 5. Causes de difficultés de raisonnement clinique, facteurs intrinsèques et extrinsèques

Causes	Facteurs intrinsèques	Facteurs extrinsèques
<b>D'origine cognitive</b>		
Lacunes théoriques	Manque de travail personnel « impasses »	Faiblesses du dispositif pédagogique
Défaut d'organisation des connaissances	Méthode de travail personnel inadaptée	Méthodes et techniques pédagogiques inappropriées
Insuffisance de mises en lien	Transfert non acquis Dichotomie théorie/clinique	Dispositif peu centré sur les transferts de savoir Fractionnement des tâches
<b>Liées au stage</b>		
Sens du stage	Recherche de validation plutôt que de compétences	Utilisation des étudiants « petites mains »
Manque de pratique réflexive	Attitude passive	Manque de sollicitation et de rétroaction
<b>Liées à l'évolution du métier</b>		
Perception du rôle professionnel	Posture d'apprenant Absence de projection en tant que professionnel	Perte du modèle professionnel Évolution du métier à l'hôpital
Perception du RC	Tâche intellectuelle propre aux enseignants	Inapparent, peu conscientisé et peu explicité Insuffisamment sollicité

Figure 2. **Situation dans le système didactique des difficultés de raisonnement clinique observées dans la filière maïeutique**



présence des savoirs de raisonnement clinique, l'étudiant clinicien et le clinicien formateur (voir figure 2).

### Analyse

#### *Validité de l'étude : biais et limites*

Le caractère monocentré de l'étude ne permet pas la généralisation des résultats. La grille d'évaluation utilisée ici (résumée dans le tableau 1) n'a fait l'objet d'aucune étude docimologique. Élaborée en équipe il y a quelques années, puis régulièrement ajustée, la grille suit fidèlement la chronologie de la démarche clinique développée par les professionnels médicaux. Elle satisfait donc les conditions de validité de contenu. Au diplôme d'État, deux évaluateurs remplissent individuellement la grille puis confrontent leurs observations pour une notation consensuelle. L'expérience a montré que les écarts observés entre évaluateurs sont réduits (de 0,5 à 1,5 point sur 60), ce qui témoigne d'une fidélité inter-évaluateurs satisfaisante et de la fiabilité de la grille. La grille d'évaluation (tableau 1) ne permet pas *a posteriori* de savoir si la gravité de la situation clinique est sous-évaluée ou surestimée, ce qui représente une limite de l'outil.

Concernant le groupe de discussion, le chercheur principal est directeur de l'école où s'est déroulée l'étude, ce qui introduit un biais d'information, les enseignantes pouvant ne pas s'exprimer librement face à leur hiérarchie. La participation des sages-femmes s'est faite sur la base du volontariat. Il avait été précisé que la discussion serait centrée sur les étudiants et non sur le travail réalisé par les superviseurs. Le groupe

s'est montré motivé pour faire progresser la réflexion autour de la formation clinique. Le *feedback* anonyme recueilli en fin de séance a révélé la présence d'une enseignante inquiète avant la réunion mais rassurée ensuite. La nécessité de réunir le groupe une seconde fois a été évoquée. Pour les cinq premières questions, le groupe est arrivé à saturation après une heure, les propos recueillis devenant redondants. Seule la question 6 sur des propositions de remédiation aurait nécessité de convoquer à nouveau le groupe pour être correctement débattue. Cette dernière question ne concernant pas directement l'objectif d'identifier des difficultés, le choix a été fait de ne pas solliciter les enseignantes dans une période universitaire chargée avec de surcroît une équipe réduite.

#### *Discussion*

Les informations recueillies à l'aide des grilles d'évaluation confirment que les étudiants sages-femmes éprouvent dans la démarche clinique des difficultés liées au RC : recueil de données para-cliniques, évaluation de la gravité, argumentation du pronostic et proposition d'une conduite à tenir adaptée. L'analyse croisée des résultats ne révèle pas de lien entre ces difficultés. Bien que le niveau moyen sur la partie « communication et attitudes » ait progressivement diminué de manière significative en quatre ans (test de Student,  $p = 0,01$ ), il reste en moyenne au-delà du NAP requis ( $> 2.5/5$ ). Les enseignants cliniciens doivent néanmoins tenir compte de cette tendance et envisager de relever le NAP ( $> 4$ ) sur cette partie de l'épreuve s'ils souhaitent valoriser les compétences relationnelles. L'écart significatif de performance



globale à l'épreuve, observé entre 2007 et 2009 ( $p = 0,04$ ), est probablement dû à un « effet promotion », puisque non confirmé en 2010.

Les difficultés de RC identifiées ici sont en phase avec celles retrouvées par Comte (2005) qui souligne également des difficultés de hiérarchisation et d'interprétation des données recueillies. En outre, les résultats, présentés à l'occasion d'une conférence à l'UFR d'odontologie de Marseille (septembre 2010) puis d'un cours en master de pédagogie des sciences de la santé à l'université de Paris 13 (novembre 2010), ont permis au chercheur de recueillir l'avis de formateurs de différentes filières en santé : les difficultés constatées seraient comparables.

Pour répondre aux questions de l'étude, et en termes de conséquences des faiblesses de RC identifiées, c'est l'évaluation de la gravité du diagnostic qui met les étudiants le plus fréquemment en difficulté (95 % d'entre eux). C'est également ce point qui est le plus pénalisant pour la patiente dans le cas particulier de la pratique obstétricale. Cela peut engager le pronostic vital de la mère et/ou celui de l'enfant lorsque la gravité est sous-estimée, ou engendrer un surcoût (traitement, hospitalisation inutile) et donc des contraintes, voire une pathogénicité, non justifiées pour la patiente en cas de surestimation de la gravité. La difficulté la plus pénalisante pour les étudiants – en termes de notation et de validation de l'épreuve – est de ne pas proposer une conduite à tenir adaptée (NAP : 9/15). Même si aucune corrélation n'a pu être statistiquement établie entre la qualité du recueil de données et la conduite à tenir proposée, les sages-femmes avancent que la performance est conditionnée par l'étape de recueil, avec une réaction « en cascade » selon elles.

#### *Perspectives de recherche*

S'il paraît difficile d'agir sur le contexte professionnel ou de modifier le milieu de stage, il est en revanche envisageable d'améliorer le dispositif d'enseignement sur le RC par des techniques plus efficaces que les cours magistraux (Vanpee, Godin & Lebrun, 2008) : atelier de raisonnement clinique (ARC) (Chamberland, Hivon, Tardif *et al.*, 2001 ; Nendaz, Gut, Louis-Simonet *et al.*, 2011), approche par problème (APP), méthode d'intégration guidée par le groupe MIGG (Demeester & Gagnayre, 2005)... Néanmoins, ces techniques déjà appliquées à l'école de maïeutique de Marseille ne semblent pas suffire. Dès lors, il semble réaliste et pertinent de s'intéresser aux difficultés d'origines cognitives qui surviennent entre savoirs de raisonnement clinique et étudiants cliniciens (segment [SE] de la figure 2). Parmi ces difficultés, l'absence ou les

erreurs de mises en lien ont été évoquées à plusieurs reprises au sein du groupe de discussion. En cohérence avec une étude bibliographique récemment effectuée mettant en évidence le potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles dans la formation au RC, ainsi que l'intérêt croissant des chercheurs pour cet outil (Demeester, Vanpee, Marchand *et al.*, 2010b), il est envisagé d'introduire une activité de cartes conceptuelles dans l'apprentissage du RC d'étudiants sages-femmes, et ce dans un ancrage constructiviste (Eymard, 2010).

#### **CONCLUSION**

L'étude exploratoire présentée ici révèle plusieurs difficultés de RC. Des hypothèses explicatives ont pu être suggérées à partir de l'analyse du groupe de discussion. Certaines sont directement liées aux capacités cognitives des étudiants, avec notamment le défaut de mise en lien entre les connaissances. Or l'organisation des connaissances et la qualité des réseaux qui les relient entre elles sont déterminantes pour le RC, la capacité à résoudre des problèmes et à prendre des décisions. En lien avec les résultats de l'étude bibliographique préalablement réalisée (Demeester, Vanpee, Marchand *et al.*, 2010b), il semble légitime d'avancer l'hypothèse que les cartes conceptuelles pourraient contribuer efficacement au développement des compétences de RC en formation initiale sage-femme, ce que la suite de ce travail s'attachera à démontrer au travers d'un dispositif expérimental incluant des cartes conceptuelles.

*Remerciements à Vanessa Pauly (ingénieur de recherche) pour son aide dans l'exploitation statistique des données quantitatives ; à Nathalie Merle (chercheur), associée au groupe de discussion pour le recueil des données qualitatives.*

Anne Demeester  
anne.demeester@univ-amu.fr  
Aix-Marseille université, EA ADEF, EU3M  
et Université catholique de Louvain, IRSS

Chantal Eymard  
chantal.eymard@univ-amu.fr  
Aix-Marseille université, EA ADEF, UFR ALLSH,  
département des sciences de l'éducation

Dominique Vanpee  
dominique.vanpee@uclouvain.be  
Université catholique de Louvain (Belgique), IRSS  
et CHU Mont-Godinne (Belgique)

## NOTES

- 1 Arrêtés du 11 décembre 2001 portant sur le programme des études et sur l'évaluation des connaissances et la délivrance du diplôme d'État de sage-femme.
- 2 La profession de sage-femme est en France une profession médicale à compétences définies, inscrite au titre IV du Livre 1<sup>er</sup> du

Code de santé publique. Les études de maïeutique sont des études supérieures d'une durée de 5 ans. La première année de maïeutique est commune avec celle de médecine, odontologie et pharmacie. La formation clinique (raisonnement et prise de décisions) tient une place importante dans le cursus de formation et constitue l'une des principales activités des sages-femmes enseignantes.

## BIBLIOGRAPHIE

- AUDETAT M.-C., LAURIN S. & SANCHE G. (2011). « Aborder le raisonnement clinique du point de vue pédagogique. I. Un cadre conceptuel pour identifier les problèmes de raisonnement clinique ». *Pédagogie médicale*, vol. 12, n° 4, p. 223-229.
- AUDETAT M.-C. & LAURIN S. (2010). « Supervision du raisonnement clinique, méthodes et outil pour soutenir et stimuler un raisonnement clinique efficace ». *Canadian Family Medicine – Le médecin de famille canadien*, vol. 56, p. 294-296.
- BARDIN L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris : PUF.
- BORDAGE G. & LEMIEUX M. (1991). « Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices ». *Academic Medicine*, n° 71, p. 55-61.
- BORDAGE G. (1994). « Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking ». *Academic Medicine*, n° 69, p. 883-885.
- BORDAGE G., CONNELL K. J., CHANG R. W., GECHT M. R. & SINACORE J. M. (1997). « Assessing the semantic content of clinical representations: studies of reliability and concurrent validity ». *Academic Medicine*, n° 72, p. 37-39.
- BOWEN J. L. (2006). « Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning ». *New England journal of Medicine*, n° 55, p. 2217-2225.
- CHAMBERLAND M., HIVON R., TARDIF J. & BEDARD D. (2001). « Évolution du raisonnement clinique au cours d'un stage d'externat : une étude exploratoire ». *Pédagogie médicale*, n° 2, p. 9-17.
- CHAMBERLAND M. & HIVON R. (2005). « Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique ». *Pédagogie médicale*, n° 6, p. 98-111.
- CHANG R. W., BORDAGE G. & CONNELL K. J. (1998). « The importance of early problem representation during case representations ». *Academic Medicine*, n° 73.
- CHARLIN B., BORDAGE G. & Van der VLEUTEN C. (2003). « L'évaluation du raisonnement clinique ». *Pédagogie médicale*, n° 4, p. 42-52.
- COMTE F. (2008). *Existe-t-il une pédagogie du raisonnement médical dans les écoles de sages-femmes ? Quelques propositions pour le référentiel de formation*. Mémoire de master, éducation clinique et santé, université Paris 13.
- COMTE F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme interuniversitaire de pédagogie médicale, université Paris 12.
- CRESWELL J. W. & PLANO CLARK V. L. (2007). *Mixed methods research*. Thousand Oaks (États-Unis) : Sage Publication.
- DAWSON S. & MANDERSON L. (1993). *Le manuel des groupes focaux. Méthodes de recherche en sciences sociales sur les maladies tropicales*. Boston (États-Unis) : INFDC. En ligne : <http://archive.unu.edu/unupress/food2/UIN10F/UIN10F00.HTM> (consulté le 3 septembre 2012).
- DEMEESTER A., VANPEE D., MARCHAND C. & EYMARD C. (2010a). « Apprentissage du raisonnement clinique en formation initiale médicale – les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés ». Actes du congrès *Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*, organisé à Genève en septembre 2010. En ligne : [https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs/coordonateurs-en-s/education-et-sante-1ere-partie-formations-et-pratiques/Apprentissage du raisonnement clinique.pdf/view](https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs/coordonateurs-en-s/education-et-sante-1ere-partie-formations-et-pratiques/Apprentissage%20du%20raisonnement%20clinique.pdf/view) (consulté le 13 septembre 2012).
- DEMEESTER A., VANPEE D., MARCHAND C. & EYMARD C. (2010b). « Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles ». *Pédagogie médicale*, n° 11, p. 81-95.
- DEMEESTER A. & GAGNAYRE R. (2005). « Alternative au cours magistral : la MIGG (méthode d'intégration guidée par le groupe). Fiche pratique 018 ». *Pédagogie médicale*, n° 6, p. 61-62.
- EVA K. (2004). « What every teacher needs to know about clinical reasoning ». *Medical Education*, n° 39, p. 98-106.
- EYMARD C. (2003). *Initiation à la recherche en soins et santé*. Rueil-Malmaison : Lamarre.
- EYMARD C. (2010). « Des modèles de l'éducation et de la santé à l'activité d'éducation thérapeutique ». In J. Foucaud, J. A. Bury, M. Balcou-Debussche & C. Eymard, *Éducation thérapeutique du patient. Modèles, pratiques et évaluation*. Saint-Denis : Inpes, coll. « Santé en action », p. 39-53.
- HIGGS J. & JONES M. (2008). *Clinical reasoning in the health profession*. Oxford : Butterworth-Heinemann.
- KRUEGER R. A. (1998a). *Developing questions for focus group*. Thousand Oaks (États-Unis) : Sage Publication.
- KRUEGER R. A. (1998b). *Analyzing and reporting focus group results*. London : Sage Publication.
- LE GUILLANTON N. (2010). *Une consultation au 8<sup>e</sup> mois de grossesse : les obstacles à la construction du raisonnement clinique*. Mémoire de master, sciences de l'éducation, université de Nantes.

- LE NY J.-F. (2005). *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris : Odile Jacob.
- McMILLAN W. J. (2010). « Teaching for clinical reasoning. Helping students make the conceptual links ». *Medical Teacher*, n° 32, p. 436-442.
- NENDAZ M. R., GUT A. M., LOUIS-SIMONET M., PERRIER A. & VU N. V. (2011). « Bringing explicit insight into cognitive psychology features during clinical reasoning seminars: a prospective, controlled study. *Education for health*, n° 24-1, p. 496.
- NENDAZ M., CHARLIN B., LEBLANC V. & BORDAGE G. (2005). « Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement ». *Pédagogie médicale*, n° 6, p. 235-254. En ligne : <http://www.pedagogie-medicale.org/> (consulté le 19 décembre 2008).
- NOVAK J. & GOWIN D. (1989). *Learning how to learn*. New York : Cambridge University Press.
- NOVAK J. & CAÑAS A. (2006). *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. En ligne : <http://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theorycmaps/theoryunderlyingconceptmaps.htm> (consulté le 5 janvier 2012).
- NUNZIATTI G. (1990). « Formatrice ? Vous avez dit formatrice ? ». *Cahiers pédagogiques*, n° 280, p. 48.
- PELACCIA T., TARDIF J., TRIBY E. & CHARLIN B. (2011). « An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory ». *Medical Education Online*, n° 16.
- PEREZ J.-P. (2007). *Approche comparative de l'enseignement des synthèses à l'université : mise à jour d'un point aveugle*. Thèse de doctorat, sciences de l'éducation, université de Provence.
- RICHARD J.-F. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin.
- TARDIF J. (1992). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éd. Logiques, p. 25-86.
- TARDIF J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éd. Chenelière, p. 295-336.
- VANPEE D., GODIN V. & LEBRUN M. (2008). « Améliorer l'enseignement en grand groupe à la lumière de quelques principes de pédagogie active ». *Pédagogie médicale*, n° 9, p. 32-41.

# *ANNEXES DE LA DEUXIEME PARTIE*

## Annexe 2.1

Grille de sélection des articles selon la HAS (haute autorité de santé)

## Annexes 2.2

Appel à contribution de chercheurs

2.2.1 Courrier

2.2.2 Questionnaire

## Annexes 2.3

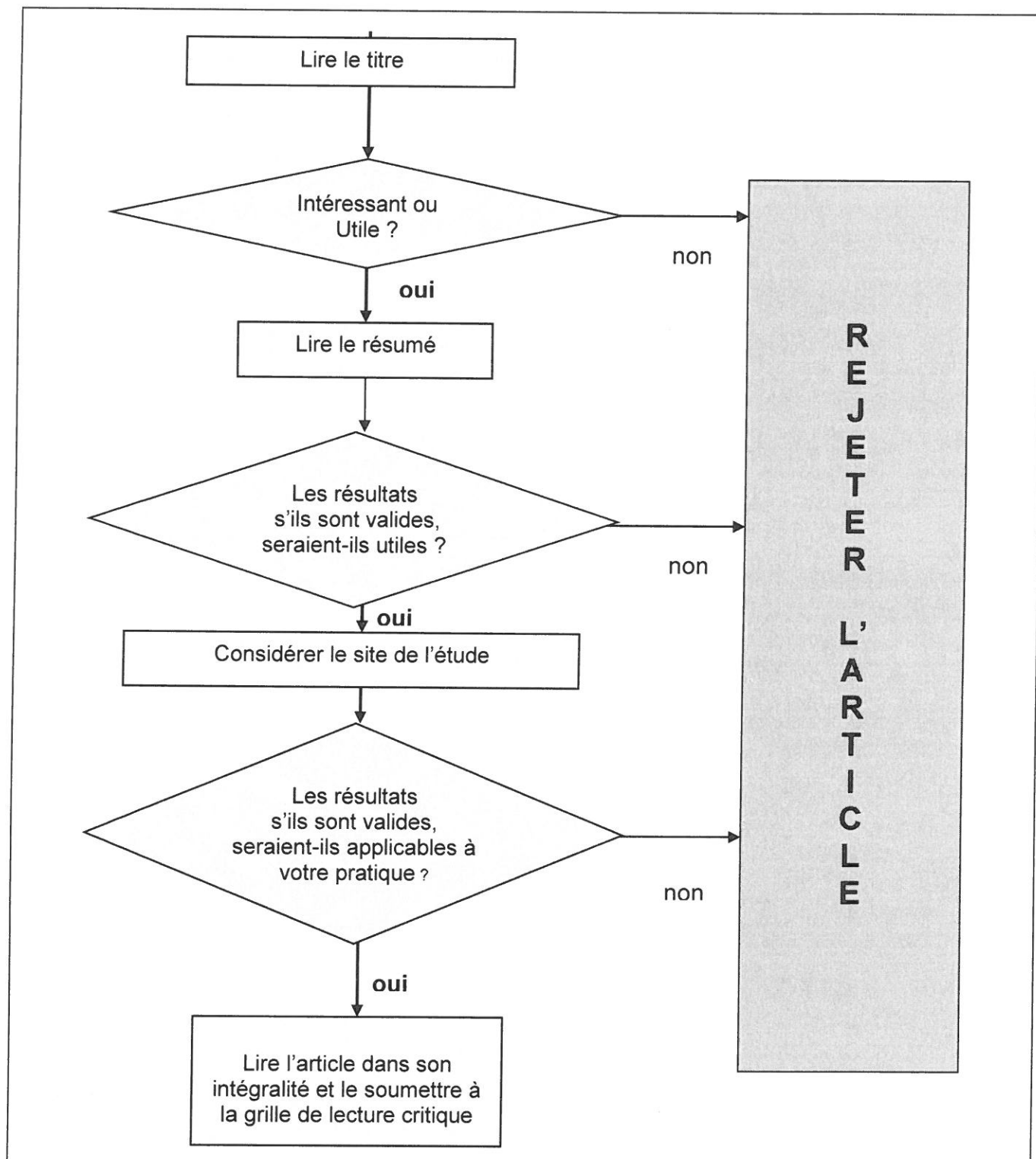
Communication libre relative à l'approche bibliographique

Résumé pour le 1<sup>er</sup> Forum des sciences de la santé et des sciences du sport, SIFEM, Grenoble, 2009

## Annexes 2.4

Publication originale dans la revue Pédagogie Médicale, 2010.

**Grille de sélection des articles ANAES (agence nationale d'accréditation des établissements de santé)**



Source : Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations, ANAES, janvier 2000.  
 Accessible sur : <http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/analiterat.pdf>, le 08.11.2014

## **Appel à contribution de chercheurs – courrier électronique**

RC : expert raisonnement clinique

CC : expert cartes conceptuelles

### Destinataires :

Bernard Charlin (Montreal - RC) ; Françoise Crevier (Montreal - CC) ; Anne Charbonneau (Montréal - RC - CC) ; Mathieu Nendaz (Genève - RC - CC) ; Georges Bordage (Chicago - RC) ; Dominique Vanpee (Bruxelles - RC - CC) ; Valérie Massart (Liège - RC - CC) ; Pierre Pottier (Nantes - RC - CC) ; Martine Chamberland (Sherbrooke - RC) ; Marie-Claude Audetat (Montréal - RC) ; Claire Marchand (Paris - CC) ; Jacqueline Iguenane (Paris - RC - CC) ; André Quinton (Bordeaux - RC) ; Alain Masquelet (Paris - RC) ; Florence Comte (SF Suresnes - RC) ; Nadeige Halbutier (Paris - RC) ; Alaoui Yazidi (Marrakech - RC) ; Jean-Paul Fournier (Nice – RC + DU pédagogie) ; Marc Braun (Nancy – RC + DU pédagogie) - Jean Jouquan (Brest - RC) - Carole Lambert (Montréal - RC) - Jean-Jacques Moreau (Limoges - RC) - Patrick Disdier (Marseille - RC) - Marius Fieschi (Marseille - RC) – Pierre Champsaur (Marseille – DU pédagogie)

### Message :

Objet : appel à contribution - raisonnement clinique et cartes conceptuelles

Madame, monsieur,

Cher(e) collègue,

Doctorante en première année, je débute une recherche sur l'apport des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique en sciences de la santé.

Ma thèse s'inscrit en sciences de l'éducation (direction : Chantal Eymard - MCU HDR Université de Provence et en sciences médicales (co-direction : Pr Dominique Vanpee - Université Catholique de Louvain).

Nous souhaitons dans un premier temps identifier la compatibilité entre les propriétés reconnues des cartes conceptuelles et les recommandations émises pour la formation au raisonnement clinique en sciences de la santé, et repérer l'usage possible des cartes en ce domaine. Les résultats seront présentés dans un article que nous soumettrons à la revue Pédagogie Médicale.

La méthode retenue est celle d'une revue critique de la littérature. La recherche bibliographique, largement étendue, révèle une compatibilité théorique des cartes conceptuelles pour la formation au raisonnement clinique, mais pas d'utilisation habituelle de l'outil dans ce domaine particulier.

Afin d'être le plus exhaustif possible et de recenser les travaux qui seraient en cours, ou publiés dans des revues non indexées, ou encore les mémoires de DU/DIU. Nous souhaitons associer la contribution des chercheurs qui s'intéressent au raisonnement clinique et/ou aux cartes conceptuelles.

Dans ce but, nous sollicitons votre participation pour répondre au court questionnaire présenté dans le fichier joint.

Nous vous remercions du temps que vous voudrez bien prendre pour répondre. N'hésitez pas à transférer ce message aux chercheurs qui vous semblent concernés et dont les noms ne figurent pas dans la liste d'envoi de ce message.

Nous ne manquerons pas de vous donner les résultats de cette étude et de référencer les travaux ou articles dont vous nous feriez part.

Nous vous sommes très reconnaissants de la contribution que vous apporterez à ce travail.  
Cordiales salutations.

Anne Demeester - Dominique Vanpee - Chantal Eymard

NB : questionnaire en pièce jointe



## Appel à contribution de chercheurs – questionnaire

### Raisonnement clinique et cartes conceptuelles - contribution des chercheurs

Consignes : répondre directement sur la feuille - au choix : mettre une croix en face de la réponse, ou utiliser le surligneur, ou encore changer la couleur de police - **enregistrer** et fermer la pièce jointe - **transférer** le message à : [anne.demeester@ap-hm.fr](mailto:anne.demeester@ap-hm.fr)

1. Concernant les cartes conceptuelles
  - ☐ Vous utilisez ou avez déjà utilisé cet outil
  - ☐ Vous connaissez cet outil (articles, livres, communication), mais ne l'avez jamais utilisé
  - ☐ Vous ne connaissez pas cet outil (vous pouvez vous arrêter ici et renvoyer le questionnaire - merci pour votre participation)
  
2. Concernant le raisonnement clinique, vous avez déjà utilisé les cartes conceptuelles :
  - ☐ pour l'apprentissage du raisonnement clinique
  - ☐ pour l'évaluation du raisonnement clinique
  - ☐ pour explorer les structures du raisonnement clinique
  - ☐ dans aucun de ces cas
  
3. Vous avez déjà pensé associer les cartes conceptuelles à vos tâches d'enseignement ou d'évaluation clinique, ou pour explorer les processus de raisonnement clinique
  - ☐ oui                      ☐ non
  
4. En sciences de la santé, vous estimez les cartes conceptuelles potentiellement intéressantes pour :
  - L'éducation thérapeutique du patient
    - ☐ oui                      ☐ non                      ☐ ne sait pas
  - Les tâches de planification (cours, soins, ...)
    - ☐ oui                      ☐ non                      ☐ ne sait pas
  - L'exploration des connaissances (ou représentations)
    - ☐ oui                      ☐ non                      ☐ ne sait pas
  - L'évaluation, la remédiation
    - ☐ oui                      ☐ non                      ☐ ne sait pas
  - Autres (préciser) :

5. Vous utilisez déjà les cartes conceptuelles dans d'autres domaines que celui du raisonnement clinique (précisez) :
6. Vous avez déjà publié (ou soumis) des travaux associant "éducation en sciences de la santé et cartes conceptuelles" ou "raisonnement et cartes conceptuelles"
- ☐ non
  - ☐ oui - dans ce cas merci de donner la(les) référence(s), voire de joindre une version électronique si cela vous est possible
7. Souhaitez-vous vous exprimer sur un point particulier ?

Merci pour votre collaboration.

**Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles**  
**Résumé soumis et accepté pour communication libre**

Anne Demeester,<sup>1</sup> Dominique Vanpee<sup>2</sup>, Claire Marchand<sup>3</sup>, Chantal Eymard<sup>4</sup>

Communication libre soumise et acceptée,  
1<sup>er</sup> Forum de Pédagogie des Sciences de la Santé et des Sciences du Sport,  
Grenoble, France, décembre 2009

Résumé

*Contexte*

Le raisonnement clinique (RC) se situe au cœur de la pratique médicale et soignante. En formation initiale, comment apprendre et évaluer le RC ? La littérature fait état d'un certain nombre de recommandations à l'attention des formateurs en sciences de la santé, pour adopter des stratégies pédagogiques visant à faciliter l'apprentissage du raisonnement clinique ou à développer son évaluation. Il existe par ailleurs un outil appelé carte conceptuelle (CC) qui possède des propriétés susceptibles d'aider les formateurs dans ces tâches. Dans quelle mesure les cartes conceptuelles pourraient-elles contribuer à la formation au RC ?

*Objectifs*

Identifier la compatibilité entre les propriétés reconnues des cartes conceptuelles, et les recommandations émises pour la formation au raisonnement clinique en sciences de la santé. Repérer dans ce domaine particulier, l'usage possible des cartes et leurs limites.

*Méthode*

Revue critique de la littérature et appel à contribution de chercheurs.

*Résultats*

Très peu d'études ont jusqu'ici associé raisonnement clinique et cartes conceptuelles, mais des publications récentes et des travaux en cours montrent un intérêt croissant pour l'outil, notamment dans la résolution de problème, le développement d'une pratique réflexive, l'exploration des connaissances, et la modélisation du raisonnement.

*Conclusion*

Cette étude montre le potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles pour l'apprentissage du RC et ouvre des pistes de recherche.

*Mots clés*

Raisonnement clinique, cartes conceptuelles, organisation des connaissances, formation en sciences de la santé

---

<sup>1</sup> Anne Demeester, Département des Sciences de l'Education, Université de Provence UMR ADEF

<sup>2</sup> Dominique Vanpee, Institut Recherche Santé Société, Université catholique de Louvain, Bruxelles, Belgique

<sup>3</sup> Claire Marchand, Laboratoire de Pédagogie des Sciences de la Santé, Université Paris 13

<sup>4</sup> Chantal Eymard, Département des Sciences de l'Education, Université de Provence UMR ADEF

# Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles

## *Clinical reasoning learning: concept mapping as a relevant strategy*

Anne DEMEESTER<sup>1</sup>, Dominique VANPEE<sup>2</sup>, Claire MARCHAND<sup>3</sup> et Chantal EYMARD<sup>1</sup>

1 Département des Sciences de l'Éducation, Université de Provence, Unité mixte de recherche « Apprentissage Didactique Éducation Formation » (UMR-ADEF), Marseille, France

2 Institut de Recherche Santé et Société, Université Catholique de Louvain, Louvain la Neuve, Belgique

3 Laboratoire de pédagogie des sciences de la santé, Unité Propre de Recherche de l'Enseignement Supérieur UPRES EA 3412, Université de Paris 13, Bobigny, France

Manuscrit reçu le 31 juillet 2009 ; commentaires éditoriaux formulés aux auteurs le 22 février 2010 ; accepté pour publication le 16 juillet 2010

### Mots clés :

Raisonnement clinique ;  
cartes conceptuelles ;  
organisation  
des connaissances ;  
formation en sciences  
de la santé

**Résumé – Contexte :** Le raisonnement clinique développé par les professionnels de santé est une manifestation de leur compétence à résoudre les problèmes posés par les patients. La littérature fait état d'un certain nombre de recommandations permettant aux formateurs en sciences de la santé d'adopter des stratégies pédagogiques pour faciliter l'apprentissage du raisonnement clinique et développer son évaluation. Ces enseignants cliniciens doivent être capables d'expliquer aux apprenants leurs connaissances et leurs actions, de rendre visible et accessible le cheminement et le produit de leurs processus mentaux. Ils doivent également être capables d'identifier, chez les étudiants, les connaissances mobilisées et leurs mises en lien, la nature et le résultat des processus inférentiels mis en œuvre. Les cartes conceptuelles possèdent des propriétés susceptibles d'aider les formateurs dans ces tâches ; cependant une recherche bibliographique avancée ne révèle pas leur utilisation dans la formation au raisonnement clinique, alors qu'elles sont par ailleurs utilisées en sciences de la santé, notamment en éducation thérapeutique, pour mettre au jour les connaissances et représentations. **Objectifs :** Identifier l'utilisation actuelle des cartes conceptuelles en sciences de la santé ; repérer leur potentiel d'utilisation pour l'enseignement du raisonnement clinique. **Méthode :** Revue critique de la littérature et appel à contribution de chercheurs. **Résultats :** Aucune étude n'a jusqu'ici associé raisonnement clinique et cartes conceptuelles, mais de récentes publications et des travaux portent un intérêt croissant pour la construction de cartes en tant que stratégie d'apprentissage dans l'exploration de la structure des connaissances, la résolution de problème, et le développement d'une pratique réflexive. **Conclusion :** Cette étude bibliographique montre le potentiel des cartes conceptuelles pour l'apprentissage du raisonnement clinique et ouvre des pistes de recherche.

### Keywords:

Clinical reasoning;

**Abstract – Context:** Clinical reasoning skills developed by health professionals show their ability to resolve health problems. Recent research findings provide recommendations

concept mapping;  
knowledge  
organization;  
health sciences  
education

for clinical reasoning acquisition and assessment, which may lead clinical teachers to develop their own pedagogical strategy. Clinical teachers must be able to make their own knowledge and actions understood explicitly as well as their thought process and results clear and accessible. They must also be able to identify students' depth of knowledge, links interconnecting knowledge, the nature of their inference process and its results. Concept mapping as a tool may help clinical teachers in these tasks. However in-depth bibliographic research shows concept mapping has not been often used in clinical teaching up to now. **Purpose:** To identify the use of concept mapping and its limits. To show compatibility between concept mapping and recommendations for clinical reasoning training in health sciences. **Method:** Critical review of literature and researchers' contributions. **Results:** Only a few studies link clinical reasoning and concept mapping, but recent papers and current research tends to show a growing interest in the cartography of knowledge, particularly in problem solving training, critical thinking development, and in exploring knowledge structures. **Conclusion:** This paper shows concept mapping may be a relevant and meaningful strategy for clinical teachers concerned with clinical reasoning training and gives rise to future research avenues.

## Introduction

Les professionnels de santé recourent quotidiennement au raisonnement clinique (RC), ce processus étant notamment sollicité dans le cadre de la résolution de problèmes de santé complexes posés par les patients. Former au raisonnement clinique est une mission difficile pour les enseignants cliniciens, le raisonnement relevant d'une activité mentale qui doit être explicitée pour devenir accessible dans le cadre d'activités d'enseignement et d'apprentissage.

La présente étude constitue la première étape d'une recherche visant à explorer le potentiel d'utilisation de la cartographie des connaissances pour enseigner, apprendre ou évaluer le raisonnement clinique en sciences de la santé. Elle trouve sa légitimité dans les deux propositions suivantes : d'une part, il a été montré que la performance du raisonnement clinique est étroitement tributaire de la qualité de l'organisation des connaissances dans la mémoire à long terme et de la manière dont ces connaissances sont reliées entre elles sous forme de réseaux<sup>[1]</sup>. D'autre part, par les processus cognitifs qu'elle implique, la construction de cartes conceptuelles (CC) – type de cartographie cognitive le plus utilisé et le mieux documenté par des travaux de recherche éducation en sciences de la santé – est une activité de nature à favoriser l'organisation en profondeur des connaissances (liens, niveaux hiérarchiques,...)<sup>[2]</sup>.

Dès lors, on peut faire l'hypothèse que le recours aux CC dans le cadre des activités d'enseignement et d'apprentissage du RC s'avère efficient.

## Problématique

Le raisonnement clinique

### Des stratégies plurielles

Le développement de la psychologie cognitive a permis de comprendre comment l'homme organise et transforme les informations qu'il reçoit et comment il infère, c'est-à-dire forme de nouvelles connaissances à partir de ces informations. Le polymorphisme du raisonnement humain justifie qu'aient été élaborées des typologies des modes de raisonnement, affinées au fil du temps et des recherches. Ainsi, selon Richard<sup>[3]</sup>, coexisteraient des raisonnements à finalité épistémique (induction, déduction), des raisonnements pour l'action (résolution de problème) et le raisonnement analogique. Parallèlement, des études ont été menées dans le champ particulier de la santé, pour comprendre le raisonnement clinique, mécanisme intellectuel développé par les praticiens. Les travaux publiés concernent quasi exclusivement d'une part, les médecins et, d'autre part, les activités de résolution de problèmes diagnostiques ou thérapeutiques, le terme de raisonnement

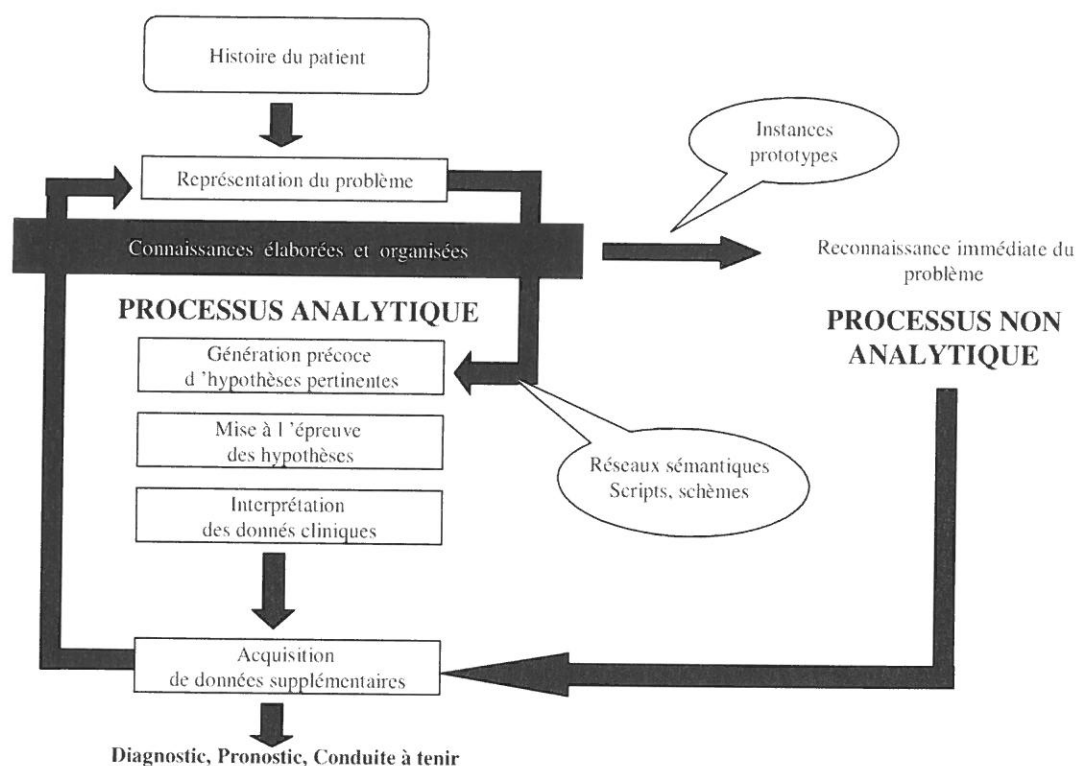


Fig. 1. Raisonnement médical : processus analytique et non analytique, adapté d'après M. Nendaz *et al.* [9].

médical (RM) se substituant souvent à celui de RC pour désigner l'activité de résolution de problème clinique<sup>[4,5]</sup>. En ce domaine, l'hétérogénéité de la littérature témoigne à la fois de la complexité des processus inférentiels mis en œuvre et de la difficulté d'accéder à l'activité cognitive des sujets et de la rendre explicite<sup>[6]</sup>. Mais plus largement, l'ensemble des professionnels de santé développe au quotidien une ou plusieurs formes de raisonnement, même si les patients ne présentent pas exclusivement des problèmes d'ordre diagnostique ou thérapeutique. À titre d'exemple, une étude exploratoire réalisée auprès de vingt-deux sages-femmes praticiennes a montré que ces dernières développaient des raisonnements de type hypothético-déductif mais également dialectique, voire herméneutique, en fonction des situations cliniques contrastées qui leur étaient présentées<sup>[7]</sup>. Dans cet article, qui concerne les professionnels de santé de différents corps de métier,

le terme de RC sera préférentiellement utilisé pour désigner les processus de pensée et de prise de décision, qui permettent au clinicien de conduire les actions les plus appropriées dans un contexte spécifique de résolution de problème de santé<sup>[6]</sup>. Les données les plus récentes permettent de distinguer : les stratégies de RC de forme analytique, conscientes et contrôlées, et les stratégies de RC non analytiques, inconscientes et automatisées<sup>[3,8]</sup>. Selon les contextes et les situations, ces deux modalités coexistent ou se combinent en processus mixtes (figure 1).

Le RC est au cœur de la compétence professionnelle des cliniciens, définie comme un savoir agir complexe acquis et évolutif, s'appuyant sur la mobilisation et la combinaison efficaces de ressources personnelles et externes, pertinentes dans un champ d'expertise particulier<sup>[9]</sup>. La compétence est attachée à une personne ou un collectif dans la



réalisation d'une activité<sup>[10]</sup>. Selon Chamberland et Hivon, l'enseignement clinique dans les curricula traditionnels de formation en santé est le plus souvent informel, aléatoire et implicite, l'étudiant étant supposé acquérir la compétence clinique en osmose avec les enseignants cliniciens<sup>[11]</sup>.

Ces programmes s'inscrivent désormais de plus en plus dans la perspective d'une approche par compétences et, dans ce cadre, les différentes dimensions de la compétence clinique sont clairement explicitées en tant que finalités visées par le programme. Les formateurs en sciences de la santé doivent donc considérer le RC comme l'une des compétences professionnelles à acquérir. Ceci implique pour les formateurs que, en tant que modèles de rôles, ils soient en mesure d'explicitier leurs connaissances et leurs actions et de rendre visible et accessible le résultat de leur RC, ainsi que le cheminement de leurs processus mentaux<sup>[11]</sup>, étant admis que, d'un expert à l'autre, ce cheminement dans le processus de résolution de problème peut différer<sup>[12]</sup>. Ils doivent aussi être capables d'identifier les connaissances mobilisées par les étudiants, ainsi que les mises en lien que ces derniers parviennent ou non à faire entre ces connaissances.

Au cours des deux dernières décennies et parallèlement aux études menées auprès des praticiens, la recherche en éducation médicale s'est intéressée à l'apprentissage du RC et à son évaluation. Des recommandations ont été publiées pour favoriser le développement de stratégies pédagogiques fondées sur des données probantes et optimiser les pratiques de formation. Certaines de ces recommandations visent à faciliter l'apprentissage du RC<sup>[6,8,11]</sup> (tableau I, colonne gauche), d'autres concernent son évaluation<sup>[12]</sup> (tableau II, colonne gauche).

### Rôle de la mémoire dans le raisonnement clinique

Dans une perspective cognitiviste, les activités mentales telles que le RC ne peuvent être comprises qu'au travers de la distinction entre mémoire de travail (MDT) et mémoire à long terme (MLT) et de la compréhension de leurs échanges et interactions<sup>[13]</sup>.

La MDT permet le traitement conscient de l'information pendant la réalisation d'une activité cognitive complexe (comme le raisonnement ou la résolution de problème clinique)<sup>[14]</sup>. La MLT est le lieu d'encodage, de stockage et de rappel de données, dites informations internes du sujet. C'est également le siège de la mémoire sémantique, essentielle à toute activité mentale complexe telle que le RC et qui permet la compréhension d'un énoncé, d'un problème, d'une situation. Les informations internes du sujet stockées en MLT – les connaissances antérieures –, permettent, lorsqu'elles sont « activées » en MDT, de traiter les informations externes (énoncé et situation), de leur donner du sens et d'élaborer en MDT une représentation sémantique circonstancielle adaptée à la résolution du problème (encore nommée occurrence). Cette étape de représentation est déterminante pour l'étape de résolution<sup>[15]</sup>. En pratique, lorsqu'un patient soumet un problème de santé au clinicien, ce dernier opère une transformation sémantique qui lui permet d'élaborer une représentation du problème, de lui donner une signification médicale, de proposer des hypothèses diagnostiques et de les comparer par des mises en lien cohérentes. Selon les travaux de Bordage<sup>[16]</sup> cette même transformation sémantique est opérée par les étudiants placés en situation clinique. La production d'inférences à visée diagnostique, processus de résolution de problème le plus utilisé en médecine, s'appuie soit sur des inférences explicites (raisonnement hypothético-déductif) pour lesquelles le raisonnement se construit pas à pas en MDT<sup>[3]</sup>, soit sur des inférences immédiates déclenchées de façon automatique et augmentant avec l'expérience clinique<sup>[6]</sup> (reconnaissance de formes – *pattern recognition* –, activation d'instances<sup>[17]</sup> ou de prototypes<sup>[18]</sup> stockés en MLT).

Cartographie des connaissances  
et cartes conceptuelles

### Cartographie des connaissances

La cartographie conceptuelle (*concept mapping*), développée par Novak<sup>[2,23]</sup> trouve ses fondements



**Tableau I.** Mise en correspondance des recommandations pour l'apprentissage du raisonnement clinique (RC) et propriétés des cartes conceptuelles, à partir des données de la littérature.

Recommandations pour l'apprentissage du raisonnement clinique (RC)	Propriétés des cartes conceptuelles
Partager une représentation conceptuelle commune et explicite du RC entre formateurs et avec les étudiants <sup>[11]</sup>	Mettre en évidence les représentations mentales (des uns et des autres) et les comparer (analyse des cartes) <sup>[23]</sup>
Favoriser l'apprentissage du RC tout au long du cursus, aussi précocement que possible, et au travers de situations cliniques spécifiques <sup>[11]</sup>	Élaborer des cas problèmes <sup>[33]</sup> Travailler en groupe (négocier le sens) ou individuellement <sup>[33]</sup>
Établir des liens avec les connaissances antérieures <sup>[5,8]</sup>	Favoriser le regroupement de connaissances, leurs mise en lien et en réseaux <sup>[26]</sup> Rendre les connaissances plus facilement utilisables <sup>[26]</sup> Mettre en évidence les connaissances et mises en lien <sup>[33]</sup>
Favoriser l'organisation et l'activation des connaissances <sup>[5]</sup>	
Favoriser l'usage des processus analytiques et non analytiques <sup>[5,8]</sup>	
Développer des liens explicites entre les concepts <sup>[8]</sup>	
Faciliter le raisonnement hypothético-déductif (processus analytique) <sup>[5]</sup>	Générer des hypothèses <sup>[64]</sup> Organiser les connaissances et générer des hypothèses explicatives <sup>[33]</sup> Extérioriser la pensée <sup>[2]</sup> Aider à penser dans différentes directions <sup>[28]</sup>
Exposer les apprenants à la résolution de problèmes complexes <sup>[8]</sup>	Assimiler de nombreux concepts et relations complexes <sup>[33]</sup> Dévoiler les connaissances employées dans un contexte de performances complexes <sup>[20]</sup> Aider à la résolution de problèmes <sup>[49]</sup> complexes <sup>[54]</sup>
Favoriser le transfert des connaissances <sup>[5]</sup> Ne pas séparer le développement de stratégies de RC et l'acquisition des compétences cliniques <sup>[11]</sup>	Faciliter l'utilisation des connaissances dans de nouveaux contextes <sup>[26]</sup> Augmenter la compréhension et améliorer les capacités de résolution de problème (en biologie et chimie) <sup>[33]</sup>
Donner aux étudiants la possibilité de révéler leurs erreurs idiosyncrasiques <sup>[8]</sup>	Noter les erreurs, les omissions et les conceptions erronées <sup>[20,28]</sup> Révéler les conceptions erronées et faire apparaître le caractère contextuel et les structures explicatives sous-jacentes <sup>[33]</sup> Développer la pensée critique <sup>[55-61]</sup>

**Tableau II.** Mise en correspondance des recommandations pour l'évaluation du raisonnement clinique (RC) et des propriétés des cartes conceptuelles, à partir des données de la littérature.

Recommandations pour l'évaluation du raisonnement clinique (RC) <sup>[12]</sup>	Propriétés des cartes conceptuelles
Avoir recours à plusieurs outils complémentaires car le RC est multidimensionnel	Évaluation formative <sup>[33]</sup> , évaluation diagnostique <sup>[29]</sup> Comparer les cartes réalisées par des étudiants à celle réalisée par un expert <sup>[26]</sup> Support pour questionner les étudiants sur leurs connaissances Proposer des cartes à trous <sup>[36]</sup>
Sélectionner des situations réelles, des cas courts plutôt qu'un cas long	Élaborer des cas problèmes <sup>[33]</sup>
S'attacher plus à la tâche cognitive effectuée qu'au format de l'évaluation	Visualiser comment les apprentissages se réalisent <sup>[30]</sup> Apprécier la façon dont l'apprenant construit et organise ses connaissances <sup>[32]</sup> Mettre en évidence les processus de pensée <sup>[2,9]</sup> Permettre de représenter et d'exprimer des habiletés intellectuelles <sup>[26]</sup>

dans les recherches menées en psychologie cognitive dès les années soixante par Ausubel<sup>[19]</sup>, qui souligna notamment la différence entre un apprentissage par cœur (*rote learning*) et un apprentissage signifiant (*meaningful learning*). Les principes de la cartographie de la connaissance (*cartography of cognition*) ont été décrits par Wandersee<sup>[20]</sup>. La littérature sur le sujet est très abondante, comme le soulignent Nesbit et Adesope, dans une meta-analyse récente, faisant état de 500 références disponibles entre 1985 et 2006, et montrant un intérêt croissant des chercheurs en éducation à partir de 1997<sup>[66]</sup>. Il existe une certaine confusion dans la littérature, liée à l'existence de plusieurs formes de représentations graphiques proches les unes des autres. La carte conceptuelle (CC) est probablement la plus connue dans le champ des sciences de la santé car elle a fait l'objet de nombreuses recherches et publications, notamment en éducation thérapeutique de patients<sup>[21]</sup>. D'autres formes de cartes existent également<sup>[7]</sup> : la carte de connaissances (avec liste préétablie de concepts et relations), les réseaux

sémantiques (avec liens bidirectionnels, sans organisation hiérarchique), les cartes mentales (avec concept central, sans organisation hiérarchique), les cartes cognitives (avec relations causales, sans explicitation des liens). Ces différentes constructions ne partagent pas de grammaire commune.

La présente étude se limite aux CC. Souvent présentée comme un outil, une CC est en fait le produit d'une activité de construction<sup>[24]</sup> mettant au jour des connaissances sous la forme d'une représentation hiérarchisée d'un ensemble de concepts et de liens de sens qu'un individu établit entre ces différents concepts<sup>[2,22]</sup>. Considérée comme indépendante du domaine, la construction de CC est utilisée en tant que stratégie d'apprentissage et de représentation des connaissances<sup>[23]</sup>. Élaborer une CC consiste à créer une représentation graphique prenant la forme d'un réseau de nœuds et d'arcs, où les nœuds représentent les concepts et les arcs, les liens définis entre les concepts. Une connaissance se traduit par deux concepts reliés par une flèche qui figure ce lien de sens explicitement défini.

**Clarification sémantique : représentations, concepts et connaissances**

Les représentations circonstanciées (ou occurrences<sup>[13]</sup>) sont des constructions faites dans un contexte particulier et à des fins spécifiques. Elles sont directement liées à la tâche et à la nature des décisions à prendre et sont produites en MDT. Les représentations ont un caractère transitoire et peuvent, une fois la tâche terminée, être remplacées par d'autres représentations liées à d'autres tâches. D'un point de vue cognitif, et en tant qu'activité de résolution de problème, le RC est un processus de construction de représentations circonstanciées, directement liées au but et à la nature de la tâche et dépendant de l'organisation des connaissances en MLT.

Certaines des représentations construites ne sont pas oubliées mais stockées dans la MLT et susceptibles d'être rappelées, comme lors du transfert analogique décrit par Richard<sup>[3]</sup>. Ces reconnaissances spontanées constituent la part non analytique du raisonnement<sup>[5,8]</sup>.

Les concepts sont les supports de la transmission de sens par le langage. Un concept (concret ou abstrait) est désigné par un nom et a un sens. Par exemple, nuage est un concept concret et idée un concept abstrait. Les concepts sont stockés en MLT des sujets et sont reliés entre eux par une multiplicité de liens appelés réseaux sémantiques ou réseaux conceptuels.

Les connaissances (ou représentations types<sup>[13]</sup>) sont des constructions également stockées dans la MLT. Elles sont stables et peu dépendantes de la tâche à réaliser mais susceptibles d'être modifiées<sup>[24]</sup>. Elles se répartissent classiquement en connaissances déclaratives (relatives aux concepts), procédurales (relatives aux procédures) et conditionnelles (relatives au contexte)<sup>[20]</sup>. Les connaissances sont générales (appropriées à un vaste ensemble de tâches) ou spécifiques (étroitement liées à des contenus disciplinaires particuliers). Lorsque l'apprenant met en lien une information nouvelle avec son réseau de connaissances préalables, il réorganise ses connaissances. Cette réorganisation

témoigne de l'apprentissage<sup>[25]</sup>. Par une étude menée auprès de cliniciens experts et novices, Bordage a montré l'importance de l'organisation des connaissances dans la capacité à résoudre les problèmes cliniques<sup>[1]</sup>. Il décrit quatre formes d'organisation des connaissances qu'il qualifie de réduites, dispersées, élaborées ou compilées en réseaux richement interconnectés. Toujours selon Bordage, plus les connaissances des praticiens sont organisées et plus elles sont reliées entre elles sous forme de réseaux, meilleures sont les capacités à résoudre des problèmes et à prendre des décisions. Les conclusions de ces travaux contribuent à faire penser que le développement de stratégies d'enseignement visant à mieux organiser les connaissances serait susceptible d'améliorer le raisonnement clinique. Cette hypothèse est également émise par Coderre *et al.*<sup>[26]</sup> dans le cadre d'une recherche qualitative auprès de 91 étudiants, qui visait à confronter l'organisation de leurs connaissances avec leur performance diagnostique. Ils concluent que, la performance diagnostique étant corrélée à l'organisation des connaissances, améliorer la structure des connaissances devrait améliorer la performance diagnostique.

**Propriétés des cartes conceptuelles**

Les CC présentent de nombreuses propriétés dans des domaines didactiques variés<sup>[66]</sup>. Les CC permettent de rendre l'apprentissage signifiant pour l'apprenant, d'extérioriser les connaissances du sujet à partir desquelles de nouvelles connaissances pourront être acquises, et de mettre en évidence ses connaissances erronées ou partielles<sup>[27,28]</sup>. Elles permettent aussi de visualiser comment les apprentissages se réalisent par la définition de liens de sens entre les concepts<sup>[29]</sup>. Construites individuellement ou collectivement<sup>[30]</sup>, les cartes permettent notamment d'organiser les connaissances et de faciliter leur mémorisation mais elles permettent aussi l'expression de représentations, concepts et connaissances, susceptibles d'interférer dans la résolution de problème ou la prise de décision<sup>[24]</sup>. C'est en premier lieu la lecture de la carte, puis son analyse

qui donnent accès à ces informations. L'analyse des cartes conceptuelles est à la fois quantitative et qualitative<sup>[31-33]</sup>. D'une part elle dénombre les concepts, leurs niveaux de hiérarchisation et les liens entre ces concepts ; d'autre part, elle s'intéresse à la nature et à l'organisation des connaissances.

Au total, il serait prématuré de développer dès à présent des travaux s'inscrivant dans une logique de démonstration de la validité de notre hypothèse générale, à savoir l'efficacité du recours aux cartes conceptuelles dans le cadre d'activités d'enseignement et d'apprentissage du raisonnement clinique. En revanche, de nombreux arguments invitent à documenter de manière méthodique et systématique la viabilité d'une telle piste de recherche. Dans le cadre d'un travail exploratoire et d'une démarche globale d'amélioration des pratiques de formation en sciences de la santé, les objectifs du présent travail sont : a) de faire l'inventaire des utilisations actuelles des CC dans le cadre de la formation des professionnels en sciences de la santé ; b) d'identifier leur potentiel d'utilisation pour l'enseignement et l'apprentissage du raisonnement clinique.

## Méthodes

Nous avons, d'une part, procédé à une revue méthodique et critique de la littérature scientifique dédiée à la problématique des CC en éducation des sciences de la santé et, de l'autre, nous avons sollicité la contribution de chercheurs et de personnes ressources sélectionnées *ad hoc*.

### Stratégie de recherche documentaire

Les articles publiés et travaux en cours associant CC et formation au RC en sciences de la santé ont été recherchés, ainsi que les articles permettant d'identifier des éléments en faveur du recours des cartes pour la formation au RC. La recherche porte sur neuf années de publications (2000 à 2008).

### Les publications

Les mots-clés utilisés pour la recherche bibliographique sont : cartes conceptuelles, organisation des connaissances, raisonnement clinique, raisonnement médical, et leur traduction en langue anglaise : *concept mapping*, *concept map*, *knowledge organization*, *medical reasoning*, *clinical reasoning*. Plusieurs associations de mots-clés ont été testées afin de recenser les articles susceptibles de répondre aux objectifs fixés. Notre recherche documentaire a d'abord exploité la base de données Medline. Elle a ensuite été étendue au domaine des sciences humaines afin de recenser les publications en sciences de l'éducation où sont répertoriés les articles en éducation médicale ou éducation en sciences de la santé de langue anglaise ; ont été utilisées l'interface d'interrogation Ovid (recherche fédérée dans Pascal, Eric et Francis), la base de données *Web of Knowledge* et le moteur de recherche spécialisé *Google scholar*. Les articles ont été sélectionnés selon la méthode recommandée par l'agence nationale d'évaluation en santé (ANAES)<sup>[34]</sup> : recherche à l'aide des mots-clés, première sélection des articles à l'aide du titre, seconde sélection à l'aide du résumé, troisième sélection après lecture de l'article. Une recherche de proche en proche a été associée, à partir des articles sélectionnés.

### La littérature grise

Un recensement des thèses (catalogue collectif des bibliothèques universitaires françaises – SUDOC), des mémoires répertoriés en bibliothèque universitaire pour l'obtention de diplôme universitaire, de master en éducation médicale et du diplôme de cadre sage-femme, a été réalisé.

### Appel à contribution de chercheurs et personnes ressources

Une liste de personnes connues pour développer des recherches ou un intérêt particulier dans le champ

du raisonnement clinique ou des cartes conceptuelles a été établie à partir d'abstracts de communications scientifiques et de proche en proche. Du fait de la dispersion géographique de ces personnes (cinq pays et deux continents), former un groupe de discussion ou procéder à des entretiens individuels semi-structurés n'était pas possible. Un courrier électronique accompagné d'un court questionnaire a été adressé en janvier 2009 à 28 chercheurs ou enseignants et personnes d'appartenance professionnelle différente dans le champ sanitaire. Les questions portaient sur la connaissance des cartes, leur utilisation en sciences de la santé dans et hors le champ du RC et la pertinence d'exploiter les CC dans le cadre de la formation au RC.

## Résultats

### Analyse des publications

À l'aide des mots-clés, 216 références ont pu être trouvées, 74 ont été sélectionnées par leur titre et, après lecture des résumés, 32 articles ont été retenus. Seize contribuent à actualiser les utilisations des CC en sciences de la santé et 16 mettent en évidence des critères de compatibilité entre RC et CC. Aucune étude associant directement CC et RC n'a été trouvée.

### **Actualisation des utilisations connues des cartes conceptuelles en sciences de la santé**

Un article publié en novembre 2004 par Marchand et d'Ivernois dans la présente revue a décrit les différents usages des CC dans les formations en santé<sup>[32]</sup>. Les références déjà citées par ces auteurs ont été enrichies par une réactualisation de la bibliographie.

### Aide à l'apprentissage

Plusieurs publications confirment que le principal usage des cartes est de favoriser le caractère

signifiant de l'apprentissage<sup>[35-37]</sup>. D'autres écrits mettent en évidence la construction progressive de savoirs chez des formateurs en sciences de la santé, sollicités à plusieurs temps de leur parcours de spécialisation en éducation<sup>[32]</sup>, ou chez des étudiants infirmiers<sup>[38]</sup>. La force métacognitive des cartes est également mentionnée<sup>[32,39]</sup>. Les cartes sont notamment utilisées dans la champ de l'éducation thérapeutique des patients atteints de maladie chroniques<sup>[40-42]</sup>.

### Aide à la planification

Initialement proposées par leurs concepteurs, Novak et Gowin, comme aide à la planification des enseignements, cet usage premier des CC a récemment été transféré en sciences infirmières : planification et évaluation de démarches de soins primaires par des étudiants infirmiers<sup>[43]</sup>, modélisation de plan de soins infirmiers<sup>[44]</sup>, planification de cours et objectifs en santé publique<sup>[45]</sup>.

### Évaluation

Peu d'études portent sur l'usage des cartes dans l'évaluation en sciences médicales, alors qu'elles peuvent, comme le souligne West, explorer l'organisation et l'utilisation des connaissances, identifier des lacunes, des connaissances erronées ou des difficultés de mises en lien entre les concepts<sup>[30]</sup>. Fautes de qualités psychométriques estimées suffisantes<sup>[46,47]</sup>, les cartes répondent plus aux critères de l'évaluation formative<sup>[48]</sup> ou diagnostique<sup>[49]</sup> qu'à ceux de l'évaluation sommative. Dans une perspective d'évaluation des compétences, Tardif souligne néanmoins que la CC constitue un outil puissant à intégrer dans le dossier d'apprentissage ; elle permet aux étudiants de fournir des preuves de leur apprentissage en matière de ressources et en matière de situations de transfert<sup>[22]</sup>.

La récente revue de la littérature, publiée après notre propre étude, confirme ces utilisations<sup>[50]</sup>.



### Potentiel d'utilisation des CC pour l'enseignement du RC

Seize publications traitant soit des CC, soit du RC, ont contribué à mettre en évidence des critères de compatibilité entre l'activité de construction de cartes et les recommandations émises pour la formation au RC<sup>[6,8,11,12]</sup>. Recommandations et arguments des auteurs, illustrant le potentiel d'utilisation des CC cette perspective, ont été mis en correspondance (tableaux I et II).

#### Analyse de la littérature grise

Trois thèses traitant des CC ont été publiées en 2000<sup>[51]</sup>, 2005, et 2006<sup>[23]</sup>. Seule celle soutenue par Marchand<sup>[51]</sup> s'inscrit dans le domaine de la santé mais ne concerne pas le RC développé par les apprenants. Plus d'une dizaine de mémoires écrits par des professionnels de santé et traitant du RC ont été recensés. Un seul abordait les CC, dans le domaine de la formation initiale sage-femme<sup>[52]</sup> sous forme de proposition pour améliorer l'enseignement au RC.

#### Contribution des chercheurs et des personnes ressources

Dix-sept questionnaires ont pu être exploités parmi les 28 adressés. Tous les répondants connaissent les CC (ou variantes) ; plusieurs les utilisent ou les ont déjà utilisées ( $n = 11$ ), certains dans le but d'explorer les structures du raisonnement clinique ( $n = 7$ ). Treize déclarent avoir déjà pensé associer CC et RC. Les utilisateurs recourent à l'outil de façon empirique, aucune étude sur le sujet n'étant à ce jour soumise à publication. Les domaines d'utilisation déclarés ou potentiels sont par ordre de fréquence : l'exploration des connaissances et représentations ( $n = 16$ ), l'évaluation formative ( $n = 14$ ), l'éducation thérapeutique ( $n = 12$ ), l'apprentissage (synthèse d'une formation, d'un cours, d'un cas clinique, fiche de lecture ; approche par problème) ( $n = 12$ ), la planification ( $n = 11$ ).

## Discussion

### Limites et biais de l'étude

L'étude comporte des biais d'information et de sélection. Elle se limite aux seules cartes conceptuelles, excluant les autres formes de cartographie cognitive. La recherche bibliographique n'a concerné que les articles disponibles en français et en anglais dans les revues indexées. Le recensement des thèses et mémoires s'est limité aux institutions françaises et ne concernait que les travaux répertoriés en bibliothèque universitaire. Pour l'appel à contribution, seuls des francophones ont été sollicités. Ils étaient connus pour l'intérêt particulier qu'ils portaient soit aux cartes, soit au raisonnement médical.

### Compatibilité entre cartes conceptuelles et formation au raisonnement clinique

L'étude montre que si l'usage des CC tend à se développer en sciences de la santé, très peu d'articles associent CC et RC. Cependant, les travaux les plus récents soulignent un nouvel intérêt des chercheurs pour la construction de CC dans le cadre de l'apprentissage de la résolution de problèmes cliniques. Rendas *et al.* ont mené une étude qualitative incluant 14 étudiants en médecine, dont le protocole de recherche associait apprentissage par problème (*problem-based learning-PBL*) et construction de CC<sup>[35]</sup>. Au total, 36 cartes ont été élaborées, permettant aux auteurs de constater la progression des étudiants en physiopathologie et de conclure sur la complémentarité des deux techniques, les cartes potentialisant selon eux, les effets de l'approche par problème. Cette stratégie pédagogique a par ailleurs satisfait l'ensemble des étudiants concernés. Une étude proposant la construction de CC en biologie et chimie montre que ces dernières améliorent la compréhension d'un problème et facilitent sa résolution<sup>[33]</sup>. Massart *et al.*<sup>[53]</sup> proposent l'usage des CC dans un dispositif d'apprentissage à la résolution de problèmes complexes pour « faire émerger l'organisation cognitive d'étudiants en médecine

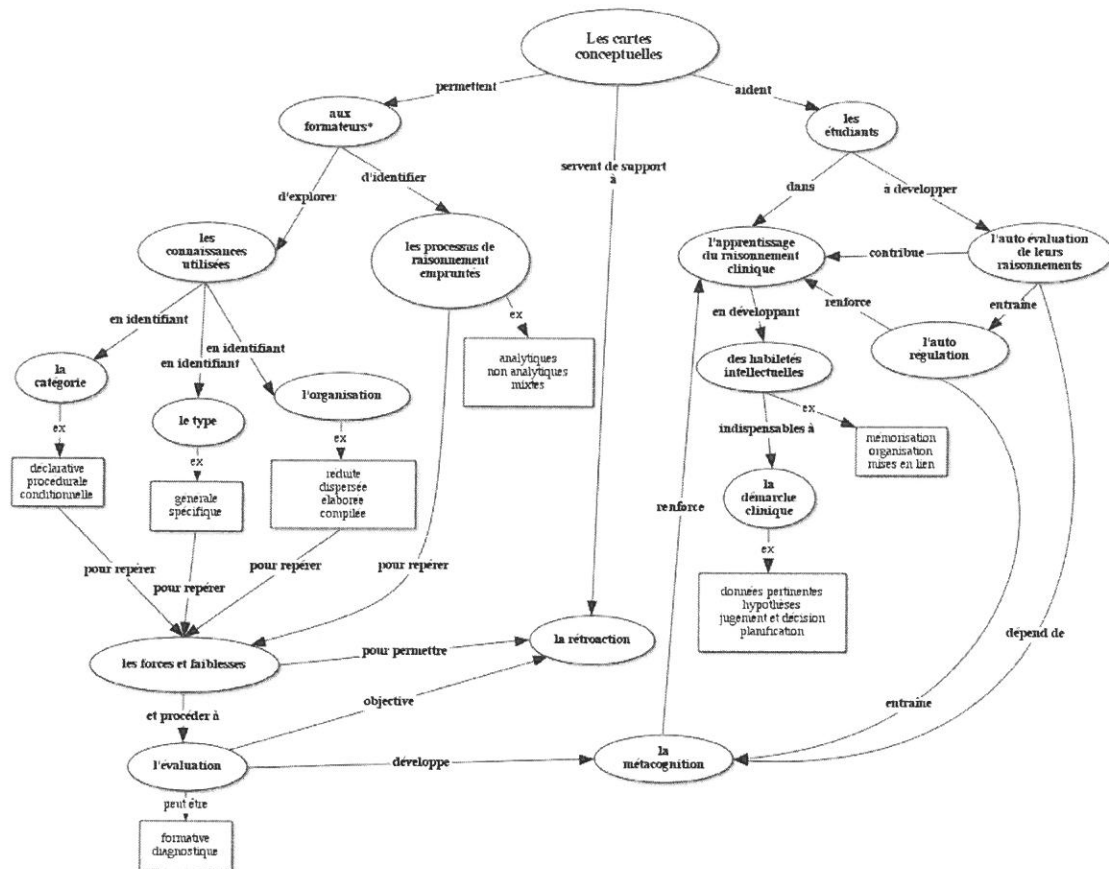
et évaluer qualitativement et quantitativement : les actions de recours pluridisciplinaires lors de la résolution de problème écrit, la dimension organisationnelle et la complexité de structuration des connaissances ». Comte<sup>[52]</sup> propose d'introduire les cartes conceptuelles dans la formation au RC des sages-femmes : « Dès la première année d'étude, il paraît souhaitable d'enseigner cette méthode utilisant la schématisation aux étudiants car ceux qui l'ont appris, l'utilisent pour la résolution de problèmes et intègrent plus facilement les concepts scientifiques et cliniques de base ». Le rôle des cartes dans le développement de la pensée critique (*critical thinking*) est décrit spécifiquement dans le domaine des sciences infirmières en Amérique du nord<sup>[54-59]</sup>. Ce courant de recherche a été impulsé par différentes instances supervisant la formation des infirmiers américains (*American Association of Colleges of Nursing's* en 1998, *National League for Nursing Accrediting Commission* en 2002). La pensée critique est définie comme un processus intellectuel auto-régulé conduisant à un jugement adapté (*process of purposeful, self-regulated judgment*), dont les concepts clés sont : interprétation, analyse, évaluation et inférence<sup>[60]</sup>. Cette démarche intellectuelle initialement décrite par Dewey<sup>[61]</sup> se déroule en cinq temps : la reconnaissance d'un problème, la définition de ce problème, la formulation de solutions hypothétiques, l'anticipation des résultats possibles et la mise à l'épreuve des hypothèses résolutive. La pensée critique, également développée à l'aide du portfolio<sup>[12,62]</sup>, relève d'une pratique réflexive très proche des processus de raisonnement analytique. Si les CC aident au développement de la pensée critique, il est probable qu'elles puissent contribuer au développement des stratégies analytiques du RC, tel que le raisonnement hypothético-déductif qui est couramment utilisé dans la démarche diagnostique. Burke *et al.* soulignent par ailleurs que les cartes peuvent aider les chercheurs à générer des hypothèses et développer de nouvelles théories<sup>[63]</sup>, ce qui laisse supposer l'aide apportée par les CC dans la génération d'hypothèses, étape du raisonnement clinique. La plupart des contributions apportées par les

chercheurs et les personnes ressources qui ont été sollicitées corroborent les données de la littérature ; toutefois d'autres perspectives de recherche et d'utilisation apparaissent. Dans le cadre de l'exploration des connaissances, des chercheurs de différentes disciplines en santé de l'université de Montréal travaillent actuellement sur un projet de modélisation du raisonnement clinique. Le groupe est assisté d'un *designer* pédagogique spécialisé dans l'analyse de contenu auprès d'experts, dans et hors le champ de la santé. Ce travail de modélisation se fait à l'aide de MOT Plus, un logiciel permettant la mise en forme de cartes conceptuelles avec l'application d'une grammaire particulière (quatre formes de connaissances et sept types de liens entre ces connaissances)<sup>[64]</sup>. Il en résulte que la cartographie cognitive obtenue est plus facile à lire et que le logiciel contribue à la fidélité de son interprétation, se révélant ainsi être un outil prometteur. Les autres commentaires libres suggèrent, sur la base d'un usage empirique des cartes en supervision clinique, qu'il y aurait un lien entre le recueil de données ciblées et la carte obtenue. Par ailleurs, deux chercheurs proposent la sémantique structurale comme cadre conceptuel pour l'analyse de cartes.

#### Limites des cartes conceptuelles

Construire une carte nécessite d'avoir bénéficié d'une séquence d'initiation préalable. Co-construire une carte avec l'étudiant demande du temps au formateur. Ces contraintes constituent probablement des freins à une plus large diffusion et utilisation de la technique. Mais la principale difficulté des CC réside dans leur analyse car il n'existe pas à ce jour de consensus ou de grammaire commune qui objective cette étape. De plus, les cartes font état de l'organisation des connaissances mais pas de leur utilisation. De nombreuses questions de recherche persistent notamment sur la validité et la fiabilité des CC<sup>[48]</sup>, ce qui peut conduire, dans une perspective psychométrique, à en restreindre l'usage à des tâches d'évaluation formative ou diagnostique. D'autres instruments, comme les TCS semblent plus appropriés pour évaluer les processus de RC<sup>[65]</sup>.





\*formateurs : enseignants cliniciens, enseignants chercheurs

Fig. 2. Perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles dans la formation au raisonnement clinique.

Perspectives d'utilisation dans le champ de la formation au raisonnement clinique

Concernant la formation au RC, deux axes d'utilisation des CC se profilent et sont représentés ici sous forme d'une CC de synthèse conçue par les auteurs (figure 2).

Proposer aux étudiants de construire des CC peut servir aux formateurs dans plusieurs cas : a) pour explorer les connaissances des apprenants (catégorie, type, organisation) ; b) pour identifier les mises en lien entre ces connaissances et les processus de RC qu'ils empruntent ; c) pour faire émerger

le RC de professionnels, de cliniciens ou d'étudiants, afin de les confronter ; d) pour observer l'évolution de l'organisation des connaissances tout au long d'un parcours de formation ; e) pour repérer les forces et faiblesses du raisonnement, identifier les lacunes, les erreurs, ... Les CC peuvent être utilisées comme support de *feedback* en supervision clinique et inciter les étudiants à une pratique réflexive. Les CC aident les étudiants à faire la synthèse de cas cliniques ou à planifier une conduite à tenir mais elles sont susceptibles de les aider à développer un RC de forme analytique et à cheminer vers la compétence de raisonnement clinique.

## Conclusion

En s'appuyant sur une revue critique de la littérature et sur les résultats d'un appel à contribution de chercheurs et personnes ressources, ce travail a permis d'une part d'actualiser les données scientifiques disponibles sur l'usage actuel de CC dans les dispositifs de formation en santé et, d'autre part, de mettre en correspondance les recommandations pour la formation au RC avec les propriétés des cartes CC, contribuant ainsi à identifier leur potentiel d'utilisation dans ce domaine.

La cartographie des connaissances a récemment trouvé sa place en supervision clinique notamment pour initier les étudiants à une pratique réflexive dont le déroulement cognitif est comparable à celui du raisonnement clinique de forme analytique. Si quelques auteurs préconisent l'utilisation de CC dans la formation au RC, aucune recherche analytique confirmant leurs propos n'a été publiée sur le sujet. Les CC, présentées par Tardif comme un outil puissant dans la construction des compétences<sup>[9]</sup>, nécessitent à présent d'être éprouvées par la recherche dans le champ spécifique du RC. Plusieurs questions se posent, ouvrant autant de pistes de recherche : la construction de CC facilite-t-elle le développement des processus de raisonnement analytique face à une situation clinique ? Les étudiants progressent-ils mieux dans l'acquisition de la démarche clinique lorsqu'ils construisent des CC ? Les sujets qui produisent les cartes conceptuelles les plus élaborées sont-ils les plus performants dans la résolution de problème de santé<sup>[48]</sup> ?

L'intérêt et la curiosité manifestés par les chercheurs vis-à-vis de cette stratégie cognitive d'une part, et le caractère exclusivement descriptif des rares études publiées, encouragent à poursuivre les investigations. Les résultats de cette approche bibliographique identifient des perspectives de recherche explorant la problématique de l'association CC et RC, en suggérant que les CC pourraient se révéler pertinentes dans la formation au RC des professionnels de santé.

## Contributions

Anne Demeester a effectué la revue critique de la littérature, a lancé l'appel à contribution, et a rédigé l'article. Chantal Eymard et Dominique Vanpee sont les deux promoteurs de l'étude. Claire Marchand a saisi la version électronique de la carte conceptuelle à l'aide du logiciel Inspiration<sup>®</sup>. Tous les auteurs ont révisé l'article.

## Remerciements

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué à cette étude, en répondant au questionnaire ou en nous communiquant leurs travaux, suggestions, commentaires.

## Références

1. Bordage G. Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Acad Med* 1994;69-11:883-5.
2. Novak JD, Gowin DB. *Learning how to learn*. New-York: Cambridge University Press, 4<sup>e</sup> édition, 1989.
3. Richard J-F. *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>e</sup> édition, 2005.
4. Masquelet A. *Le raisonnement médical*. Paris: PUF Collection Que sais-je ? n°3764, 2006.
5. Nendaz M, Charlin B, Leblanc V, Bordage G. *Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement*. *Pédagogie Médicale* 2005;6:235-54.
6. Guilbert J-J. *Comment raisonnent les médecins, réflexions sur la formation médicale*. Genève : Éditions Médecine et Hygiène, 1992.
7. Demeester A. *Modes de raisonnement des sages-femmes en situation clinique*. Mémoire pour l'obtention du grade de master recherche en sciences de l'éducation. Université de Provence, 2005.
8. Eva KW. What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Med Educ* 2004;39:98-106.
9. Tardif J. *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éditions Chenelière, 2006.
10. Wittorsky R. *Analyse du travail et production de compétences collectives*. Éditions de l'Harmattan, 1997.

11. Chamberland M, Hivon R. Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale* 2005;6:98-111.
12. Charlin B, Bordage G, Van der Vleuten C. L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale* 2003;4:42-52.
13. Le Ny JF. Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives. Paris : Éditions Odile Jacob, 2005.
14. Roulin J-L (Coord.). *Psychologie Cognitive* Rosny: Édition Bréal, Collection Grand Amphi (2<sup>e</sup> édition). 2006.
15. Nendaz M, Bordage G. Promoting Diagnostic problem representation. *Med Educ* 2002;36:760-6.
16. Bordage G, Lemieux M. Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Acad Med* 1991;71:55-61.
17. Schmidt G, Norman G, Boshuizen H. A Cognitive Perspective on Medical Expertise: Theory and Implications. *Acad Med* 1990;65:611-21.
18. Bordage G, Zacks R. The structure of medical knowledge in the memories of medical students and general practitioners: categories and prototypes. *Med Educ* 1984;18:406-16.
19. Ausubel D. Educational psychology. A cognitive view. New York: Holt, Rinehart and Winston, 2<sup>e</sup> édition, 1978.
20. Wandersee JH. Concept mapping and the cartography of cognition. *J Reas Sci Teach* 1990;27:923-36.
21. Marchand C, d'Ivernois JF, Slama G, Assal JP, Hivon R. An analysis, using concept mapping, of diabetic patient's knowledge, before and after patient education. *Med Teach* 2002; 24-1:90-9.
22. Nowak J, Canas A. The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTols 2006-01 rev 01-2008 [On-line] disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us)
23. Pudenko B. Étude microgénétique des médiations épistémiques d'un outil informatisé de représentation graphique des connaissances au cours d'une activité de compréhension de texte : proposition pour une approche instrumentale étendue des médiations des outils cognitifs dans l'apprentissage. Thèse de doctorat en psychologie cognitive, Université Paris VIII, 2006.
24. Richard J-F. Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions. Paris : Armand Colin, 1990.
25. Tardif J. Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive. Montréal : Éditions logiques, 1992, chapitre 1 : Introduction à la psychologie cognitive, 25-86.
26. Coderre S, Jenkins D, McLaughlin K. Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Adv Health Sci Educ* 2009;14:677-84.
27. Iguenane J, Marchand C, d'Ivernois J-F. Les cartes sémantiques, outil de formation. *Les politiques sociales : cartes et relations*, 1999;26-45.
28. West DC. Critical thinking in graduate medical education, a role for concept mapping assessment? *JAMA* 2000;284:1105-1110.
29. Marchand C. Intérêt des cartes sémantiques dans l'éducation du patient. *Bull. Educ. du Patient* 1997;16;4:33-6.
30. Tribollet B, Langlois F, Jacquet L. Protocoles d'emploi des cartes conceptuelles au lycée et en formation des maîtres. Montpellier : TREMA – IUFM 2000, 18-61.
31. Marchand C, Gagnayre R. Utilisation de la carte conceptuelle auprès de formateurs en santé pour l'apprentissage de concepts pédagogiques. *Pédagogie Médicale* 2004;5:13-23.
32. Marchand C, d'Ivernois J-F. Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale* 2004;5:230-40.
33. McGaghie W, McCrimmon D, Mitchell G, Thompson JA, Ravitch MM. Quantitative concept mapping in pulmonary physiology: comparison of student and faculty knowledge structures. *Adv Physiol Educ* 2000;23-1:72-81.
34. Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations. Paris : ANAES, 2000. [On-line] Disponible sur: <http://www.has-sante.fr>.
35. Rendas AB. Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a PBL pathophysiology course. *Adv Physiol Educ* 2006;30:23-9.
36. Akinsanya MW. Concept Mapping for meaningful learning. *Nurs Educ Today* 2004;24:41-6.
37. Gonzalez HL, Palencia AP, Umana LA, Galindo L, Villafrade M LA. Mediated learning experience and concept maps: a pedagogical tool for achieving meaningful learning in medical physiology student. *Adv Physiol Educ* 2008;32:312-16.
38. All A, LaRae IH. Serial concept maps: tools for concept analysis. *J Nurs Educ* 2007;46-5:217-24.
39. Masmoudi S, Abdelassem F. TIC, du multimédia à la cartographie conceptuelle : cognition et modulation motivationnelle, in Naceur A, Masmoudi S. *Cognition, Emotion & Motivation : intégrer... mieux expliquer la performance*. Tunis : Éditions du CNIPRE 2008;543-68.

40. Marchand C, Crozet C, Martin D, Robert J-J, d'Ivernois J-F, Gagnayre R. Étude par cartes conceptuelles des connaissances sur l'alimentation des enfants diabétiques et de leurs parents. *Revue Médicale Suisse* 2007;3:868-72.
  41. Michaud J-P, Marchand C, Blanco Pignat I, Ruiz J. Élaboration d'une carte conceptuelle en éducation thérapeutique avec un groupe de patients diabétiques : intérêts pédagogiques. *Éducation du Patient et Enjeux de Santé* 2008;26:12-7.
  42. Pinosa C, Marchand C, Tubiana-Rufi N, Gagnayre R, Albano MG, d'Ivernois JF. The use of concept mapping to enlighten the knowledge networks of diabetic children: a pilot study. *Diabetes Metab* 2004;30:527-34.
  43. Hinck SM. Student learning with concept mapping care plans in community-based education. *J Prof Nurs* 2006;22:23-29.
  44. Taylor J, Wros P. Concept mapping: a nursing model for care planning. *J Nurs Educ* 2007;46:211-6.
  45. Weiss L, Levison S. Tools for integrating women's health into Medical Education: clinical cases and concept mapping. *Acad Med* 2000;75-11:1081-6.
  46. Srinivasan M, McElvany M, Shay JM, Shavelson RJ, West DC. Measuring knowledge structure: reliability of concept mapping assessment in medical education. *Acad Med* 2008;83-12:1196-203.
  47. Schmidt HJ. Alternative approaches to concept mapping and implications for medical education: commentary on reliability, validity and future research directions. *Adv Health Sci Educ* 2006;11:69-76.
  48. Mac Neil M. Concept mapping as a means of course evaluation. *J Nurs Educ* 2007;46:232-4.
  49. Delorme F, Delestre N, Pecuchet JP. Evaluer l'apprenant à l'aide de cartes conceptuelles – Conférence internationale sur les techniques de l'information et la communication dans l'enseignement. *TICE* 2004, 25-31.
  50. Daley B, Torre D. Concept maps in medical education: an analytical literature review. *Med Educ* 2010;44:440-8.
  51. Marchand C. Les connaissances antérieures des patients sur leur maladie dans le contexte de leur éducation : analyse de leur rôle, de leur nature, de leur configuration cognitive et de leur évolution, par l'utilisation de cartes conceptuelles. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Paris V, 2000.
  52. Comte F. Existe-t-il une pédagogie du raisonnement médical dans les écoles de sages-femmes ? Quelques propositions pour le référentiel de formation. Mémoire pour l'obtention du master éducation clinique et santé, Université Paris 13, 2008.
  53. Massart V, Frayens A, Giet D. Évaluation préliminaire de l'impact d'un dispositif d'apprentissage à la résolution de problème complexe (ARPC). *Pédagogie Médicale* 2008;9:141-56.
  54. Luckowski A. Concept mapping as a critical thinking tool for nurse educators. *J Nurs Staff Dev* 2003;19-5:225-30.
  55. Ferrario C. Developing nurses' critical thinking skills with concept mapping. *J Nurs Staff Dev* 2004;20-6:261-7.
  56. Hill C. Integrating clinical experiences into a concept mapping process. *Nurse Educator* 2006;31:36-39.
  57. Ellerman CR, Kataoka-Yahiro MR, Wong LC. Logic models used to enhance critical thinking. *J Nurs Educ* 2006;45:220-7.
  58. Fonteyn M. Concept mapping: an easy teaching strategy that contributes to understanding and may improve critical thinking. *J Nurs Educ* 2007;46-5:199-200.
  59. Wilgis M. Concept mapping: an educational strategy to improve graduate nurses' critical thinking skills during a hospital orientation program. *J Contin Educ Nurs* 2008;39:119-26.
  60. Kostovich C, Poradzisz, Wood K, O'Brien K. Learning style preference and student aptitude for concept maps. *J Nurs Educ* 2007;46:225-31.
  61. Dewey J. Comment nous pensons. Édition originale 1986: *How we think*, traduit de l'anglais (USA) par Ovide Decroly, Paris: Le Seuil, Les empêcheurs de penser en rond, 2004.
  62. Naccache N, Samson L, Jouquan J. Le portfolio en éducation des sciences de la santé : un outil d'apprentissage, de développement professionnel et d'évaluation. *Pédagogie Médicale* 2006;7:110-27.
  63. Burke J, O'Campo P, Peak GL, Gielen AC, McDonnell KA, Trochim WMK. An introduction to concept mapping as a participatory public health research method. *Qual Health Res* 2005;15:1392-410.
  64. Crevier F. Un modèle MOT vaut mille mots... *Revue Internationale d'Ingénierie* 2003;7:1-6.
  65. Fournier JP, Demeester A, Charlin B. Script Concordance Tests: Guidelines for construction. *BMC Medical Information and Decision Making* 2008;8-18.
  66. Nesbit J, Adesope O. Learning with Concept and Knowledge maps: A Meta-Analysis. *Rev Educ Res* 2006;76:413-48.
- Correspondance et offprints : Anne Demeester, École Universitaire de Maïeutique Marseille Méditerranée, Campus Santé Nord, Bd Pierre Dramard, 13344 Marseille Cedex 15, France.  
Mailto : anne.demeester@univmed.fr

# *ANNEXES DE LA TROISIEME PARTIE*

## Annexes 3.1

### Design de l'étude

- 3.1.1 Protocole de recherche présenté aux équipes pédagogiques et aux étudiants
- 3.1.2 Calendrier de l'étude
- 3.1.3 Formulaire de consentement éclairé des étudiants

## Annexe 3.2

### Questionnaire données individuelles étudiants

## Annexes 3.3

### Formation aux cartes conceptuelles

- 3.3.1 Diaporama de l'atelier de formation
- 3.3.2 Questionnaire post-formation

## Annexes 3.4

### Cas cliniques

- 3.4.1 Cas cliniques étudiants
- 3.4.2 Cas cliniques experts
- 3.4.3 Consignes aux écoles pour les séances de résolution de cas cliniques (TD)
- 3.4.4 Questionnaire post TD (exemple étape 4)

## Annexes 3.5

### Cartes conceptuelles

- 3.5.1 Modèle de fiche de recueil des cartes conceptuelles
- 3.5.2 Grille d'analyse des cartes conceptuelles et de la performance dans la résolution des cas cliniques
- 3.5.3 Grille pour le calcul des scores à l'étape 3

## Annexes 3.6

### Communications libres relatives à l'approche expérimentale

- 3.6.1 Colloque ADMEE, Fribourg, 2013
- 3.6.2 Forum de Pédagogie Médicale, Montréal, 2013
- 3.6.3 Colloque Convisciencia de la Recherche en Education, Toulouse, 2014

## Annexes 3.7

### Publications relatives à l'approche expérimentale

- 3.7.1 Publication originale pour la revue *Advances in Health Sciences Education*
- 3.7.2 Projet de publication dans la revue Française de Pédagogie

## **Protocole de recherche présenté aux équipes pédagogiques et aux étudiants**

### ***Pertinence d'une activité de construction de cartes conceptuelles en tant que stratégie pédagogique pour l'apprentissage du raisonnement clinique en sciences de la santé Expérimentation dans la filière maïeutique***

#### ***Contexte de l'étude***

Le raisonnement clinique (RC) est au cœur de la pratique médicale et soignante. Il se définit comme un ensemble de processus de pensée et de décision permettant la résolution de problèmes de santé posé par un patient (Nendaz, 2005). Les formateurs en sciences de la santé doivent le considérer comme une compétence professionnelle à acquérir (Tardif, 2006). En ce sens, ils doivent développer des stratégies pédagogiques fondées sur des données probantes, visant à faciliter l'apprentissage du RC (Eva, 2004 ; Nendaz et al., 2005 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Bowen 2006), et son évaluation (Charlin et al., 2003). Les auteurs de ces recommandations soulignent la complexité du RC et les difficultés pour l'enseigner (côté formateurs) ou pour l'acquérir (côté apprenants).

Une approche exploratoire, mixte et rétrospective, menée auprès d'étudiants de la filière maïeutique (sage-femme), a permis de mettre en évidence sept causes de difficultés de raisonnement clinique, relevant de trois catégories : d'origine cognitive, liées au lieu de stage, ou encore dues à l'évolution du métier de sage-femme en secteur hospitalier universitaire (Demeester et al. 2010-b, 2012).

Par ailleurs, une étude bibliographique associée à un appel à contribution de chercheurs (Demeester et al. 2010-a) a montré le potentiel d'utilisation de cartes conceptuelles (Novack, 1989, 2006) dans l'apprentissage du raisonnement clinique, pour développer notamment la capacité de mise en liens entre les données d'une situation clinique et les connaissances disponibles de l'étudiant. Malgré l'intérêt croissant des chercheurs pour les cartes conceptuelles en santé (Marchand & d'Ivernois 2004 ; Demeester et al. 2010-a, ; Rochette et al. 2010), aucune étude n'a mis au jour la valeur ajoutée par la construction de cartes conceptuelles (ou cartes cognitives) spécifiquement appliquée à la résolution de problèmes cliniques, le principal frein évoqué étant la conception même des cartes.

#### ***Problématique***

Dans ce contexte spécifique et en fonction des données disponibles, plusieurs questions se posent. Est-il pertinent de proposer une activité de construction de cartes cognitives à tous les étudiants ? Faut-il au contraire la proposer de manière ciblée ? Cette activité est-elle perçue comme accessible par les étudiants ? Quel est son délai d'appropriation ? Quelle est l'aide perçue par les étudiants lorsqu'ils ont recours à cette activité cognitive dans la cadre de la résolution de problèmes cliniques ? Les étudiants sont-ils à l'aise avec les cartes conceptuelles ? Sont-ils plus performants lorsqu'ils résolvent le cas clinique à l'aide d'une carte conceptuelles ?

#### ***Cadre théorique***

Entre sciences de l'éducation et sciences médicales, le raisonnement clinique en tant qu'objet de recherche fait appel à deux champs conceptuels. D'une part la psychologie cognitive, courant d'influence dominant dans l'éducation en sciences de la santé, comme approche descriptive des processus de raisonnement (Richard, 2005 ; Le Ny, 2005) et du raisonnement clinique (Norman, 2005). D'autre part, les théories de l'apprentissage, dans une perspective constructiviste (Piaget ; Barth 1992), appliquée au champ de l'éducation en sciences de la santé, dans le sens du développement des savoirs cognitifs du sujet (Eymard, 2010).



### ***Méthodologie***

Pour la troisième étape de ce travail de recherche doctoral, nous proposons de développer une étude expérimentale, mixte, prospective, auprès d'étudiants sages-femmes. L'étude se déroulera au premier semestre universitaire 2012-2013, dans trois écoles de maïeutique françaises, avec l'accord des directrices d'école et l'adhésion de leur équipe pédagogique. Le consentement des étudiants est requis pour inclure leur participation à l'étude (la possibilité d'une validation éthique de l'étude est en cours).

L'expérimentation comprend cinq étapes.

Première étape - Les étudiants en début de second cycle (n=96), seront formés aux cartes conceptuelles lors d'un atelier animé par le chercheur principal. Cet atelier alterne apports théoriques simples et exercices d'application réalisés de manière individuelle et en petits groupes. Les objectifs annoncés aux étudiants sont de les former à la réalisation de cartes conceptuelles et de les sensibiliser à son utilisation dans le raisonnement clinique au travers d'exercices simples. A l'issue de l'atelier un questionnaire est distribué aux étudiants afin de recueillir leur perception sur la formation et sur les cartes conceptuelles. Le support didactique utilisé est remis aux étudiants.

Les quatre étapes suivantes se succèdent sous forme de TD de 2 h organisés par l'enseignante relais de chaque école, et portent sur l'une des étapes de la démarche clinique posant problème aux étudiants : investigations cliniques ; diagnostic ; argumentation du pronostic ; conduite à tenir. Les étudiants sont soumis à la résolution de cas cliniques courts et authentiques (16 au total), relevant de la pratique courante des sages-femmes françaises, conformément au Référentiel métier et compétences des sages-femmes françaises et à leur code de déontologie professionnelle. Les cas proposés sont adaptés au niveau de compétence d'étudiants qui débutent leur second cycle en maïeutique. Sélectionnés et rédigés par le chercheur principal, ils ont été discutés, corrigés et validés par une équipe de six sages-femmes enseignantes. La résolution des problèmes soumis est présentée comme un entraînement obligatoire non évalué. Le travail est effectué de manière individuelle en présence d'une enseignante. Les étudiants sont autorisés à consulter leurs notes personnelles sur l'atelier, mais pas les ressources en ligne (tout accès web pouvant introduire un biais).

Les étudiants ont pour consigne de réaliser une carte conceptuelle pour résoudre chaque cas proposé. Les cartes codées pour respecter l'anonymat sont récupérées et renvoyées au chercheur principal (16 x 96 cartes). L'analyse des cartes conceptuelles portera sur les concepts et liens de sens présents, ainsi que sur le score de concordance pour chaque cas clinique, calculé par le pointage des concepts placés par les étudiants confrontés à une liste de mots clés rendue par six sages-femmes expertes (3 enseignantes et 3 praticiennes de plus de 5 ans d'expérience, rattachées aux trois terrains de l'étude). A l'issue de chaque étape un questionnaire portant sur la résolution des cas cliniques à l'aide des cartes conceptuelles, sera renseigné par les étudiants. Ils seront invités à auto-évaluer leur progression dans l'appropriation des cartes et dans l'acquisition du raisonnement clinique (Dory, 2008). Les variables individuelles recueillies pour chaque étudiant, aideront à définir ceux pour qui les cartes conceptuelles seraient le plus/le moins aidantes.

En référence au potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles identifié dans la littérature (Demeester et al. 2010-a), les résultats devraient montrer une aide dans la résolution des cas cliniques et une familiarisation avec les cartes. Les résultats inattendus (absence de



progression, absence d'appropriation, ...) nous conduiront secondairement à compléter l'étude par des d'entretiens d'explicitation ciblés sur quelques étudiants.

## **Références**

- Barth, BM. (1992). *L'apprentissage de l'abstraction – Méthodes pour une meilleure réussite à l'école*. Paris : Retz.
- Bowen JL (2006). Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England journal of Medicine*, 355: 2217-25.
- Chamberland, M. Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6 : 98-111.
- Charlin, B. Bordage, G. Van der Vleuten, C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4: 42-52.
- Comte, F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du diplôme interuniversitaire de Pédagogie médicale. Université Paris 12.
- Demeester, A. Vanpee, D. Marchand, C. Eymard, C. (2010-a). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale* 11: 81-95
- Demeester, A. Eymard, C. Marchand, C. Vanpee, D. (2010-b). Apprentissage du raisonnement Clinique en formation initiale médicale – les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés – *Actes du colloque AREF 2010*, Genève.  
<https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs>
- Demeester, A, Eymard, C. Vanpee, D. (2012). Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme – étude exploratoire. *Revue Française de Pédagogie*, (soumission avril 2012)
- Dory, V. de Foy, T. Degryse, J. L'auto-évaluation : postulat préalable, finalité de la mission éducative ou utopie ? Clarifications conceptuelles et pistes pour une application en éducation médicale. *Pédagogie médicale* 10:41-53
- Eva, K. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39 : 98-106.
- Eymard C. (2003). *Initiation à la recherche en soins et santé*. Rueil Malmaison : Editions Lamarre
- Le Ny, JF. (2005). *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris : Edition Odile Jacob.
- Marchand, C, d'Ivernois, JF. (2004). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale*, 5 : 230-240
- Nendaz, M. Charlin, B. Leblanc, V. Bordage, G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6: 235-254.
- Norman, GR, From theory to application back again: Implications of research on medical expertise for psychological theory. *Canadian Journal of experimental Psychology*;59:25-40

- Novak, J. Gowin, D. (1989). *Learning how to learn*. New-York : Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition.
- Novak, J. Canas, A. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTols 2006-01 rev 01-2008, disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us)
- Richard, JF. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition.
- Rochette, A. Belisle, M. Laflamme, A. Doucet, M. Choquet, M. Fillion, B. (2010). Étude descriptive des cartes conceptuelles comme stratégie pédagogique en sciences de la santé. *Pédagogie médicale*, 11 (2):97-109
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éditions Chenelière - chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources, 295-336.

**Calendrier de l'étude pour les trois terrains impliqués**  
**Dates de formation aux cartes conceptuelles et dates des quatre étapes de résolution de cas cliniques**

Année		2012												2013															
Semaine		36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	01	02	03	04	05						
Etapas		Formation				Etape 1				Etape 2				Etape 3				vacances					Etape 4						
Ecole MR	Cours /Stages	C1	C2	C3	C4	Stage 1				C5	C6	Stage 2				C7	vacances					C8	Stage 3						
	Etape	F		E1						E2							E3	E4					10/01						
	Date	12/09		27/09						08/11							20/12												
Ecole NC	Cours /Stages			C1	C2	Stage 1				C3	Stage 2				C4	Stage 3				C5	vacances					Stage 4			
	Etape			F					E1					E2	22/11				E3										
	Date				20/09				25/10									20/12											
Ecole NM	Cours /Stages	C1		Stage 1		C2	C3	C4	Stage 2				C5	C6	C7	Stage 3				vacances					C8	Stage 4			
	Etape	F					E1				E2			E3					E4					10/01					
	Date		11/09				09/10						15/11		27/11														
Etapas		Formation				Etape 1				Etape 2				Etape 3				vacances					Etape 4						

C : Semaine de cours

F : Atelier de formation aux cartes conceptuelles

E1 : Etape 1

E2 : Etape 2

E3 : Etape 3

E4 : Etape 4

*Commentaire : les dates de début et de fin de l'étude sont en correspondance dans les trois écoles. La répartition des périodes de stage est différente d'une école à l'autre, mais le temps total de présence en stage est identique (12 semaines)*

### Formulaire de consentement éclairé de l'étudiant

1. Je soussigné(e),  
....., étudiant(e) sage-femme en quatrième année d'études à l'école de ....., déclare avoir été informé(e) et accepte de participer à l'étude conduite par Anne Demeester, sur la pertinence des cartes conceptuelles dans l'apprentissage du raisonnement clinique.
2. Le protocole de recherche m'a été présenté ainsi que le calendrier de l'étude. La nature, le but et les étapes de l'étude m'ont été exposés et j'ai été informé(e) de ce qu'on attend de ma part en terme de participation : atelier de formation aux cartes conceptuelles, séances de résolution de cas cliniques à l'aide si possible de cartes conceptuelles, réponses à un questionnaire individuel et à plusieurs questionnaires d'étape.
3. Le chercheur principal, Anne Demeester, s'engage sur le caractère confidentiel de mes données, dont elle assure l'anonymat, et que j'accepte de mettre à sa disposition, aux seules fins de recherche et de communication scientifique ou professionnelle.
4. Je suis libre de participer ou non et de quitter l'étude à tout moment sans avoir à justifier ma décision, et sans que cela n'entraîne le moindre désavantage pour la poursuite de mes études.
5. Je consens de mon plein gré à participer à cette étude, et je permets au chercheur d'exploiter les données que je lui confie : questionnaires, cartes conceptuelles ou listes de concepts que j'ai élaborées, contenu d'entretiens.

\_\_\_\_\_  
*Signature de l'étudiant volontaire*

\_\_\_\_\_  
*Date (jour/mois/année)*

Cette recherche est conduite avec l'accord des directrices et des équipes pédagogiques des trois écoles de maïeutique participantes qui ont soutenu son organisation et son bon déroulement.

Je confirme que j'ai expliqué la nature, le but et les étapes de l'étude à l'étudiant volontaire mentionné ci-dessus, le ..... septembre 2012, à l'école de maïeutique de .....  
Je m'engage à transmettre aux étudiants la correction des cas cliniques résolus par les sages-femmes expertes, et à leur communiquer les résultats de la recherche à laquelle ils ont participé sur la pertinence des cartes conceptuelles dans l'apprentissage du raisonnement clinique.

\_\_\_\_\_  
*Signature du chercheur principal*

\_\_\_\_\_  
*Date (jour/mois/année)*

**Questionnaire données individuelles étudiant**

1- Votre année de naissance :

2- L'année d'obtention de votre Bac :

Série :                      Mention : ☐ oui (précisez) :                      ☐ non

3- Etes-vous en continuité de parcours depuis votre Bac ?

☐ oui                      ☐ non (précisez) :

4- Avez-vous redoublé votre PCEM1 ?

☐ oui                      ☐ non

5- Votre projet au moment du concours PCEM1 était de devenir :

☐ sage-femme                      ☐ médecin                      ☐ odontologiste                      ☐ autre (précisez) :

6- Avez-vous redoublé pendant le premier cycle de vos études de sage-femme ?

☐ non                      ☐ oui (précisez quelle année) :

7- Quel est la situation de vos parents ?

	Mère	Père
profession (précisez) :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sans profession	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
retraité(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en recherche d'emploi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
autres (précisez)		

8- Avec quelles ressources financez vous vos études ?

Mes parents                      ☐ oui                      ☐ non

Un seul de mes parents                      ☐ oui                      ☐ non

Bourse d'étude régionale                      ☐ oui                      ☐ non

Petits « boulots »                      ☐ oui                      ☐ non

☐ autre financement (précisez) :

9- Depuis mon entrée dans les études de maïeutique, je perçois des difficultés dans (plusieurs réponses possibles) :

☐ les acquisitions théoriques : comprendre les cours, mémoriser les connaissances,....

☐ les acquisitions pratiques : reproduire les gestes techniques, respecter les techniques de soins, faire preuve de dextérité, pratiquer tout ou partie d'un examen physique ...

☐ la résolution de problèmes cliniques : raisonner, mettre en lien les données, diagnostiquer, argumenter, proposer une conduite à tenir

☐ l'expression écrite : rédiger, présenter un cas de manière claire, structurée, synthétique, ...

☐ l'expression orale

- ☐ la relation avec les patientes et accompagnants
- ☐ le positionnement dans l'équipe médicale et soignante, la relation avec les professionnels
- ☐ l'organisation, la gestion du temps (ponctualité, anticipation, ...)
- ☐ autre (précisez) :

☐ je ne perçois aucune difficulté particulière

10- Vos activités personnelles (plusieurs réponses possibles) :

- ☐ je pratique une ou plusieurs activités musicales (chant, pratique d'instrument,...) (précisez) (code IM) :
- ☐ je parle couramment une ou plusieurs langues étrangères (précisez) (code IL) :
- ☐ au lycée, j'étais bon à très bon en français et/ou en langue (code IL)
- ☐ j'écris des poèmes, des textes, des romans, ... (code IL)
- ☐ je pratique régulièrement sport ou danse (précisez) (code IC/IS) :
- ☐ je pratique une activité artistique (peinture, sculpture, dessin) (code IS)
- ☐ je joue aux échecs et j'en maîtrise la pratique (code IS)
- ☐ au lycée, j'étais bon à très bon en maths ( $\geq$  à 16/20) (code ILM)
- ☐ je joue à des jeux de stratégie (sur PC, console, ...) (code ILM)
- ☐ je suis très à l'aise avec les autres, mes compétences relationnelles sont reconnues (code linterP)
- ☐ je sais comment j'apprends, et/ou j'analyse ce que je fais, et/ou ce que je dis, et/ou ce que je ressens, et j'en tiens compte (code lintraP)
- ☐ autre (précisez) :

Seriez vous d'accord pour participer à un entretien avec le chercheur, le cas échéant ?

- ☐ oui                      ☐ non

Vérifiez bien que vous n'avez oublié aucune question et merci de votre participation !

## Construire des cartes conceptuelles atelier de formation pour les étudiants en maïeutique

Anne Demeester  
Support de formation validé par Claire Marchand

## Objectifs de l'atelier

- Découvrir les cartes conceptuelles
- Se former à leur utilisation
- Construire des cartes conceptuelles dans le cadre de résolution de problème

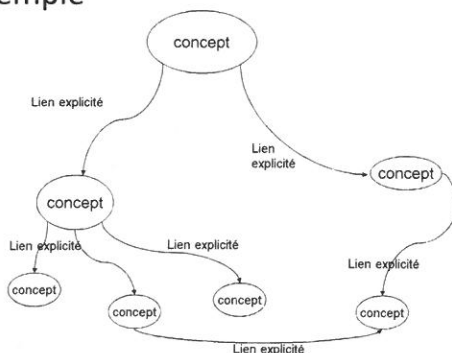
## Objectifs après l'atelier

- S'entraîner à la résolution de cas clinique
- S'entraîner à construire des cartes conceptuelles
- Participer à une recherche en éducation médicale (filière maïeutique)
  - Participer à 1 atelier et 4 TD
  - Mise à disposition de données personnelles
  - Donner mon point de vue

## Qu'appelle-t-on « carte conceptuelle » ?

Représentation écrite (graphique)  
organisée et hiérarchisée,  
d'un ensemble de concepts,  
et de relations de sens qui les relient.

## Exemple



## Les CONCEPTS

Ils sont abstraits ou concrets. Ils représentent des objets, des personnes, des faits ou événements, des lieux, des idées, des abstractions, ...

Exemples :

- Concepts abstraits : amour, raisonnement, évaluation, ...
- Concepts concrets : arbre, étudiant, terrain de stage, grille d'évaluation, ...



### Exercice 1 (individuel – 1')

- Rechercher individuellement  
Un concept concret  
Un concept abstrait

### Restitution exercice 1

### Les LIENS

Ils relient deux concepts entre eux. Ils sont exprimés par des verbes, conjonctions de coordination, termes de liaison, ...

Exemples :

- Verbes : est, provoque, dépend de, implique, donne, entraîne, du à... , ...
- Conjonctions de coordination, termes de liaison : et, avec, comme, si...alors, et...puis, par exemple, soit...soit,...

### Exercice 2 (individuel – 1')

- Reprendre l'un des concepts précédemment trouvé (abstrait ou concret)
- Rechercher un autre concept
- Trouver un lien de sens qui relie ces deux concepts

### Restitution exercice 2

### Principe de hiérarchisation

Ce principe est propre aux cartes conceptuelles

- Concept de **superordination** : concept large, global

Exemple : Formes de médicaments

- Concepts de **subordination** : concepts plus précis

Exemple : cachets, suppositoires, sirops, pilules, ampoules buvables, ampoules injectables, pommades, crèmes, ovules, ...

### Exercice 3 (par groupe de trois – 3')

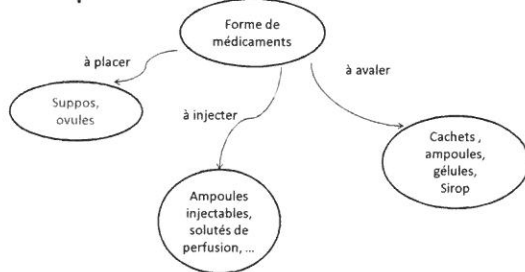
A partir du concept de super ordination  
Formes de médicaments

Relier à des concepts de subordination suivants,  
en définissant chaque lien établi

cachets, suppositoires, sirops, pilules, ampoules  
buvables, ampoules injectables, pommades,  
crèmes, ovules, ... (liste non exhaustive)

### Restitution exercice 3

#### Proposition



### Exercice 4 (individuel)

A partir du texte, donnez les possibilités de  
classer et hiérarchiser les informations qu'il  
contient

Les mammifères ont des points communs : leur mode de reproduction, et certaines caractéristiques physiques (poils, colonne vertébrale, sang chaud, glande mammaire produisant du lait). Ils vivent dans différents milieux : terrestre (hommes et certains animaux), marin (dauphins, baleines, ...) et aérien (chauve-souris,...). Les mammifères peuvent être herbivores, omnivores ou carnivores.

### Restitution exercice 4

#### Principes d'élaboration d'une carte conceptuelle

- Partir du thème à traiter : concept, compétence ou situation (thème choisi ou imposé)
- Lister les concepts ou connaissances associés au thème à traiter
- Classer ces concepts du plus général au plus spécifique (super ordination/subordination)
- Agencer les concepts sur la carte en respectant la hiérarchisation
- Relier les concepts entre eux : flèche et expression verbale (lien)

## Résolution de problème

Démarche intellectuelle pour résoudre un problème concret

- Recueillir des données
- Raisonner à partir de ces données
- Prendre des décisions, engager sa responsabilité

MAIEUTIQUE 2011

## Exercice 5 (par groupe de trois)

- A partir de vos connaissances sur la réglementation professionnelle et de votre expérience en stage, quelles sont les décisions que prennent les sages-femmes ?

## Restitution exercice 5

- Liste des décisions prises par les sages-femmes

## Exercice 5 (suite) (par groupe de trois)

- A partir de la liste précédente, construisez une carte conceptuelle (concepts, liens explicités, organisation sur le papier)

## Restitution suite exercice 5

- Quelques exemples de cartes construites par les étudiants
- Quelle méthode pour y parvenir ?
- Quelles difficultés ?

## Exercice 6 : résolution de problème (individuel)

- En rentrant chez vous le soir vous vous rendez compte que vous n'avez pas vos clés pour ouvrir la porte de votre domicile. Quelles sont les différentes hypothèses pouvant expliquer que vous n'avez pas vos clés. Quelles sont les solutions qui s'offrent à vous en fonction de chacune de ces hypothèses ?
- Construisez votre carte en prenant soin d'explicitier les mises en lien

### Restitution exercice 6

- Quelques exemples de cartes construites par les étudiants
- Quelles difficultés pour y parvenir ?
- Quelles facilités perçues ?

### Le raisonnement clinique

(Définition selon Nendaz, 2005)

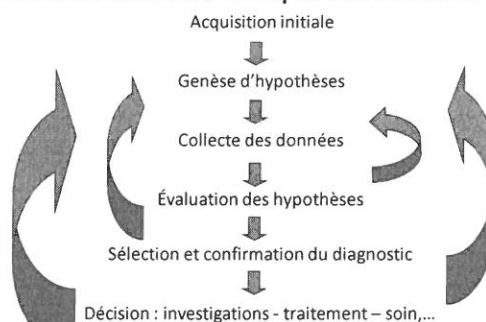
- Processus de pensée et de prise de décision qui permettent au clinicien de décider des actions les plus appropriées dans un contexte spécifique de résolution de problème de santé

MAIEUTIQUE 2011

### Le raisonnement clinique

- Démarche intellectuelle qui guide la démarche clinique
- Développé par les professionnels de santé
- Pour résoudre un problème de santé présenté par un(e) patient(e)
- Dès le premier contact avec ce(tte) patient(e)
- Tout au long de la démarche clinique
- Dont la forme la plus fréquente est le raisonnement hypothético déductif
- Aboutit à une prise de décision

### Le raisonnement clinique de forme HD



MAIEUTIQUE 2011

### Exercice 7 : résolution d'un problème clinique

- Madame B, âgée de 42 ans, enceinte de 35SA, se présente à vous pour des douleurs abdominales. Elle ne perd pas de sang. Quelles sont vos hypothèses diagnostiques ? En fonction de chacune de ces hypothèses que mettez vous en place pour confirmer ou infirmer le diagnostic ? Pour chaque possibilité envisagez la CAT globale.

### Restitution suite exercice 7

- Quelques exemples de cartes construites par les étudiants
- Quelle méthode pour y parvenir ?
- Quelles difficultés ?

### Quelques ressources en lignes

- Pour vous aider dans la réalisation de vos cartes conceptuelles, pour en savoir plus, pour aller plus loin ...

<http://cmap.ihmc.us/>

Freemind

Pearltime

**Questionnaire post formation aux cartes conceptuelles****Avant l'atelier**

1- Cette séquence de formation a été annoncée par l'école (planning de cours, information par enseignante, ...)

☐ oui ☐ non

2- Les objectifs de la séquence ont été présentés par la formatrice

☐ oui ☐ non

**Tout au long de l'atelier**

3- les informations et les explications données par la formatrice étaient :

☐ claires ☐ pas assez claires

4- l'alternance entre explications et exercices était :

☐ suffisante ☐ insuffisante

5- les exercices étaient :

☐ en nombre suffisant ☐ pas assez nombreux ☐ trop nombreux

6- J'ai préféré les exercices :

☐ individuels ☐ en petit groupe ☐ pas de préférence

7- de mon point de vue, ma participation à cet atelier a été :

☐ très active(++) ☐ active(+) ☐ plutôt passive(-) ☐ passive(--)

8- J'ai trouvé la durée de la séquence :

☐ suffisante ☐ trop courte ☐ trop longue

**Après cet atelier de formation**

9- Je me sens capable de construire une carte conceptuelle simple

☐ capable(++) ☐ assez capable(+) ☐ peu capable(-) ☐ non(--) (précisez les raisons) :

10- Je pense que les cartes conceptuelles pourraient personnellement m'aider à : (plusieurs réponses possibles) – notez selon vous de 0 (non) à 10 (oui ++)

☐ structurer la présentation de mes cas cliniques (mieux classer et hiérarchiser)  
☐ mettre en lien des données cliniques et théoriques (pour argumenter un pronostic ou un diagnostic par exemple)

☐ résoudre des cas cliniques (trouver un diagnostic ou une conduite à tenir par exemple)

☐ autre aide possible (précisez) :

☐ je ne vois aucune aide possible pour l'instant (expliquez) :

11- Trois mots pour qualifier selon moi, les cartes conceptuelles :

☐

☐

☐

12- Commentaire libre sur l'atelier

## Cas cliniques étudiants – Etape 1

### Consignes à lire avant de commencer.

Vous disposez de deux heures pour résoudre individuellement les 4 cas cliniques proposés. Il ne s'agit pas d'une évaluation, mais d'un **entraînement au raisonnement clinique** à l'aide de cartes conceptuelles.

Pour chaque situation, vous présenterez le fruit de votre réflexion sous forme d'une carte conceptuelle (une carte par page). Notez votre code étudiant, et vérifiez qu'il soit bien reporté sur chaque page (respect anonymat).

Vous pouvez rédiger la liste des concepts avant de construire votre carte. Vous pouvez faire des brouillons si besoins, mais dans ce cas, vous ne rendrez que **la dernière version de votre carte**. Enfin, si vous ne parvenez pas à faire une carte, recopiez la liste des concepts trouvés sur la fiche.

Vous êtes autorisés à consulter le document sur l'atelier de formation aux cartes conceptuelles et vos notes.

Vous n'êtes pas autorisé à consulter des ressources en ligne, ni à communiquer avec les autres étudiants.

A la fin du TD, nous vous remercions de **renseigner le questionnaire joint**.

Vous remettrez les documents bien codés à votre enseignante : 4 fiches et le questionnaire, soit 6 feuilles.

Merci pour votre participation.

### Situation 1.1

Le 30 mai, une jeune fille de 17 ans se présente aux urgences avec sa mère, pour vomissements dans un contexte d'aménorrhée. Elle a vu son médecin traitant il y a une semaine qui lui a prescrit un antiémétique. Ce dernier s'avère inefficace et la fréquence des vomissements semble augmenter. Elle ne parvient plus à s'alimenter mais accepte de boire du Coca-Cola\*. Elle a perdu 3kg (taille 1m74, poids habituel 58 kg, ce jour 55kg). Ses dernières règles remontent au 15 mars dernier.

Ses constantes à l'entrée sont normales.

Quels sont les examens para-cliniques à envisager pour établir un diagnostic pour cette patiente ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une carte conceptuelle.

### Situation 1.2

Une jeune femme de 21 ans, coiffeuse, enceinte de 26 SA, est adressée par SOS médecin dans le service de gynécologie-obstétrique où vous travaillez. Elle décrit des douleurs abdominales basses, intermittentes sans pertes de sang.

La bandelette urinaire révèle : Alb : +, leuco : ++.

Sur le plan clinique vous trouvez des constantes normales, un utérus tonique au palper, une HU à 24 cm, des MAF + et Bdc +

Au spéculum : pas de pertes de LA, mais des leucorrhées abondantes.

Quels sont les examens para-cliniques à envisager pour établir un diagnostic et prendre en charge cette patiente ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une carte conceptuelle.

### Situation 1.3

Madame M. âgée de 30 ans, attend son troisième enfant. Grossesse désirée et confirmée par un test de grossesse acheté en pharmacie. A 10 SA, elle vient vous voir en consultation pour établir la déclaration de grossesse. Vous l'avez déjà suivie pour ses deux premières grossesses, et vous disposez des éléments suivants : O rhésus négatif (2 déterminations grossesse précédente) – Vaccinée contre la rubéole et sérologies toxoplasmose, HIV et syphilis, négatives à la grossesse précédente.

Quels sont les différents examens para-cliniques à lui prescrire et à lui recommander à l'occasion de cette première consultation ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une carte conceptuelle.

### Situation 1.4

Madame C, 28 ans, G1P0, se présente aux urgences obstétricales à 39 SA sur avis de la sage-femme libérale qui la prépare à la naissance et qu'elle a joint par téléphone. Elle a l'impression de perdre du liquide clair depuis la veille (mais ne sait pas précisément à quelle heure).

A l'interrogatoire : SFU +, pollakiurie et fuites urinaires probables. Vous lui faites faire une bandelette urinaire : négative sur tous les critères.

A l'examen clinique : constantes normales. TV : col long, tonique, perméable à l'orifice externe, segment inférieur bien amplifié, présentation céphalique appliquée.

Spéculum : pas d'écoulement franc à la mobilisation de la présentation, mais un col luisant.

Quels sont les examens para-cliniques à vérifier dans son dossier et à prescrire pour établir un diagnostic et prendre en charge cette patiente ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une carte conceptuelle.



## Cas cliniques étudiants – Etape 2

### Consignes à lire avant de commencer.

Vous disposez de deux heures pour résoudre individuellement les 4 cas cliniques proposés. Il ne s'agit pas d'une évaluation, mais d'un **entraînement au raisonnement clinique** à l'aide de cartes conceptuelles.

Pour chaque situation, vous présenterez le fruit de votre réflexion sous forme d'une carte conceptuelle (une carte par page). Notez votre code étudiant, et vérifiez qu'il soit bien reporté sur chaque page (respect anonymat).

Vous pouvez rédiger la liste des concepts avant de construire votre carte. Vous pouvez faire des brouillons si besoins, mais dans ce cas, vous ne rendrez que **la dernière version de votre carte**. Enfin, si vous ne parvenez pas à faire une carte, recopiez la liste des concepts trouvés sur la fiche.

Vous êtes autorisés à consulter le document sur l'atelier de formation aux cartes conceptuelles et vos notes.

Vous n'êtes pas autorisé à consulter des ressources en ligne, ni à communiquer avec les autres étudiants.

A la fin du TD, nous vous remercions de **renseigner le questionnaire** joint.

Vous remettrez les documents bien codés à votre enseignante : 4 fiches et le questionnaire, soit 6 feuilles.

Merci pour votre participation.

### **Situation 2.1**

Madame N'D., G4P3, ressortissante sénégalaise, est en visite chez sa cousine pour les vacances. Enceinte de 39SA, elle a accouché spontanément par voie basse dans l'hôpital où vous travaillez, d'un enfant de sexe masculin pesant 4150g. Elle allaite. Après des suites de couches normales, elle est sortie de la maternité à J3.

Elle revient à J5, en hyperthermie depuis la veille avec des pics à 39° et des frissons. Elle se plaint de seins très douloureux que son bébé n'arrive plus à téter.

Vous constatez qu'elle a des crevasses des deux côtés, et que les deux seins sont tendus, durs comme la pierre, et chauds. Hormis l'hyperthermie que vous confirmez (38°2 en prise auriculaire), l'examen général est par ailleurs normal. De même pour l'examen obstétrical.

A l'aide d'une carte conceptuelle, envisagez et argumentez chacune des différentes hypothèses diagnostiques. Puis vous retiendrez le diagnostic le plus probable au regard des éléments cliniques donnés.

### **Situation 2.2**

Vous prenez votre garde en salle de naissance à 7 h du matin et la sage-femme que vous relevez vous confie Madame J., 40 ans, G1P0, en travail depuis la veille à 23 heures. A 6 h elle était à 6 cm, avec une présentation céphalique fixée, une PDE rompue par la sage-femme (liquide amniotique clair).

A 7 h 30 vous l'examinez et la trouvez à 6 cm, variété de présentation en ODP, et formation d'une bosse serosanguine.

La patiente est sous péridurale depuis 3 h du matin, elle est calme et non algique. Le monitoring continu révèle des contractions utérines régulières, toutes les 4 minutes, d'une durée moyenne de 1 minute.

La lecture du dossier vous apprend que madame J. a eu une grossesse bien suivie et d'évolution strictement normale. Les échographies montrent un fœtus au 90<sup>ème</sup> percentile.

A l'aide d'une carte conceptuelle, envisagez et argumentez le diagnostic principal et ses étiologies possibles.

### **Situation 2.3**

Zoé, 12 heures de vie, est née par césarienne pour anomalies du rythme et stagnation de la dilatation. A la naissance elle pesait 3 kg 900 – Apgar 8/10/10.

Grossesse de découverte tardive, suivie en PMI, mais de façon irrégulière (maman peu disciplinée).

Sa maman souhaite l'allaiter et l'a mise au sein deux fois depuis la naissance. L'auxiliaire de puériculture chargée de la toilette de Zoé vous demande de venir voir l'enfant. Vous constatez qu'elle trémule. Elle est par ailleurs très tonique, a une cyanose péribuccale, et pleure beaucoup.

A l'aide d'une carte conceptuelle, envisagez chacune des différentes hypothèses diagnostiques.

### **Situation 2.4**

De garde aux urgences obstétricales, vous accueillez madame B, 37 ans, G2P1, enceinte de 30SA qui est amenée par les pompiers pour des contractions utérines avec pertes de sang rouge. Elle travaille comme agent d'entretien dans une société privée à 15 kms de chez elle, et vient de déménager pour se rapprocher de son travail.

Madame B est de groupe O négatif (elle a sa carte de groupe sanguin sur elle).

En visite dans sa famille, elle habite une autre ville où elle fait régulièrement suivre sa grossesse, mais elle n'a pas son dossier avec elle. Elle déclare n'avoir aucun antécédent médical particulier. Elle a eu une césarienne pour siège 2 ans avant.

A l'aide d'une carte conceptuelle, envisagez chacune des différentes hypothèses diagnostiques. Puis vous retiendrez le diagnostic le plus probable au regard des éléments cliniques donnés.

## Cas cliniques étudiants – Etape 3

### Consignes à lire avant de commencer.

Vous disposez de deux heures pour résoudre individuellement les 4 cas cliniques proposés. Il ne s'agit pas d'une évaluation, mais d'un **entraînement au raisonnement clinique** à l'aide de cartes conceptuelles.

Pour chaque situation, vous présenterez le fruit de votre réflexion sous forme d'une carte conceptuelle (une carte par page). Notez votre code étudiant, et vérifiez qu'il soit bien reporté sur chaque page (respect anonymat).

Vous pouvez rédiger la liste des concepts avant de construire votre carte. Vous pouvez faire des brouillons si besoins, mais dans ce cas, vous ne rendrez que **la dernière version de votre carte**. Enfin, si vous ne parvenez pas à faire une carte, recopiez la liste des concepts trouvés sur la fiche.

Vous êtes autorisés à consulter le document sur l'atelier de formation aux cartes conceptuelles et vos notes.

Vous n'êtes pas autorisé à consulter des ressources en ligne, ni à communiquer avec les autres étudiants.

A la fin du TD, nous vous remercions de **renseigner le questionnaire** joint.

Vous remettrez les documents bien codés à votre enseignante : 4 fiches et le questionnaire, soit 6 feuilles.

Merci pour votre participation.

### **Situation 3.1**

Madame S, vie maritale, G1P0, est âgée de 38 ans.

Antécédents : médical, aucun ; chirurgical, appendicectomie dans l'enfance ; gynécologiques, premières règles à 12 ans avec des cycles réguliers.

Elle fume 15 cigarettes/j depuis l'âge de 20 ans, mesure 1m57 et pèse 81 kg

Elle se présente à vous pour sa première consultation à 10 SA.

Décrivez l'ensemble des prescriptions et recommandations que lui ferez, sous la forme d'une carte conceptuelle.

### **Situation 3.2**

Madame F., G1P0 se présente au début de votre garde au terme de 40 SA + 3j pour des contractions utérines qu'elle décrit comme très douloureuses.

Déjà venue la veille pour le même motif, elle a été renvoyée chez elle après quelques heures. Vous trouvez le commentaire suivant noté par la sage-femme dans son dossier : « *TV inchangé – n'est pas en travail - bon RCF et 1 CU toutes les 15 minutes, ressentie mais non douloureuse – a eu un suppo de Spasfon\* - rassurée, retour à domicile avec les consignes habituelles* ».

Madame F est anxieuse, accompagnée de son mari qui l'est au moins autant. Ce dernier vous dit d'emblée qu'il souhaite que sa femme soit hospitalisée car elle souffre trop.

Au TV vous trouvez un col raccourci, épais, perméable à 2 doigts, un segment inférieur mal amplifié, une présentation céphalique mobile.

Les contractions sont irrégulières en fréquence et en intensité, avec quelques hypertonies > à 2 minutes. Le RCF de base est à 145 bpm, bien réactif mais avec des ralentissements précoces à chaque contraction.

Une heure plus tard, le TV est inchangé. Madame F est toujours aussi algique.

Décrivez votre prise en charge pour cette patiente sous la forme d'une carte conceptuelle.

### **Situation 3.3**

Madame G., souhaite une contraception. Elle a 38 ans, 4 enfants de : 15 ans et 13 ans, puis 3 ans et 9 mois avec un second partenaire. Elle est fumeuse (10 cig/j depuis 20 ans), pèse 58 kg pour 1 m 60. Sa mère âgée de 60 ans est diabétique non insulino-dépendante, son père est décédé d'un infarctus massif l'an dernier.

Envisagez les différentes propositions argumentées pour/contre de contraception que vous pourrez lui faire sous la forme d'une carte conceptuelle.

### **Situation 3.4**

Madame A., G6P4, à terme, en travail, a présenté une stagnation de la dilatation à 7cm pendant 2 heures de temps. Suite à l'administration d'ocytocique elle passe à 9cm puis reste deux heures à dilatation complète.

Sachant que cette patiente a un taux d'hémoglobine à 9,5g/dl au bilan d'admission en salle, et que les biométries fœtales à l'échographie de 32 SA étaient et au 90<sup>ème</sup> percentile pour un fœtus de sexe masculin, quelle sera votre conduite à tenir pour l'accouchement, la délivrance et le post-partum immédiat ?

Envisagez les différentes possibilités argumentées sous la forme d'une carte conceptuelle.

## Cas cliniques étudiants – Etape 4

### Consignes à lire avant de commencer.

Vous disposez de deux heures pour résoudre individuellement les 4 cas cliniques proposés. Il ne s'agit pas d'une évaluation, mais d'un **entraînement au raisonnement clinique** à l'aide de cartes conceptuelles.

Pour chaque situation, vous présenterez le fruit de votre réflexion sous forme d'une carte conceptuelle (une carte par page). Notez votre code étudiant, et vérifiez qu'il soit bien reporté sur chaque page (respect anonymat).

Vous pouvez rédiger la liste des concepts avant de construire votre carte. Vous pouvez faire des brouillons si besoins, mais dans ce cas, vous ne rendrez que **la dernière version de votre carte**. Enfin, si vous ne parvenez pas à faire une carte, recopiez la liste des concepts trouvés sur la fiche.

Vous êtes autorisés à consulter le document sur l'atelier de formation aux cartes conceptuelles et vos notes.

Vous n'êtes pas autorisé à consulter des ressources en ligne, ni à communiquer avec les autres étudiants.

A la fin du TD, nous vous remercions de **renseigner le questionnaire** joint.

Vous remettrez les documents bien codés à votre enseignante : 4 fiches et le questionnaire, soit 6 feuilles.

Merci pour votre participation.

### **Situation 4.1**

Vous êtes de garde en maternité, lorsque madame O, 26 ans, G2P0 (un antécédent de FCS à 10 SA) se présente spontanément à 38 SA. Elle est enceinte de jumeaux avec une grossesse au déroulement normal. C'est une patiente bien suivie dont vous avez le dossier.

Groupe rhésus : A positif – Sérologies vérifiées et normales - Prise de poids : +15kg – Les échographies réalisées tous les mois montrent que les 2 fœtus sont eutrophes.

Examen d'entrée : TA=12/7, pouls=80 et T°=36°9 - le monitoring révèle des contractions utérines régulières, bien ressenties par la patiente. Vous trouvez J1 en présentation céphalique et J2 en siège, ce que vous confirmez par une échographie. Le col est raccourci, souple, dilaté à 3 cm.

La patiente souhaite une péridurale. Elle vous présente son bilan sanguin (normal) et le compte-rendu de sa consultation pré-anesthésique : « *accord péridurale* ».

A l'aide d'une carte conceptuelle, établissez les pronostics argumentés maternel, fœtaux, obstétrical et néonataux.

### **Situation 4.2**

Madame Z, G2P1, 25 ans et 38 SA est en travail. L'enfant se présente par le siège et elle est à 5cm à l'entrée, avec une PDE si proéminente qu'elle vous empêche d'apprécier la présentation au TV.

Dans le dossier vous trouvez un indice de Magnin à 23. L'obstétricien qui a assuré la consultation du 9<sup>ème</sup> mois trois jours auparavant a noté « *voie basse autorisée* ».

Vous réalisez une échographie qui confirme la présentation du siège ainsi qu'une flexion satisfaisante de la tête fœtale.

Le premier enfant de madame Z est né à terme, par voie basse et pesait 3250g. Celui-ci est estimé au 50<sup>ème</sup> percentile. Elle a pris 9 kg pour cette grossesse.

Une heure après son admission, madame Z perd les eaux. Le liquide amniotique est clair, et vous constatez qu'elle est à 6 cm.

A l'aide d'une carte conceptuelle, établissez les pronostics argumentés, maternel, fœtal, obstétrical et néonatal.

### **Situation 4.3**

Madame D, G3P2 de 26 ans, à 37 SA se présente pour RPM depuis 72h (motif de sa venue) avec liquide amniotique clair. Pas de contraction au monitoring de contrôle à l'arrivée, RCF de base 150 bpm, normo-oscillant. TV : col long, mou, perméable à 1 doigt, présentation céphalique haute et mobile.

Cette patiente est allergique à la pénicilline et à l'aspirine, et le bilan infectieux réalisé à l'entrée est négatif.

Elle a eu deux enfants : une fille de 3000g née par voie basse à terme en 2006, et un garçon de 4000g né à terme par césarienne en 2009.

Grossesse d'évolution normale, toxoplasmose négative (dernière vérification à 30 SA). L'écho réalisée à 32 SA montre un fœtus eutrophe (biométries au 50<sup>ème</sup> percentile), placenta fundique et liquide amniotique en quantité normale.

A l'aide d'une carte conceptuelle, établissez les pronostics argumentés obstétrical et néonatal.

### **Situation 4.4**

Le petit Léo est né à 40 SA par césarienne pour anomalies du RCF après 10h de travail. Le liquide amniotique était teinté et peu abondant. La maman a reçu une antibiothérapie per-partum pour Streptocoque B positif.

Léo pèse 2300g, à 10 minutes de vie il a un score d'Apgar à 8, et un score de Silverman à 3.

A l'aide d'une carte conceptuelle, établissez le pronostic néonatal argumenté de Léo.

## Cas cliniques experts – Etape 1

### **Consignes à lire avant de commencer.**

Les étudiants qui seront soumis aux mêmes cas cliniques que ceux qui vous sont proposés disposeront de deux heures pour les résoudre individuellement. Il ne s'agit pas pour eux d'une évaluation, mais d'un entraînement au raisonnement clinique à l'aide d'une activité cognitive particulière : construire une carte conceptuelle.

Afin de juger de leur performance dans le raisonnement clinique au travers de cette activité, nous souhaitons comparer le résultat de leur réflexion et celui de six sages-femmes expertes (trois praticiennes et trois enseignantes) qui n'ont pas recours à cette activité, mais qui raisonnent en qualité de professionnels.

Pour chaque situation, vous répondrez à la question posée sous la forme d'une liste de mots clés ; une liste par situation clinique proposée.

Répondez le plus spontanément possible, et surtout de manière individuelle, avec votre seule expertise professionnelle comme ressource. Vous n'aurez besoin que de quelques minutes par cas.

Merci pour votre participation.

### **Situation 1.1**

Le 30 mai, une jeune fille de 17 ans se présente aux urgences avec sa mère, pour vomissements dans un contexte d'aménorrhée. Elle a vu son médecin traitant il y a une semaine qui lui a prescrit un antiémétique. Ce dernier s'avère inefficace et la fréquence des vomissements semble augmenter. Elle ne parvient plus à s'alimenter, mais accepte de boire du Coca-Cola\*. Elle a perdu 3kg (taille 1m74, poids habituel 58 kg, ce jour 55kg). Ses dernières règles remontent au 15 mars dernier.

Ses constantes à l'entrée sont normales.

Quels sont les examens para-cliniques à envisager pour établir un diagnostic pour cette patiente ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une liste des examens que vous envisagez.

### **Situation 1.2**

Une jeune femme de 21 ans, coiffeuse, enceinte de 26 SA, est adressée par SOS médecin dans le service de gynécologie-obstétrique où vous travaillez. Elle décrit des douleurs abdominales basses, intermittentes sans pertes de sang.

La bandelette urinaire révèle : Alb : +, leuco : ++.

Sur le plan clinique vous trouvez des constantes normales, un utérus tonique au palper, une HU à 24 cm, des MAF + et BdC +

Au spéculum : pas de pertes de LA, mais des leucorrhées abondantes.

Quels sont les examens para-cliniques à envisager pour établir un diagnostic pour cette patiente ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une liste des examens que vous envisagez.

### **Situation 1.3**

Madame M. âgée de 30 ans, attend son troisième enfant. Grossesse désirée et confirmée par un test de grossesse acheté en pharmacie. A 10 SA, elle vient vous voir en consultation pour établir la déclaration de grossesse. Vous l'avez déjà suivie pour ses deux premières grossesses, et vous disposez des éléments suivants : O rhésus négatif (2 déterminations grossesse précédente) – Vaccinée contre la rubéole et sérologies toxoplasmose, HIV et syphilis, négatives à la grossesse précédente.

Quels sont les différents examens para-cliniques à lui prescrire et à lui recommander à l'occasion de cette première consultation ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une liste des examens que vous prescrivez et ceux que vous recommandez.

### **Situation 1.4**

Madame C, 28 ans, G1P0, se présente aux urgences obstétricales à 39 SA sur avis de la sage-femme libérale qui la prépare à la naissance et qu'elle a joint par téléphone. Elle a l'impression de perdre du liquide clair depuis la veille (mais ne sait pas précisément à quelle heure).

A l'interrogatoire : SFU +, pollakiurie et fuites urinaires probables. Vous lui faites faire une bandelette urinaire : négative sur tous les critères.

A l'examen clinique : constantes normales. TV : col long, tonique, perméable à l'orifice externe, segment inférieur bien amplifié, présentation céphalique appliquée.

Spéculum : pas d'écoulement franc à la mobilisation de la présentation, mais un col luisant.

Quels sont les examens para-cliniques à vérifier dans son dossier et à prescrire pour établir un diagnostic et prendre en charge cette patiente ?

Vous organiserez votre réponse sous la forme d'une liste des examens que vous vérifiez et ceux que vous prescrivez.



## Cas cliniques experts – Etape 2

### Consignes à lire avant de commencer.

Les étudiants qui seront soumis aux mêmes cas cliniques que ceux qui vous sont proposés disposeront de deux heures pour les résoudre individuellement. Il ne s'agit pas pour eux d'une évaluation, mais d'un entraînement au raisonnement clinique à l'aide d'une activité cognitive particulière : construire une carte conceptuelle.

Afin de juger de leur performance dans le raisonnement clinique au travers de cette activité, nous souhaitons comparer le résultat de leur réflexion et celui de six sages-femmes expertes (trois praticiennes et trois enseignantes) qui n'ont pas recours à cette activité, mais qui raisonnent en qualité de professionnels.

Pour chaque situation, vous répondrez à la question posée sous la forme d'une liste de mots clés ; une liste par situation clinique proposée.

Répondez le plus spontanément possible, et surtout de manière individuelle, avec votre seule expertise professionnelle comme ressource. Vous n'aurez besoin que de quelques minutes par cas.

Merci pour votre participation.

### **Situation 2.1**

Madame N'D., G4P3, ressortissante sénégalaise, est en visite chez sa cousine pour les vacances. Enceinte de 39SA, elle a accouché spontanément par voie basse dans l'hôpital où vous travaillez, d'un enfant de sexe masculin pesant 4150g. Elle allaite. Après des suites de couches normales, elle est sortie de la maternité à J3.

Elle revient à J5, en hyperthermie depuis la veille avec des pics à 39° et des frissons. Elle se plaint de seins très douloureux que son bébé n'arrive plus à téter.

Vous constatez qu'elle a des crevasses des deux côtés, et que les deux seins sont tendus, durs comme la pierre, et chauds. Hormis l'hyperthermie que vous confirmez (38°2 en prise auriculaire), l'examen général est par ailleurs normal. De même pour l'examen obstétrical.

Faites une liste de chacune des différentes hypothèses diagnostiques. Puis vous retiendrez le diagnostic le plus probable, en listant vos arguments.

### **Situation 2.2**

Vous prenez votre garde en salle de naissance à 7 h du matin et la sage-femme que vous relevez vous confie Madame J., 40 ans, G1P0, en travail depuis la veille à 23 heures. A 6 h elle était à 6 cm, avec une présentation céphalique fixée, une PDE rompue par la sage-femme (liquide amniotique clair).

A 7 h 30 vous l'examinez et la trouvez à 6 cm, variété de présentation en ODP, et formation d'une bosse sero-sanguine.

La patiente est sous péridurale depuis 3 h du matin, elle est calme et non algique. Le monitoring continu révèle des contractions utérines régulières, toutes les 4 minutes, d'une durée moyenne de 1 minute.

La lecture du dossier vous apprend que madame J. a eu une grossesse bien suivie et d'évolution strictement normale. Les échographies montrent un fœtus au 90<sup>ème</sup> percentile.

Donnez le diagnostic principal et la liste de ses étiologies possibles.

### **Situation 2.3**

Zoé, 12 heures de vie, est née par césarienne pour anomalies du rythme et stagnation de la dilatation. A la naissance elle pesait 3 kg 900 – Apgar 8/10/10.

Grossesse de découverte tardive, suivie en PMI, mais de façon irrégulière (maman peu disciplinée).

Sa maman souhaite l'allaiter et l'a mise au sein deux fois depuis la naissance. L'auxiliaire de puériculture chargée de la toilette de Zoé vous demande de venir voir l'enfant. Vous constatez qu'elle trémule. Elle est par ailleurs très tonique, a une cyanose péri-buccale, et pleure beaucoup.

Faites une liste des différentes hypothèses diagnostiques et de leurs arguments.

### **Situation 2.4**

De garde aux urgences obstétricales, vous accueillez madame B, 37 ans, G2P1, enceinte de 30SA qui est amenée par les pompiers pour des contractions utérines avec pertes de sang rouge. Elle travaille comme agent d'entretien dans une société privée à 15 kms de chez elle, et vient de déménager pour se rapprocher de son travail.

Madame B est de groupe O négatif (elle a sa carte de groupe sanguin sur elle).

En visite dans sa famille, elle habite une autre ville où elle fait régulièrement suivre sa grossesse, mais elle n'a pas son dossier avec elle. Elle déclare n'avoir aucun antécédent médical particulier. Elle a eu une césarienne pour siège 2 ans avant.

Faites une liste des différentes hypothèses diagnostiques. Puis vous retiendrez le diagnostic le plus probable, en listant vos arguments.

## Cas cliniques experts – Etape 3

### Consignes à lire avant de commencer.

Les étudiants qui seront soumis aux mêmes cas cliniques que ceux qui vous sont proposés disposeront de deux heures pour les résoudre individuellement. Il ne s'agit pas pour eux d'une évaluation, mais d'un entraînement au raisonnement clinique à l'aide d'une activité cognitive particulière : construire une carte conceptuelle.

Afin de juger de leur performance dans le raisonnement clinique au travers de cette activité, nous souhaitons comparer le résultat de leur réflexion et celui de six sages-femmes expertes (trois praticiennes et trois enseignantes) qui n'ont pas recours à cette activité, mais qui raisonnent en qualité de professionnels.

Pour chaque situation, vous répondrez à la question posée sous la forme d'une liste de mots clés ; une liste par situation clinique proposée.

Répondez le plus spontanément possible, et surtout de manière individuelle, avec votre seule expertise professionnelle comme ressource. Vous n'aurez besoin que de quelques minutes par cas.

Merci pour votre participation.

### **Situation 3.1**

Madame S, vie maritale, G1P0, est âgée de 38 ans.

Antécédents : médical, aucun ; chirurgical, appendicectomie dans l'enfance ; gynécologiques, premières règles à 12 ans avec des cycles réguliers.

Elle fume 15 cigarettes/j depuis l'âge de 20 ans, mesure 1m57 et pèse 81 kg

Elle se présente à vous pour sa première consultation à 10 SA.

Listez l'ensemble des prescriptions et recommandations que lui ferez.

### **Situation 3.2**

Madame F., G1P0 se présente au début de votre garde au terme de 40 SA + 3j pour des contractions utérines qu'elle décrit comme très douloureuses.

Déjà venue la veille pour le même motif, elle a été renvoyée chez elle après quelques heures. Vous trouvez le commentaire suivant noté par la sage-femme dans son dossier : « *TV inchangé – n'est pas en travail - bon RCF et 1 CU toutes les 15 minutes, ressentie mais non douloureuse – a eu un suppo de Spasfon\* - rassurée, retour à domicile avec les consignes habituelles* ».

Madame F est anxieuse, accompagnée de son mari qui l'est au moins autant. Ce dernier vous dit d'emblée qu'il souhaite que sa femme soit hospitalisée car elle souffre trop.

Au TV vous trouvez un col raccourci, épais, perméable à 2 doigts, un segment inférieur mal amplifié, une présentation céphalique mobile.

Les contractions sont irrégulières en fréquence et en intensité, avec quelques hypertonies > à 2 minutes. Le RCF de base est à 145 bpm, bien réactif mais avec des ralentissements précoces à chaque contraction.

Une heure plus tard, le TV est inchangé. Madame F est toujours aussi algique.

Listez l'ensemble des éléments de votre prise en charge pour cette patiente.

### **Situation 3.3**

Madame G., souhaite une contraception. Elle a 38 ans, 4 enfants de : 15 ans et 13 ans, puis 3 ans et 9 mois avec un second partenaire. Elle est fumeuse (10 cig/j depuis 20 ans), pèse 58 kg pour 1 m 60. Sa mère âgée de 60 ans est diabétique non insulino-dépendante, son père est décédé d'un infarctus massif l'an dernier.

Listez les différentes propositions de contraception pour cette femme et leurs arguments pour ou contre.

### **Situation 3.4**

Madame A., G6P4, à terme, en travail, a présenté une stagnation de la dilatation à 7 cm pendant 2 heures de temps. Suite à l'administration d'ocytocique elle passe à 9 cm puis reste deux heures à dilatation complète. Sachant que cette patiente a un taux d'hémoglobine à 9,5g/dl au bilan d'admission en salle, et que les biométries fœtales à l'échographie de 32 SA étaient et au 90<sup>ème</sup> percentile pour un fœtus de sexe masculin, quelle sera votre conduite à tenir pour l'accouchement, la délivrance et le post-partum immédiat ?

Listez l'ensemble des éléments de votre prise en charge pour cette patiente, et leurs arguments.

## Cas cliniques experts - Etape 4

### Consignes à lire avant de commencer.

Les étudiants qui seront soumis aux mêmes cas cliniques que ceux qui vous sont proposés disposeront de deux heures pour les résoudre individuellement. Il ne s'agit pas pour eux d'une évaluation, mais d'un entraînement au raisonnement clinique à l'aide d'une activité cognitive particulière : construire une carte conceptuelle.

Afin de juger de leur performance dans le raisonnement clinique au travers de cette activité, nous souhaitons comparer le résultat de leur réflexion et celui de six sages-femmes expertes (trois praticiennes et trois enseignantes) qui n'ont pas recours à cette activité, mais qui raisonnent en qualité de professionnels.

Pour chaque situation, vous répondrez à la question posée sous la forme d'une liste de mots clés ; une liste par situation clinique proposée.

Répondez le plus spontanément possible, et surtout de manière individuelle, avec votre seule expertise professionnelle comme ressource. Vous n'aurez besoin que de quelques minutes par cas.

Merci pour votre participation.

### **Situation 4.1**

Vous êtes de garde en maternité, lorsque madame O, 26 ans, G2P0 (un antécédent de FCS à 10 SA) se présente spontanément à 38 SA. Elle est enceinte de jumeaux avec une grossesse au déroulement normal. C'est une patiente bien suivie dont vous avez le dossier.

Groupe rhésus : A positif – Sérologies vérifiées et normales - Prise de poids : +15kg – Les échographies réalisées tous les mois montrent que les 2 fœtus sont eutrophes.

Examen d'entrée : TA=12/7, pouls=80 et T°=36°9 - le monitoring révèle des contractions utérines régulières, bien ressenties par la patiente. Vous trouvez J1 en présentation céphalique et J2 en siège, ce que vous confirmez par une échographie.

Le col est raccourci, souple, dilaté à 3 cm.

La patiente souhaite une péridurale. Elle vous présente son bilan sanguin (normal) et le compte-rendu de sa consultation pré-anesthésique : « *accord péridurale* ».

Etablissez les pronostics maternel, fœtaux, obstétrical et néonataux, avec chacun leur liste d'arguments.

### **Situation 4.2**

Madame Z, G2P1, 25 ans et 38 SA est en travail. L'enfant se présente par le siège et elle est à 5cm à l'entrée, avec une PDE si proéminente qu'elle vous empêche d'apprécier la présentation au TV.

Dans le dossier vous trouvez un indice de Magnin à 23. L'obstétricien qui a assuré la consultation du 9<sup>ème</sup> mois trois jours auparavant a noté « *voie basse autorisée* ».

Vous réalisez une échographie qui confirme la présentation du siège ainsi qu'une flexion satisfaisante de la tête fœtale.

Le premier enfant de madame Z est né à terme, par voie basse et pesait 3250g. Celui-ci est estimé au 50<sup>ème</sup> percentile. Elle a pris 9 kg pour cette grossesse.

Une heure après son admission, madame Z perd les eaux. Le liquide amniotique est clair, et vous constatez qu'elle est à 6 cm.

Etablissez les pronostics maternel, fœtal, obstétrical et néonatal, avec chacun leur liste d'arguments.

### **Situation 4.3**

Madame D, G3P2 de 26 ans, à 37 SA se présente pour RPM depuis 72h (motif de sa venue) avec liquide amniotique clair.

Pas de contraction au monitoring de contrôle à l'arrivée, RCF de base 150 bpm, normo-oscillant.

TV : col long, mou, perméable à 1 doigt, présentation céphalique haute et mobile.

Cette patiente est allergique à la pénicilline et à l'aspirine, et le bilan infectieux réalisé à l'entrée est négatif.

Elle a eu deux enfants : une fille de 3000g née par voie basse à terme en 2006, et un garçon de 4000g né à terme par césarienne en 2009.

Grossesse d'évolution normale, toxoplasmose négative (dernière vérification à 30 SA). L'écho réalisée à 32 SA montre un fœtus eutrophe (biométries au 50<sup>ème</sup> percentile), placenta fundique et liquide amniotique en quantité normale.

Etablissez les pronostics obstétrical et néonatal, avec chacun leur liste d'arguments.

### **Situation 4.4**

Le petit Léo est né à 40 SA par césarienne pour anomalies du RCF après 10h de travail. Le liquide amniotique était teinté et peu abondant. La maman a reçu une antibiothérapie per-partum pour Streptocoque B positif.

Léo pèse 2300g, à 10 minutes de vie il a un score d'Apgar à 8, et un score de Silverman à 3.

Etablissez le pronostic néonatal de Léo, avec sa liste d'arguments.



## Consignes aux écoles pour la résolution des cas cliniques (TD)

### Avant le TD

Vous munir du matériel nécessaire :

- cas cliniques (1 feuille par étudiant)
- fiches pour les cartes conceptuelles (4 par étudiant)
- des feuilles de brouillon
- la liste de codage étudiant
- la feuille de présence pour identifier tout absent
- les questionnaires TD (1 fiche recto/verso) par étudiant

### Pendant le TD

**Séparer les étudiants** et veiller à ce qu'ils ne communiquent pas entre eux, car il s'agit d'un travail individuel

Rappeler aux étudiants qu'ils **peuvent consulter leur document sur atelier cartes conceptuelles et leurs notes personnelles**

Ne pas autoriser d'accès web, car cela pourrait introduire un biais

Distribuer les documents

Avertir les étudiants en début de séance qu'ils doivent **renseigner un mini questionnaire pour chaque cas** et qu'ils notent **le temps passé** pour résoudre chaque cas, donc autoriser téléphone portable posé sur la table s'ils n'ont pas de montre quand il n'y a pas d'horloge dans la salle

Bien préciser le contexte : **il ne s'agit pas d'une évaluation, mais d'un entraînement à la résolution de cas clinique** dans le cadre conjoint de leur formation et de la recherche en sciences médicales

Les étudiants disposent de 2 heures (en moyenne 30 minutes par cas), mais peuvent sortir quand ils ont fini

Rassurer l'étudiant qui n'arrive pas à faire de carte : il peut noter les mots clés sous forme de liste

Si l'étudiant vous demande une nouvelle fiche car il s'est trompé, donnez lui une feuille blanche que vous identifierez comme la fiche initiale (codage + n° du cas)

### En fin de TD

**Récupérer pour chaque étudiant en vérifiant qu'il a bien reporté son code étudiant :**

- **les 4 fiches cartes conceptuelles** ou listes quand l'étudiant n'est pas arrivé à construire une carte – ne pas récupérer les brouillons
- **les sujets** (si vous envisagez de pouvoir les réutiliser pour vos TD ou évaluations)
- **le questionnaire post TD**

**Un grand merci pour votre précieuse contribution !**

**Questionnaire post TD (exemple étape 4)**

Codage

**Cas 4.1**1. Temps passé sur le 1<sup>er</sup> cas : .... minutes

2. J'ai trouvé ce cas clinique :

☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)

3. Pour résoudre ce cas :

☐ je n'ai pas fait de carte conceptuelle, mais j'ai rédigé une liste de concepts (passer point 4)☐ je n'ai fait ni carte conceptuelle, ni liste de concepts (passer point 4)☐ j'ai pu faire une carte conceptuelle

a) j'ai trouvé la réalisation de la carte conceptuelle :

☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)

b) j'ai rédigé une liste de concepts (avant de faire la carte) :

☐ oui    ☐ non

c) nombre de version(s)

☐ je n'ai fait qu'une version (directement, voire quelques ajustement gomme/crayon)☐ j'ai fait plusieurs brouillons successifs et de nombreux ajustements

4. Mon niveau de satisfaction sur la résolution de ce cas clinique est :

☐ très satisfait (++)    ☐ satisfait (+)    ☐ peu satisfait (-)    ☐ pas satisfait du tout (--)
**Cas 4.2**1. Temps passé sur le 2<sup>ème</sup> cas : .... minutes

2. J'ai trouvé ce cas clinique :

☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)

3. Pour résoudre ce cas :

☐ je n'ai pas fait de carte conceptuelle, mais j'ai rédigé une liste de concepts (passer point 4)☐ je n'ai fait ni carte conceptuelle, ni liste de concepts (passer point 4)☐ j'ai pu faire une carte conceptuelle

a) j'ai trouvé la réalisation de la carte conceptuelle :

☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)

b) j'ai rédigé une liste de concepts (avant de faire la carte) :

☐ oui    ☐ non

c) nombre de version(s)

☐ je n'ai fait qu'une version (directement, voire quelques ajustement gomme/crayon)☐ j'ai fait plusieurs brouillons successifs et de nombreux ajustements

4. Mon niveau de satisfaction sur la résolution de ce cas clinique est :

☐ très satisfait (++)    ☐ satisfait (+)    ☐ peu satisfait (-)    ☐ pas satisfait du tout (--)
**Cas 4.3**1. Temps passé sur le 3<sup>ème</sup> cas : .... minutes

2. J'ai trouvé ce cas clinique :

☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)

3. Pour résoudre ce cas :

- ☐ je n'ai pas fait de carte conceptuelle, mais j'ai rédigé une liste de concepts (passer point 4)
- ☐ je n'ai fait ni carte conceptuelle, ni liste de concepts (passer point 4)
- ☐ j'ai pu faire une carte conceptuelle
  - a) j'ai trouvé la réalisation de la carte conceptuelle :  
☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)
  - b) j'ai rédigé une liste de concepts (avant de faire la carte) :  
☐ oui    ☐ non
  - c) nombre de version(s)  
☐ je n'ai fait qu'une version (directement, voire quelques ajustement gomme/crayon)  
☐ j'ai fait plusieurs brouillons successifs et de nombreux ajustements

4. Mon niveau de satisfaction sur la résolution de ce cas clinique est :

- ☐ très satisfait (++)    ☐ satisfait (+)    ☐ peu satisfait (-)    ☐ pas satisfait du tout (--)

#### **Cas 4.4**

1. Temps passé sur le 4<sup>ème</sup> cas : .... minutes

2. J'ai trouvé ce cas clinique :

- ☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)

3. Pour résoudre ce cas :

- ☐ je n'ai pas fait de carte conceptuelle, mais j'ai rédigé une liste de concepts (passer point 4)
- ☐ je n'ai fait ni carte conceptuelle, ni liste de concepts (passer point 4)
- ☐ j'ai pu faire une carte conceptuelle
  - a) j'ai trouvé la réalisation de la carte conceptuelle :  
☐ très facile (++)    ☐ facile (+)    ☐ pas facile (-)    ☐ difficile (--)
  - b) j'ai rédigé une liste de concepts (avant de faire la carte) :  
☐ oui    ☐ non
  - c) nombre de version(s)  
☐ je n'ai fait qu'une version (directement, voire quelques ajustement gomme/crayon)  
☐ j'ai fait plusieurs brouillons successifs et de nombreux ajustements

4. Mon niveau de satisfaction sur la résolution de ce cas clinique est :

- ☐ très satisfait (++)    ☐ satisfait (+)    ☐ peu satisfait (-)    ☐ pas satisfait du tout (--)

#### **Après ce quatrième TD**

5- Mon aisance avec les cartes est :

- ☐ très à l'aise (++)    ☐ à l'aise (+)    ☐ peu à l'aise (-)    ☐ pas du tout à l'aise (--)

6- Selon vous, les cartes vous aident elles à résoudre les cas cliniques ?

- ☐ oui, beaucoup (++)    ☐ oui, un peu (+)
- ☐ ne m'apporte rien de plus (0)
- ☐ non, cela ne m'aide pas (précisez) :

Commentaire libre

**Code étudiant :**

**Numéro situation : 2.1**

**Modèle de fiche de recueil de réponse (exemple cas 2.1)**

### Grille d'analyse des cartes conceptuelles et de la performance dans la résolution des cas cliniques

La production rendue peut être considérée comme :				
<input type="checkbox"/> une carte conceptuelle		<input type="checkbox"/> autre :		
<b>Résolution du cas</b>				
<i>Critères qualitatifs</i>				
Concept de départ	Absent	Incorrect ou incomplet // cas	Correct et complet //cas 2	
Mises en lien	Non apparente, non appropriées ou rarement appropriées		Apparente et appropriés 2	
Raisonnement clinique	Non adapté au cas, ou manquant de cohérence		Adapté, cohérent 2	
Réponse à la question posée	Pas de réponse apparente	Réponse avec faute/erreur	Réponse juste et partielle 1	Réponse juste et complète 2
<i>Critères quantitatifs</i>				
Performance	Experts E =	Etudiant S =	Etud/Exp = S/E	P=S/E*100=
Taux de concordance P%	< 50%		50 à 80% 1	81 à 100% 2
<b>Résolution du cas clinique</b>	<b>Non performante</b>  < 8		<b>Performante</b>  <b>8 à 9</b>	<b>Très performante</b>  <b>10</b>
<b>Concernant la carte réalisée</b>				
Organisation globale de la carte *	Chaine simple ou étoile à un niveau	En chaine ou en étoile 1	En réseau (avec des liens transversaux) 2	
Individualisation des concepts**	Jamais Ou rarement individualisés		Le plus souvent individualisés 1	Systématiquement individualisés 2
Hierarchisation des concepts**	Un seul niveau hiérarchique ou concepts mal hiérarchisés		Concepts hiérarchisés 2	
Lien de sens : direction**	Jamais ou rarement directionnel		Le plus souvent directionnel 1	Systématiquement directionnel 2
Lien de sens : Explicitation**	Jamais ou rarement appropriés (même si explicités)		Le plus souvent explicités et appropriés 1	Systématiquement explicités et appropriés 2
<b>Réalisation de la carte conceptuelle</b>	<b>Non acquise</b>  < 5		<b>Acquise</b>  <b>6 à 8</b>	<b>Maitrisée</b>  <b>9 à 10</b>

\* selon Kinchin (2000)

\*\* selon Novak et Canas (2006)

Grille pour le calcul des scores à l'étape « proposer une conduite à tenir adaptée »

ETAPE 3.1		ETAPE 3.2		ETAPE 3.3		ETAPE 3.4	
1ere Cs Cs 10SA		Dystocie de démarrage TV inchangé		Contraception CIOP		Accouchement macrosome 90ème percentile	
	CAT		CONTRE		ACCOUCHEMENT		
Prescriptions		<i>monito en continu</i>	3	<i>pas d'OP</i>	3	<i>chercher dos/variété</i>	2
Echo TI	3	DLG	2	<i>tabac</i>	3	<i>équipe complète avertie/sur place</i>	3
Glycémie à jeun	3	<i>pas de</i>					
BW	3	<i>morphinomimétique</i>	1	<i>age</i>	3	<i>dossier : CS ARE</i>	2
Toxo	3	<i>spasfon +/- Mg en perf</i>	2	<i>ATCD familiaux</i>	1	<i>2 US en réserve (risque HRR)</i>	1
Rubéole	3	<i>vérification TV</i>	2	<b>POUR</b>		<i>instruments à portée</i>	2
Gr Rh	3	<i>vitalité/MAF</i>	2	<i>contraception locale OK</i>	1	<i>position Mc Roberts</i>	3
AIR	3	<b>APD</b>	3	<i>pas fiable/contrainant</i>	3	<i>risque DDE</i>	3
	3	<b>EX G/ EX OBST</b>	3	<i>Progestatif oral OK</i>	3	<i>risque HRR délivrance</i>	3
<i>mesure CO expiré</i>	1	<i>recherche</i>					
BU	3	<i>biométries/echo</i>	2	<i>mais risque d'oubli</i>	1		
Examens recommandés		<b>vérification dossier</b>	3	<b>Implant OK</b>	3	<b>DELIVRANCE</b>	
<i>marqueurs sériques</i>	3	<i>voie veineuse</i>	3	<i>pas d'oubli</i>	2	<i>D dirigée</i>	3
HIV	3	<b>info obst/équipe</b>	3	<i>augmentation du poids</i>	1		
Frottis CV	1	<i>possibilité césarienne</i>	2	Spotting	1	<b>POST PARTUM immédiat</b>	
Hep B reco	1	<i>PEC active</i>	2	<b>Stérilet OK</b>	3	<i>Constantes</i>	1
Conseils HD				<i>pas d'oubli</i>	2	<b>Synto</b>	3
<b>Cs diététique</b>	3			<b>Essure/LDT OK si souhaite</b>	1	<i>SV évacuateur si besoin</i>	1
<b>Cs tabacologie</b>	3			<i>mais irréversible</i>	1	<b>surveillance saignements</b>	3
<i>entretien 4ème mois</i>	1			4 enfants	1	<i>mise au sein précoce</i>	1
				38 ans	1	<i>consignes transfert PP</i>	1
				<b>Sterilisation masculine OK</b>	1		
<b>TOTAL SCORE</b>	42		33		35		32
REF							

**Grille d'analyse des cartes conceptuelles  
et de la performance dans la résolution des cas cliniques**

La production rendue peut être considérée comme : <input checked="" type="checkbox"/> une carte conceptuelle      [ ] autre :				
<b>Résolution du cas</b>				
<i>Critères qualitatifs</i>				
Concept de départ	Absent	Incorrect ou incomplet // cas	Correct et complet //cas (2)	
Mises en lien	Non apparente, non appropriées ou rarement appropriées		Apparente et appropriés (2)	
Raisonnement clinique	Non adapté au cas, ou manquant de cohérence		Adapté, cohérent 2	
Réponse à la question posée	Pas de réponse apparente	Réponse avec faute/erreur	Réponse juste et partielle (1) + + +	Réponse juste et complète 2
<i>Critères quantitatifs</i>				
Performance	Experts E = 32	Etudiant S = 0	Etud/Exp = S/E	P=S/E*100=0%
Taux de concordance P%	( < 50% )		50 à 80% 1	81 à 100% 2
Résolution du cas clinique	Non performante 5 < 8		Performante 8 à 9	Très performante 10
<i>Concernant la carte réalisée</i>				
Organisation globale de la carte *	Chaine simple ou étoile à un niveau	En chaine ou en étoile 1	En réseau (avec des liens transversaux) (2)	
Individualisation des concepts**	Jamais Ou rarement individualisés		Le plus souvent individualisés 1	Systematiquement individualisés (2)
Hierarchisation des concepts**	Un seul niveau hiérarchique ou concepts mal hiérarchisés		Concepts hiérarchisés (2)	
Lien de sens : direction**	Jamais ou rarement directionnel		Le plus souvent directionnel 1	Systematiquement directionnel (2)
Lien de sens : Explicitation**	Jamais ou rarement appropriés (même si explicités)		Le plus souvent explicités et appropriés 1	Systematiquement explicités et appropriés (2)
Réalisation de la carte conceptuelle	Non acquise ≤ 5		Acquise 6 à 8	Maitrisée 9 à (10)

\* selon Kinchin (2000)

\*\* selon Novak et Canas (2006)



**Grille d'analyse des cartes conceptuelles  
et de la performance dans la résolution des cas cliniques**

La production rendue peut être considérée comme : <input checked="" type="checkbox"/> une carte conceptuelle <input type="checkbox"/> autre :				
<b>Résolution du cas</b>				
<i>Critères qualitatifs</i>				
Concept de départ	Absent	Incorrect ou incomplet // cas	Correct et complet //cas <b>2</b>	
Mises en lien	Non apparente, non appropriées ou rarement appropriées		Apparente et appropriés <b>2</b>	
Raisonnement clinique	Non adapté au cas, ou manquant de cohérence		Adapté, cohérent <b>2</b>	
Réponse à la question posée	Pas de réponse apparente	Réponse avec faute/erreur	Réponse juste et partielle <b>1</b>	Réponse juste et complète <b>2</b>
<i>Critères quantitatifs</i>				
Performance	Experts E = 42	Etudiant S = 30	Etud/Exp = S/E	P=S/E*100= 71%
Taux de concordance P%	< 50%		50 à 80% <b>1</b>	81 à 100% <b>2</b>
Résolution du cas clinique	Non performante <b>&lt; 8</b>		Performante <b>8 à 9</b>	Très performante <b>10</b>
<i>Concernant la carte réalisée</i>				
Organisation globale de la carte *	Chaine simple ou étoile à un niveau	En chaine ou en étoile <b>1</b>	En réseau (avec des liens transversaux) <b>2</b>	
Individualisation des concepts**	Jamais Ou rarement individualisés		Le plus souvent individualisés <b>1</b>	Systematiquement individualisés <b>2</b>
Hierarchisation des concepts**	Un seul niveau hiérarchique ou concepts mal hiérarchisés		Concepts hiérarchisés <b>2</b>	
Lien de sens : direction**	Jamais ou rarement directionnel		Le plus souvent directionnel <b>1</b>	Systematiquement directionnel <b>2</b>
Lien de sens : Explicitation**	Jamais ou rarement appropriés (même si explicités)		Le plus souvent explicités et appropriés <b>1</b>	Systematiquement explicités et appropriés <b>2</b>
Réalisation de la carte conceptuelle	Non acquise <b>≤ 5</b>		Acquise <b>6 à 8</b>	Maitrisée <b>9 à 10</b>

\* selon Kinchin (2000)

\*\* selon Novak et Canas (2006)

Grille d'analyse des cartes conceptuelles

et de la performance dans la résolution des cas cliniques

La production rendue peut être considérée comme :

☒ une carte conceptuelle

☐ autre :

Résolution du cas

Critères qualitatifs

Concept de départ	Absent	Incorrect ou incomplet // cas	Correct et complet //cas 2	
Mises en lien	Non apparente, non appropriées ou rarement appropriées		Apparente et appropriés 2	
Raisonnement clinique	Non adapté au cas, ou manquant de cohérence		Adapté, cohérent 2	
Réponse à la question posée	Pas de réponse apparente	Réponse avec faute/erreur	Réponse juste et partielle 1	Réponse juste et complète 2

Critères quantitatifs

Performance	Experts E = 42	Etudiant S = 36	Etud/Exp = S/E	P=S/E*100= 86%
Taux de concordance P%	< 50%		50 à 80% 1	81 à 100% 2
Résolution du cas clinique	Non performante  < 8		Performante  8 à 9	Très performante  10

Concernant la carte réalisée

Organisation globale de la carte *	Chaine simple ou étoile à un niveau	En chaine ou en étoile 1	En réseau (avec des liens transversaux) 2	
Individualisation des concepts**	Jamais Ou rarement individualisés		Le plus souvent individualisés 1	Systematiquement individualisés 2
Hierarchisation des concepts**	Un seul niveau hiérarchique ou concepts mal hiérarchisés		Concepts hiérarchisés 2	
Lien de sens : direction**	Jamais ou rarement directionnel		Le plus souvent directionnel 1	Systematiquement directionnel 2
Lien de sens : Explicitation**	Jamais ou rarement appropriés (même si explicités)		Le plus souvent explicités et appropriés 1	Systematiquement explicités et appropriés 2
Réalisation de la carte conceptuelle	Non acquise  ≤ 5		Acquise  6 à 8	Maitrisée  9 à 10

\* selon Kinchin (2000)

\*\* selon Novak et Canas (2006)

**Grille d'analyse des cartes conceptuelles  
et de la performance dans la résolution des cas cliniques**

La production rendue peut être considérée comme :  
☒ Une carte conceptuelle      ☐ autre : *déclaration de naissance !*

**Résolution du cas**

**Critères qualitatifs**

Concept de départ	Absent	Incorrect ou incomplet // cas	Correct et complet // cas 2	
Mises en lien	Non apparente, non appropriées ou rarement appropriées		Apparente et appropriées 2	
Raisonnement clinique	Non adapté au cas, ou manquant de cohérence		Adapté, cohérent 2	
Réponse à la question posée	Pas de réponse apparente	Réponse avec faute/erreur	Réponse juste et partielle 1	Réponse juste et complète 2

**Critères quantitatifs**

Performance	Experts E = 42	Etudiant S = 38	Etud/Exp = S/E	P=S/E*100= 90%
Taux de concordance P%	< 50%		50 à 80% 1	81 à 100% 2
Résolution du cas clinique	Non performante < 8		Performante 8 à 9	Très performante 10

**Concernant la carte réalisée**

Organisation globale de la carte *	Chaine simple ou étoile à un niveau	En chaine ou en étoile 1	En réseau (avec des liens transversaux) 2	
Individualisation des concepts**	Jamais Ou rarement individualisés		Le plus souvent individualisés 1	Systematiquement individualisés 2
Hierarchisation des concepts**	Un seul niveau hiérarchique ou concepts mal hiérarchisés		Concepts hiérarchisés 2	
Lien de sens : direction**	Jamais ou rarement directionnel		Le plus souvent directionnel 1	Systematiquement directionnel 2
Lien de sens : Explicitation**	Jamais ou rarement appropriés (même si explicités)		Le plus souvent explicités et appropriés 1	Systematiquement explicités et appropriés 2
Réalisation de la carte conceptuelle	Non acquise ≤ 5		Acquise 6 à 8	Maitrisée 9 à 10

\* selon Kinchin (2000)

\*\* selon Novak et Canas (2006)

**Grille d'analyse des cartes conceptuelles  
et de la performance dans la résolution des cas cliniques**

La production rendue peut être considérée comme : <input checked="" type="checkbox"/> une carte conceptuelle      [ ] autre :				
<b>Résolution du cas</b>				
<b>Critères qualitatifs</b>				
Concept de départ	Absent	Incorrect ou incomplet // cas	Correct et complet //cas 2	
Mises en lien	Non apparente, non appropriées ou rarement appropriées		Apparente et appropriés 2	
Raisonnement clinique	Non adapté au cas, ou manquant de cohérence		Adapté, cohérent 2	
Réponse à la question posée	Pas de réponse apparente	Réponse avec faute/erreur	Réponse juste et partielle 1	Réponse juste et complète 2
<b>Critères quantitatifs</b>				
Performance	Experts E = 42	Etudiant S = 15	Etud/Exp = S/E	P=S/E*100=0,367
Taux de concordance P%	< 50%		50 à 80% 1	81 à 100% 2
Résolution du cas clinique	Non performante 1 < 8		Performante 8 à 9	Très performante 10
<b>Concernant la carte réalisée</b>				
Organisation globale de la carte *	Chaine simple ou étoile à un niveau	En chaine ou en étoile 1	En réseau (avec des liens transversaux) 2	
Individualisation des concepts**	Jamais Ou rarement individualisés		Le plus souvent individualisés 1	Systématiquement individualisés 2
Hierarchisation des concepts**	Un seul niveau hiérarchique ou concepts mal hiérarchisés		Concepts hiérarchisés 2	
Lien de sens : direction**	Jamais ou rarement directionnel		Le plus souvent directionnel 1	Systématiquement directionnel 2
Lien de sens : Explicitation**	Jamais ou rarement appropriés (même si explicités)		Le plus souvent explicités et appropriés 1	Systématiquement explicités et appropriés 2
Réalisation de la carte conceptuelle	Non acquise ≤ 5		Acquise 6 à 8	Maitrisée 9 à 10

\* selon Kinchin (2000)

\*\* selon Novak et Canas (2006)

**Grille d'analyse des cartes conceptuelles  
et de la performance dans la résolution des cas cliniques**

La production rendue peut être considérée comme : <input checked="" type="checkbox"/> une carte conceptuelle <input type="checkbox"/> autre :				
<b>Résolution du cas</b>				
<b>Critères qualitatifs</b>				
Concept de départ	Absent	Incorrect ou incomplet // cas	Correct et complet //cas 2	
Mises en lien	Non apparente, non appropriées ou rarement appropriées		Apparente et appropriés 2	
Raisonnement clinique	Non adapté au cas, ou manquant de cohérence		Adapté, cohérent 2	
Réponse à la question posée	Pas de réponse apparente	Réponse avec faute/erreur	Réponse juste et partielle 1	Réponse juste et complète 2
<b>Critères quantitatifs</b>				
Performance	Experts E = 32	Etudiant S = 12	Etud/Exp = S/E	P=S/E*100=37%
Taux de concordance P%	< 50%		50 à 80% 1	81 à 100% 2
Résolution du cas clinique	Non performante 3 < 8		Performante 8 à 9	Très performante 10
<b>Concernant la carte réalisée</b>				
Organisation globale de la carte *	Chaîne simple ou étoile à un niveau	En chaîne ou en étoile 1	En réseau (avec des liens transversaux) 2	
Individualisation des concepts**	Jamais Ou rarement individualisés		Le plus souvent individualisés 1	Systématiquement individualisés 2
Hierarchisation des concepts**	Un seul niveau hiérarchique ou concepts mal hiérarchisés		Concepts hiérarchisés 2	
Lien de sens : direction**	Jamais ou rarement directionnel		Le plus souvent directionnel 1	Systématiquement directionnel 2
Lien de sens : Explicitation**	Jamais ou rarement appropriés (même si explicités)		Le plus souvent explicités et appropriés 1	Systématiquement explicités et appropriés 2
Réalisation de la carte conceptuelle	Non acquise ≤ 5		Acquise 6 à 8	Maîtrisée 9 à 10

\* selon Kinchin (2000)

\*\* selon Novak et Canas (2006)

**Soumission colloque ADMEE 2013 – FRIBOURG, Suisse**

**Format : communication libre / Catégorie : travaux de recherche / Axe 1**

**Auteurs**

Anne Demeester\*, \*\*, Chantal Eymard\*, Claire Marchand\*\*\*, Vanessa Pauly\*\*\*\*, Dominique Vanpee\*\*.

\* ADEF - AMU

\*\* IRSS – UCL Bruxelles

\*\*\* Labo PSS – Paris 13

\*\*\*\* Labo Santé publique - AMU

**Titre**

Pertinence d'une activité de construction de cartes conceptuelles en tant que stratégie pédagogique pour l'apprentissage du raisonnement clinique en sciences de la santé

**Résumé court**

Le raisonnement clinique (RC), processus de pensée et de prise de décision, est au cœur de la pratique médicale et soignante. Les formateurs en sciences de la santé le considèrent comme une compétence professionnelle (Tardif, 2006). Enseigner ou acquérir le raisonnement clinique pose cependant problème tant aux formateurs qu'aux apprenants (Chamberland et al. 2005). Des difficultés de raisonnement ont été identifiées chez des étudiants de la filière maïeutique (Comte 2005, Demeester et al 2010-b, 2012), certaines étant d'origine cognitive. Une étude bibliographique (Demeester et al., 2010-a) a montré le potentiel d'utilisation de cartes conceptuelles (ou cartes cognitives) en tant que stratégie d'apprentissage du raisonnement clinique, notamment pour développer la capacité à mettre en liens les données cliniques avec les connaissances de l'étudiant. Cependant, la valeur ajoutée par la construction de cartes conceptuelles spécifiquement appliquée à la résolution de problèmes cliniques n'a pas été montrée jusqu'ici.

Afin d'apprécier la pertinence d'introduire une activité de construction de cartes conceptuelles dans l'apprentissage du RC en sciences de la santé, nous proposons une étude mixte et prospective, développée au premier semestre universitaire 2012-2013, dans trois écoles de maïeutique françaises.

Dans un ancrage constructiviste (Eymard, 2010), les étudiants de début de second cycle (n=96), seront formés aux cartes conceptuelles, puis seront invités au cours de quatre séances de travaux dirigés (TD), à résoudre des cas cliniques relevant de la pratique courante des sages-femmes, en construisant individuellement des cartes conceptuelles. A l'issue de chaque TD Les étudiants devront auto-évaluer leur progression. Les données quantitatives et qualitatives recueillies (caractéristiques individuelles, cartes réalisées, perception des étudiants, ...), permettront d'apprécier les bénéfices et limites de cette activité, dans la résolution de cas cliniques.

La communication portera sur la présentation du dispositif méthodologique et sur les premiers résultats concernant l'auto-évaluation des étudiants (Dory, 2009).

**Mots clés**

Raisonnement clinique / résolution de problème clinique - apprentissage cognitif – maïeutique / sage-femme – cartes conceptuelles



## Résumé long :

Le raisonnement clinique (RC) est au cœur de la pratique médicale et soignante. Il se définit comme un ensemble de processus de pensée et de décision permettant la résolution de problèmes de santé posé par un patient (Nendaz, 2005). Les formateurs en sciences de la santé doivent le considérer comme une compétence professionnelle à acquérir (Tardif, 2006). En ce sens, ils doivent développer des stratégies pédagogiques fondées sur des données probantes, visant à faciliter l'apprentissage du RC (Eva, 2004 ; Nendaz et al., 2005 ; Chamberland & Hivon, 2005 ; Bowen 2006), et son évaluation (Charlin et al., 2003). Les auteurs de ces recommandations soulignent la complexité du RC et les difficultés pour l'enseigner (côté formateurs) ou pour l'acquérir (côté apprenants).

Une approche exploratoire, mixte et rétrospective, menée auprès d'étudiants de la filière maïeutique (sage-femme), a permis de mettre en évidence sept causes de difficultés de raisonnement clinique, relevant de trois catégories : d'origine cognitive, liées au lieu de stage, ou encore dues à l'évolution du métier de sage-femme en secteur hospitalier universitaire (Demeester et al. 2010-b, 2012).

Par ailleurs, une étude bibliographique associée à un appel à contribution de chercheurs (Demeester et al. 2010-a) a montré le potentiel d'utilisation de cartes conceptuelles (Novack, 1989, 2006) dans l'apprentissage du raisonnement clinique, pour développer notamment la capacité de mise en liens entre les données d'une situation clinique et les connaissances disponibles de l'étudiant. Malgré l'intérêt croissant des chercheurs pour les cartes conceptuelles en santé (Marchand & d'Ivernois 2004 ; Demeester et al. 2010-a, ; Rochette et al. 2010), aucune étude n'a mis au jour la valeur ajoutée par la construction de cartes conceptuelles (ou cartes cognitives) spécifiquement appliquée à la résolution de problèmes cliniques, le principal frein évoqué étant la conception même des cartes.

Dans ce contexte spécifique et en fonction des données disponibles, plusieurs questions se posent. Est-il pertinent de proposer une activité de construction de cartes cognitives à tous les étudiants ? Faut-il au contraire la proposer de manière ciblée ? Cette activité est-elle perçue comme accessible par les étudiants ? Quel est son délai d'appropriation ? Quelle est l'aide perçue par les étudiants lorsqu'ils ont recours à cette activité cognitive dans la cadre de la résolution de problèmes cliniques ? Quels étudiants sont le plus à l'aise avec les cartes conceptuelles ?

En tension entre sciences de la santé et sciences médicales, le raisonnement clinique en tant qu'objet de recherche fait appel à deux champs conceptuels. D'une part la psychologie cognitive, courant d'influence dominant dans l'éducation en sciences de la santé, comme approche descriptive des processus de raisonnement (Richard, 2005 ; Le Ny, 2005) et du raisonnement clinique (Norman, 2005). D'autre part, Les théories de l'apprentissage, dans une perspective constructiviste (Piaget, Bruner, Barth 1992), appliquée au champ de l'éducation en sciences de la santé, dans le sens du développement des savoirs cognitifs du sujet (Eymard, 2010).

Pour la troisième étape de ce travail de recherche doctoral, nous proposons de développer une étude expérimentale, mixte, prospective, auprès d'étudiants sages-femmes. L'étude se déroulera au premier semestre universitaire 2012-2013, dans trois écoles de maïeutique françaises, avec l'accord des directrices d'école et l'adhésion de leur équipe pédagogique. Le



consentement des étudiants est requis pour inclure leur participation à l'étude (une validation éthique de l'étude est en cours).

L'expérimentation comprend cinq étapes.

Première étape - Les étudiants en début de second cycle (n=96), seront formés aux cartes conceptuelles par un atelier animé par le chercheur principal. Une séquence de 2h par demi-promotion impliquée (15 à 18 étudiants), est répétée dans chaque école. Cette séquence alterne apports théoriques simples et exercices d'application réalisés de manière individuelle ou en petits groupes. Les objectifs annoncés aux étudiants sont de les former à la réalisation de cartes conceptuelles et de les sensibiliser à son utilisation dans le raisonnement clinique au travers d'exercices simples. A l'issue de l'atelier un questionnaire est distribué aux étudiants afin d'apprécier leur perception de la séquence et des cartes conceptuelles. Le support didactique utilisé est remis aux étudiants.

Les quatre étapes suivantes se succèdent sous forme de TD de 2 h organisés par l'enseignante relais de chaque école, et portent sur l'une des étapes de la démarche clinique posant problème aux étudiants : investigations cliniques ; diagnostic ; argumentation du pronostic ; conduite à tenir. Les étudiants sont soumis à la résolution de cas cliniques courts et authentiques (16 au total), relevant de la pratique courante des sages-femmes françaises, conformément au Référentiel métier et compétences des sages-femmes françaises et à leur code de déontologie professionnelle. Les cas proposés sont adaptés au niveau de compétence d'étudiants qui débutent leur second cycle en maïeutique. Sélectionnés et rédigés par le chercheur principal, ils ont été discutés, corrigés et validés par une équipe de six sages-femmes enseignantes. La résolution des problèmes soumis est présentée comme un entraînement obligatoire non évalué. Le travail est effectué de manière individuelle en présence d'une enseignante. Les étudiants sont autorisés à consulter leurs notes personnelles, mais pas les ressources en ligne (tout accès web pouvant introduire un biais).

Les étudiants ont pour consigne de réaliser une carte conceptuelle pour résoudre chaque cas proposé. Les cartes anonymes et codées sont récupérées et renvoyées au chercheur principal (16 x 96 cartes). L'analyse des cartes conceptuelles portera sur le nombre de concepts et de liens de sens établis, ainsi que sur le score de concordance pour chaque cas clinique, établi entre les concepts placés par les étudiants et une liste de mots clés rendue par six sages-femmes expertes (3 enseignantes et 3 praticiennes de plus de 5 ans d'expérience, rattachées aux trois terrains de l'étude). A l'issue de chaque étape un questionnaire portant sur la résolution des cas cliniques à l'aide des cartes conceptuelles, sera renseigné par les étudiants. Ils seront invités à auto-évaluer leur progression dans l'appropriation des cartes et dans l'acquisition du raisonnement clinique. Les variables individuelles recueillies pour chaque étudiant, aideront à définir ceux pour qui les cartes conceptuelles seraient le plus/le moins aidantes.

En référence au potentiel d'utilisation des cartes conceptuelles identifié dans la littérature (Demeester et al. 2010-a), les résultats devraient montrer une aide dans la résolution des cas cliniques et une familiarisation avec les cartes. Les résultats inattendus (absence de progression, absence d'appropriation, ...) nous conduiront secondairement à compléter l'étude par des d'entretiens d'explicitation ciblés sur quelques étudiants.

## Références

Barth, BM. (1992). *L'apprentissage de l'abstraction – Méthodes pour une meilleure réussite à l'école*. Paris : Retz.

- Bowen JL (2006). Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England journal of Medicine*, 355: 2217-25.
- Chamberland, M. Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 6 : 98-111.
- Charlin, B. Bordage, G. Van der Vleuten, C. (2003). L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 4: 42-52.
- Comte, F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du diplôme interuniversitaire de Pédagogie médicale. Université Paris 12.
- Demeester, A. Vanpee, D. Marchand, C. Eymard, C. (2010-a). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale* 11: 81-95
- Demeester, A. Eymard, C. Marchand, C. Vanpee, D. (2010-b). Apprentissage du raisonnement Clinique en formation initiale médicale – les cartes conceptuelles pour remédier à certaines difficultés – *Actes du colloque AREF 2010*, Genève. <https://plone2.unige.ch/aref2010/symposiums-longs>
- Demeester, A. Eymard, C. Vanpee, D. (2012). Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme – étude exploratoire. *Revue Française de Pédagogie*, (soumission avril 2012)
- Dory, V. de Foy, T. Degryse, J. L'auto-évaluation : postulat préalable, finalité de la mission éducative ou utopie ? Clarifications conceptuelles et pistes pour une application en éducation médicale. *Pédagogie médicale* 10:41-53
- Eva, K. (2004). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39 : 98-106.
- Eymard C. (2003). *Initiation à la recherche en soins et santé*. Rueil Malmaison : Editions Lamarre
- Le Ny, JF. (2005). *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris : Edition Odile Jacob.
- Marchand, C. d'Ivernois, JF. (2004). Les cartes conceptuelles dans les formations en santé. *Pédagogie Médicale*, 5 : 230-240
- Nendaz, M. Charlin, B. Leblanc, V. Bordage, G. (2005). Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 6: 235-254.
- Norman, GR, From theory to application back again: Implications of research on medical expertise for psychological theory. *Canadian Journal of experimental Psychology*;59:25-40
- Novak, J. Gowin, D. (1989). *Learning how to learn*. New-York : Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition.
- Novak, J. Canas, A. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report IHMC CmapTols 2006-01 rev 01-2008, disponible sur: [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us)
- Richard, JF. (2005). *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition.

- Rochette, A. Belisle, M. Laflamme, A. Doucet, M. Choquet, M. Fillion, B. (2010). Étude descriptive des cartes conceptuelles comme stratégie pédagogique en sciences de la santé. *Pédagogie médicale*, 11 (2):97-109
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éditions Chenelière - chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources, 295-336.

## Communication libre Forum de Pédagogie Médicale, Montréal, 2013

### Format : communication libre

#### **Pertinence d'une activité de construction de cartes conceptuelles en tant que stratégie pédagogique pour l'apprentissage du raisonnement clinique – approche expérimentale auprès d'étudiants sages-femmes**

Anne Demeester\*, \*\*, Chantal Eymard\*, Claire Marchand\*\*\*, Vanessa Pauly\*\*\*\*, Dominique Vanpee\*\*.

\* Apprentissage Didactique Evaluation Formation – Aix Marseille Université ; \*\* IRSS – Université catholique de Louvain Bruxelles ; \*\*\* Labo pédagogie des sciences de la santé – Paris 13 ; \*\*\*\* Labo santé publique – Aix Marseille Université

**Contexte :** le raisonnement clinique (RC), processus de pensée et de prise de décision, est au cœur de la pratique médicale et soignante. Les formateurs en sciences de la santé le considèrent comme une compétence professionnelle (Tardif, 2006). Enseigner ou acquérir le raisonnement clinique pose cependant problème tant aux formateurs qu'aux apprenants (Chamberland et al. 2005 ; Audétat et Laurin, 2010). Des difficultés de raisonnement ont été identifiées chez des étudiants de la filière maïeutique (Comte, 2005 ; Leguillanton, 2010 ; Demeester et al, 2013). Une étude bibliographique (Demeester et al., 2010-a) a montré le potentiel d'utilisation de cartes conceptuelles (CC) dans l'apprentissage du raisonnement clinique, notamment pour développer la capacité à mettre en liens les données cliniques avec les connaissances de l'étudiant. Cependant, la valeur ajoutée par la construction de cartes conceptuelles spécifiquement appliquée à la résolution de problèmes cliniques n'a pas été montrée jusqu'ici.

**Objectif :** apprécier la pertinence d'introduire une activité de construction de cartes conceptuelles dans l'apprentissage du RC (acceptabilité et accessibilité des CC, délais d'appropriation)

**Méthode :** l'étude expérimentale et prospective, s'est déroulée dans trois écoles de maïeutique françaises auprès d'étudiants de début de second cycle (n=97), préalablement formés aux CC. Ces étudiants ont participé à quatre séances de travaux dirigés (TD), pour résoudre au total 16 cas cliniques relevant de la pratique courante des sages-femmes françaises, en construisant individuellement des cartes conceptuelles. A l'issue de chaque TD, les participants ont renseigné un questionnaire sur leur perception du cas, sa résolution, et la réalisation de la CC. Les données quantitatives et qualitatives recueillies (caractéristiques individuelles, cartes réalisées, perception des étudiants, ...), permettent d'apprécier les bénéfices et limites de l'activité proposée.

**Premiers résultats :** à ce stade (étape 4 sur 5), ils sont descriptifs. Les étudiants sollicités adhèrent à la recherche et l'atelier de formation aux CC a été bien perçu : 98% de participation active et 85% qui se déclarent capables de réaliser une CC à l'issue de l'atelier. Plus de 1000 CC ont été rendues, impliquant 92% des étudiants. 55% trouvent que les CC les aident à résoudre les cas. Il existerait un lien (à confirmer), entre la perception du cas clinique par l'étudiant (facile/difficile) et la réalisation de la CC (facile/difficile).

**Conclusion provisoire :** Proposer des CC ne semble pas être la solution universelle pour faciliter le RC. La difficulté d'accessibilité aux CC est confirmée par 58% des participants, mais pour discuter et conclure sur l'objectif de cette étude, la recherche doit être complétée à l'issue de l'étape 5 et d'ici le forum de Montréal, par les statistiques analytiques, l'analyse des CC (avec une grille spécialement conçue), voire des entretiens d'explicitations auprès des

quelques étudiants particulièrement à l'aise d'une part (n~3), et totalement réfractaires d'autre part (n~10).

**Mots clés :** Raisonnement clinique / résolution de problème clinique - apprentissage cognitif – maïeutique / sage-femme – cartes conceptuelles

Audetat, MC. Laurin, S. (2010), Supervision du raisonnement clinique, méthodes et outil pour soutenir et stimuler un raisonnement clinique efficace. *Canadian Family Medicine – Le médecin de famille canadien*, vol 56, p 294-296.

Chamberland, M. Hivon, R. (2005). Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, n°6, p. 98-111.

Comte, F. (2005). *Le raisonnement clinique en obstétrique – enquête auprès des étudiants sages-femmes d'une école*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme Interuniversitaire de Pédagogie Médicale. Université Paris 12.

Demeester, A. Vanpee, D. Marchand, C. Eymard, C. (2010). Formation au raisonnement clinique : perspectives d'utilisation des cartes conceptuelles. *Pédagogie Médicale* n°11, p. 81-95.

Demeester, A. Eymard, C. Vanpee, D. (2013) Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés en formation initiale sage-femme. Etude exploratoire. *La Revue française de Pédagogie*, à paraître

Le Guillanton, N. (2010) ; *Une consultation au 8<sup>ème</sup> mois de grossesse : les obstacles à la construction du raisonnement clinique*. Mémoire sous la direction d'Isabelle Vinatier, pour l'obtention du grade de Master en Sciences de l'Education. Université de Nantes.

Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Montréal : Éd. Chenelière - chapitre 7 : Les cartes conceptuelles : un accès direct et explicite aux ressources, p. 295-336.

## Colloque ConvisSciencia de la recherche en éducation Toulouse, juin 2014

### *Auteurs et institutions*

Anne Demeester, [anne.demeester@univ-amu.fr](mailto:anne.demeester@univ-amu.fr),

Equipe d'accueil Apprentissage Didactique Evaluation Formation (ADEF), et Ecole Universitaire de Maïeutique Marseille Méditerranée (EU3M), Aix Marseille Université, France

Institut de Recherche Santé et Société, Université Catholique de Louvain, Bruxelles, Belgique

Dominique Vanpee, [dominique.vanpee@uclouvain.be](mailto:dominique.vanpee@uclouvain.be), Institut de Recherche Santé et Société, Université Catholique de Louvain, Bruxelles, et CHU Mont-Godinne, Belgique

Chantal Eymard, [chantal.eynard@univ-amu.fr](mailto:chantal.eynard@univ-amu.fr),

Equipe d'accueil Apprentissage Didactique Evaluation, Formation (ADEF), Aix Marseille Université, et Ecole Normale Supérieure, Lyon, France

### *Titre et mots clés*

#### **Des cartes conceptuelles pour améliorer la performance des étudiants sages-femmes dans la résolution de cas cliniques**

A. Demeester, D. Vanpee, C. Eymard

Mots clés : raisonnement clinique / résolution de problèmes / cartes conceptuelles / sage-femme / études de maïeutique

### *Problématique*

Le raisonnement clinique (RC) se définit comme un ensemble de processus de pensée et de décision permettant la résolution de problèmes de santé posé par un patient (Nendaz *et al.*, 2005). Le RC est une compétence transversale à acquérir en formation initiale en sciences de la santé. La complexité des processus de raisonnement et la multiplicité des facteurs les influençant, font de l'apprentissage du RC une tâche exigeante tant pour les enseignants cliniciens que pour les apprenants (Eva, 2004 ; Chamberland et Hivon 2005 ; Bowen, 2006). Selon Audétat, Laurin et Sanche (2011), les cliniciens formateurs ont également du mal à identifier les difficultés de CR des apprenants et par conséquence, à élaborer des stratégies de remédiation.

Une étude exploratoire rétrospective, mixte de type explicatif, menée auprès d'étudiants de la filière maïeutique lors de l'épreuve clinique de certification (Diplôme d'Etat) a permis d'observer certaines difficultés de raisonnement clinique et d'en explorer les causes (Demeester, Eymard, Vanpee, 2012). Parmi les difficultés d'origine cognitive, on note le défaut de mise en lien entre les connaissances théoriques et les données cliniques des patients. Activité cognitive incitant à la mise en liens, la construction de cartes conceptuelles (CC) pourrait aider les étudiants à raisonner et améliorer ainsi leur performance dans la résolution de cas cliniques. Une carte conceptuelle est une représentation graphique et hiérarchisée de concepts et de liens de sens qui relient ces concepts entre eux (Novak et Gowin, 1989 ; Novak



& Canas, 2006). Selon Ausubel (1978), les CC rendent l'apprentissage signifiant pour l'apprenant. Elles extériorisent les connaissances à partir desquelles de nouvelles connaissances pourront être acquises, et mettent en évidence les connaissances erronées ou partielles du sujet (West, 2000 ; Igouane, Marchand et d'Ivernois, 2006). Elles permettent aussi de visualiser comment les apprentissages se réalisent par la définition de liens de sens entre les concepts (Marchand, 1997). Les cartes permettent d'organiser les connaissances et de faciliter leur mémorisation, mais elles permettent aussi l'expression de représentations, concepts, et connaissances, susceptibles d'interférer dans la résolution de problème ou la prise de décision (Richard, 1990). Une étude bibliographique associée à un appel à contribution de chercheurs (Demeester *et al.*, 2010) a montré le potentiel d'utilisation des cartes dans l'apprentissage du raisonnement clinique. Cependant aucune étude n'a montré la valeur ajoutée par la construction de cartes conceptuelles spécifiquement appliquées à la résolution de problèmes cliniques, le principal frein évoqué étant la conception même des cartes par les apprenants.

Cette recherche vise à tester l'hypothèse suivante : l'utilisation de cartes conceptuelles améliore la performance des étudiants dans la résolution de cas cliniques.

Le protocole d'expérimentation propose aux futurs cliniciens de raisonner sur une série de cas cliniques afin qu'ils définissent pour chacun une prise en charge adaptée, par la construction de cartes conceptuelles susceptibles de stimuler leur raisonnement (McGaghie *et al.*, 2000 ; West, 2000 ; Charlin *et al.* 2012), et de favoriser le transfert de leurs connaissances (Coderre, 2009).

### *Objectifs*

Comparer la performance des étudiants dans la résolution de cas cliniques, lorsqu'ils réalisent ou non une carte conceptuelle, et recueillir leur perception.

### *Points de repères conceptuels*

Le cadre conceptuel de l'étude se réfère d'une part à la psychologie cognitive pour expliquer les processus de raisonnement (Richard, 2005 ; Le Ny, 2005 ; Eva, 2004 ; Norman, 2005), et d'autre part au courant constructiviste des théories de l'apprentissage (Piaget, 1936) appliqué au champ de l'éducation en sciences de la santé, et en faveur du développement des savoirs cognitifs du sujet (Eymard, 2010).

### *Matériels et méthode*

L'étude, expérimentale et prospective, a été conduite auprès de 97 étudiants sages-femmes inscrits en première année du second cycle des études de maïeutique dans trois universités différentes. Le dispositif expérimental incluait une formation aux CC puis quatre étapes de résolution de cas cliniques (n=16). Un total de 378 questionnaires d'étape et 352 CC ont été analysées. Les étudiants ont préalablement été formés aux cartes conceptuelles au cours d'un atelier interactif.

Les cas proposés sont adaptés au niveau de connaissance d'étudiants en début de second cycle en maïeutique (fig. 1). Sélectionnés et rédigés par le chercheur principal, ils ont été ajustés par des sages-femmes enseignantes de chaque école, puis validés lors d'une réunion de consensus.



**Situation 3.1**

Madame S, vie maritale, G1P0, est âgée de 38 ans.

Antécédents : médical, aucun ; chirurgical, appendicectomie dans l'enfance ; gynécologiques, premières règles à 12 ans avec des cycles réguliers.

Elle fume 15 cigarettes/j depuis l'âge de 20 ans, mesure 1m57 et pèse 81 kg

Elle se présente à vous pour sa première consultation à 10 SA.

Décrivez l'ensemble des prescriptions et recommandations que lui ferez.

Vous présenterez votre réponse sous la forme d'une carte conceptuelle.

Fig1 : Exemple de cas clinique, cas 3.1

Les séances de résolution sont présentées comme un entraînement obligatoire non noté, chaque étudiant étant libre de rendre ou non sa production. Pour chaque cas, les variables recueillies portent sur la perception des cas cliniques (temps consacré, niveau de difficulté perçu), et sur les cartes (réalisation, niveau de difficulté perçu, aisance dans la construction des CC, aide de la CC dans la résolution des cas). A chaque étape, les étudiants déclarent également leur aisance avec les cartes et l'aide apportée.

Les cartes rendues à l'étape 3 sont analysées à l'aide d'une grille spécialement conçue et validée. Cette grille tient compte de la performance dans la résolution des cas cliniques d'une part (critères quantitatifs et qualitatifs), et de l'acquisition des cartes conceptuelles d'autre part. Un score de performance de référence a été établi pour chaque cas, lors d'une réunion de consensus de sages-femmes expertes de plus de 5 ans d'expérience, permettant de calculer le score quantitatif de performance P/R pour chaque réponse. En tenant compte de critères qualitatifs et du score P/R, la grille définit le niveau de performance pour la résolution de chaque cas : très performant, performant ou non performant. Concernant les cartes rendues, l'analyse porte sur le type (Kinchin, 2000), et sur les caractéristiques connues des cartes conceptuelles (Novak, 1989) : concept de départ, individualisation des concepts, hiérarchisation, liens de sens (directionnels, explicités, appropriés). L'attribution de points définit le niveau d'acquisition des cartes : maîtrisée, acquise, non acquise.

Les logiciels Xcel et SPSS ont été utilisés ; test du Xhi2, test exact de Fisher, ANOVA et test de Kruskal Wallis.

### *Principaux résultats*

Le taux de participation aux séances de résolution des cas cliniques est de 92% à 97% selon les étapes. Le temps de résolution des cas est en moyenne de 16'26 ; une baisse significative du temps de résolution est observé entre les étapes 1 et 4 ( $p < 0.001$ ). Au total, 1508 questionnaires ont été rendus et analysés. Le taux de réalisation de CC est de 90% ( $n=1396$ ). Il existe une relation significative positive entre la difficulté du cas perçue, la réalisation de la carte, et la satisfaction de l'étudiant ( $p < 0,001$ ).

Les étudiants les plus performants dans la réalisation des cartes, sont les plus performants dans la résolution des cas cliniques ( $p=0.03$ ). La performance dans la résolution des cas est augmentée lorsque le concept de départ est bien posé ( $p=0,001$ ), et lorsque les concepts sont bien hiérarchisés ( $p=0,001$ ).

Il n'existe pas de lien entre le niveau de performance global de la résolution des cas par les étudiants, et le type de carte conceptuelle réalisée ( $p=0.9$ ) même pour les cartes en réseau ( $p=0.7$ ) ; de même lorsque les concepts sont isolés ou regroupés ( $p=0.7$ ), ou encore lorsque les liens de sens sont explicités ou non ( $p=0.1$ ).

A l'issue de l'expérimentation, un étudiant sur deux déclare que les CC l'aident à résoudre les cas cliniques, mais seulement 41% se disent à l'aise pour les construire.

Les points de discussion concernent : la bonne acceptabilité des cartes, leur appropriation contrastée dans la résolution de cas cliniques, l'importance d'une juste représentation du problème pour le résoudre, les CC comme aide au diagnostic pédagogique pour les formateurs.

Des recommandations sont émises à l'attention des praticiens formateurs : former les étudiants aux CC, proposer les CC comme activité développant les compétences en RC, ne pas s'attacher à l'aspect visuel des cartes mais à l'analyse de leur contenu.

Conclusion: cette étude originale élargit les perspectives d'utilisation des cartes conceptuelle en sciences de la santé, en tant qu'activité contributive au développement du RC et au repérage de ses difficultés.

### *Bibliographie*

- Audetat, MC. Laurin, S. Sanche, G. Aborder le raisonnement clinique du point de vue pédagogique. I. Un cadre conceptuel pour identifier les problèmes de raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale*, 2011, 12 ;4: 223-229.
- Ausubel D. *Educational psychology. A cognitive view*. New York : Holt, Rinehart and Winston, 2nd edition, 1978.
- Bowen JL. Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England journal of Medicine*, 2006; 355:2217-25.
- Chamberland M, Hivon R. Les compétences de l'enseignant clinicien et le modèle de rôle en formation clinique. *Pédagogie Médicale*, 2005; 6:98-111.
- Charlin B, Lubarsky S, Millette B, Crevier F, Audétat MC, charbonneau A, Caire Fon N, Hoff L, Bourdy C. Clinical reasoning processes: unravelling complexity through graphical representation. *Medical Education*, 2012; 46:454-63.
- Coderre S, Jenkins D, Mclaughlin K. Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Adv in Health Sci Educ* 2008, doi 10.1007/s10459-008-149-8 Springer
- Demeester A, Vanpee D, Marchand C, Eymard C. Clinical reasoning learning : concept mapping as a relevant strategy. *Pédagogie Médicale*, 2010; 11:81-95
- Demeester A, Eymard C, Vanpee D. Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Revue Française de Pédagogie*, 2012; 181:43-54.
- Eva K. What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 2004; 39:98-106.
- Eymard C. Des modèles de l'éducation et de la santé à l'activité d'éducation thérapeutique. In Foucaud J., Bury J.A., Balcou-Debussche M., Eymard C. *Éducation thérapeutique du patient. Modèles, pratiques et évaluation*. Saint-Denis : Inpes, coll. Santé en action, p. 39-53, 2010.
- Iguenane J, Marchand C, d'Ivernois J-F. Les cartes sémantiques, outil de formation. Les politiques sociales : cartes et relations, 1999 ; 26-45.

- Kinchin I. how a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational research*, Spring 2000,1 ;42 : 43-57.
- Le Ny, JF. *Comment l'esprit produit du sens, notions et résultats des sciences cognitives*. Paris : Edition Odile Jacob, 2005.
- Marchand C. Intérêt des cartes sémantiques dans l'éducation du patient, *Bulletin d'Education du Patient*, 1997, 16; 4 : 33-36.
- Nendaz M, Charlin B, Leblanc V, Bordage G. Le raisonnement clinique : données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale*, 2005; 6:235-254.
- Novak, JD. Gowin, D. *Learning how to learn*. New-York : Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition, 1989.
- Novak, J. Canas AJ. *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. Technical report IHMC CmapTools 2008. [http: / /cmap.ihmc.us/ publications / researchpapers / theormaps / theoryunderlyingconceptmaps.htm](http://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theorymaps/theoryunderlyingconceptmaps.htm). [accessed 13 june 2012]
- Piaget J. *Psychologie et pédagogie*. (1948 et 1965), Paris, Gallimard, coll Folio essais, 1988.
- Richard J-F. *Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin, 1990.
- Richard JF. *Les activités mentales, de l'interprétation de l'information à l'action*. Paris : Armand Colin collection U, 4<sup>ème</sup> édition, 2005.
- Vygotski L. *Pensée et langage* (1934), traduction française, Paris, Messidor- Editions sociales, 2<sup>ème</sup> éd, 1985.
- West DC. Critical thinking in graduate medical education, a role for concept mapping assessment? *JAMA* 2000 ; 284 :1105-1110.



**Concept maps to enhance midwifery students' clinical problem-solving performance and identify difficulties**

Journal:	<i>Medical Teacher</i>
Manuscript ID:	CMTE-2014-1353
Manuscript Categories:	Articles
Date Submitted by the Author:	10-Nov-2014
Complete List of Authors:	DEMEESTER, Anne; Aix Marseille université , EU3M & EA 4671 ADEF; Université catholique de Louvain, IRSS EYMARD, Chantal; Aix Marseille Université, EA 4671 ADEF MARCHAND, Claire; University Paris 13 Sobonne Paris Cité, EA 3412 LEPS PAULY, Vanessa; APHM, EA 3279 Public Health Laboratory Vanpee, Dominique; Université catholique de Louvain, Administration des stages
Keywords:	Women's health < Discipline, Other < Profession, Undergraduate < Phase of education, Clinical < Teaching & Learning, Methods < Teaching & Learning

SCHOLARONE<sup>®</sup>  
Manuscripts

E-Mail: [medicalteacher@dundee.ac.uk](mailto:medicalteacher@dundee.ac.uk) URL: <http://mc.manuscriptcentral.com/CMTE>

**Title**

Concept Maps to enhance midwifery students' clinical problem-solving performance and identify difficulties

**Running head**

Clinical problem solving and concept mapping

**Authors**

Anne DEMEESTER<sup>1,2,7</sup>, Chantal EYMARD<sup>1</sup>, Claire MARCHAND<sup>3</sup>, Vanessa PAULY<sup>4,5</sup>,  
Dominique VANPEE<sup>2,6</sup>

**Affiliations**

<sup>1</sup>Aix-Marseille Université,  
Apprentissages, Didactiques, Evaluation, Formation EA 4671 ADEF, Marseille, France

<sup>2</sup>Université Catholique de Louvain,  
Institut de Recherche Santé et Société, Bruxelles

<sup>3</sup>Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité,  
Laboratoire Educations et pratiques de Santé (LEPS) EA3412, Bobigny, France

<sup>4</sup>Aix-Marseille Université,  
Laboratoire de santé publique EA3279, Marseille, France

<sup>5</sup>APHM,  
Service de santé Publique et d'Information Médicale, APHM, Marseille, France

<sup>6</sup>Centre hospitalier universitaire Mont-Godinne, Belgique

<sup>7</sup>Ecole universitaire de maïeutique Marseille Méditerranée – EU3M, Marseille, France

**Correspondence**

Anne DEMEESTER  
[anne.demeester@univ-amu.fr](mailto:anne.demeester@univ-amu.fr)  
Ecole universitaire de Maïeutique Marseille Méditerranée EU3M, Aix Marseille Université, Bd Pierre  
Dramard, 13344 Marseille Cedex 15, France.  
Tel:+33 491 69 89 38 ; Fax:+33 491 69 87 01

## Introduction

Clinical reasoning (CR), a core clinical competence, refers to the complex mental process involved in solving patients' health problems (Eva, 2004). As a key outcome of health sciences curricula, strategies to foster and assess the development of CR have been the focus of much research spanning over three decades (Eva, 2004; Norman, 2005; Rencic, 2011). By its very nature, CR is not directly observable, rendering the task of teaching and measuring it particularly challenging (Bowen, 2006; Audétat et al., 2012).

This study, like much of the research conducted on CR, is founded in cognitive psychology (Schmidt et al., 1990; Regehr & Norman, 1996; Durning et al., 2013). Research in cognitive psychology highlights how the human brain receives, processes, stores, and recalls information (Eva, 2004).

### Clinical reasoning difficulties of midwifery students

In France, midwives enjoy professional autonomy and are involved in managing both normal and abnormal pregnancies, as well as other women's health issues, such as cervical or breast cancer screening and contraception. Their tasks include clinical diagnosis and prescribing investigations and treatments. As such, one would expect them to develop complex CR skills. However increased hospital management of pregnancy and labour, as well as the development of guidelines proposing algorithmic approach to clinical situations has partially limited the use of patient-specific CR. Students are more exposed to a standardized perception of clinical cases and they have difficulties in developing alternative management plans in specific situations.

Demeester et al. (2012) conducted a mixed explicative retrospective exploratory study to ascertain the CR difficulties of graduating midwives and their potential causes. Based on the analysis of licensing exams at one institution and expert opinion, the study identified several root causes to the CR difficulties observed, which were often combined, including student related cognitive difficulties, issues linked to the curriculum, and changing trends in professional practice. In line with the cognitivist learning theory, we opted to focus on the potential of concept mapping as a teaching

strategy aimed at facilitating the individual cognitive development of students' CR (Eymard, 2010; Nesbit & Adesope, 2006). CMs, as described by Novak & Gowin (1989), are typically associated with cognitivist learning theory in which the locus of learning is the thought process of the individual learner (Torre et al., 2006).

#### Definition and properties of concept maps

A CM is a graphical representation of concepts and the hierarchical and logical links between those concepts (Novak & Gowin, 1989; Novak & Canas, 2006). While some view CMs as a tool, we understand CMs as the result of a cognitive activity (Basque & Pudenko, 2009). As such concept mapping reveals individual knowledge and knowledge organization, CMs can contribute to meaningful learning by rendering existing knowledge explicit (Pinto & Zeitz, 1997; Akinsaya & Williams, 2004; Torre et al., 2013). This facilitates the acquisition of new knowledge and can help teachers identify erroneous or partial knowledge (West et al., 2000; Marchand et al., 2002). CMs reveal but also encourage knowledge organization which can enhance retention.

#### Concept mapping to facilitate clinical reasoning

Concept mapping has gained increased attention in health sciences education (Daley & Torre, 2010). Only a few studies link critical reasoning and concept mapping, but recent papers and current research tend to show a growing interest in the cartography of knowledge, in problem solving training (Rendas, 2006), in critical thinking development (Ellerman et al., 2006 ; Fonteyn, 2007; Wilgis, 2008), to assess knowledge structures (Srinivasan et al., 2008) and explore them (Charlin et al., 2012). A critical review of literature we first led, supplemented by expert opinions, identified the use of CMs and its limits in the field of the health sciences education. This study showed the theoretical compatibility between concept mapping and recommendations for CR training, suggesting that concept mapping may be a relevant and meaningful strategy in CR teaching (Demeester et al., 2010). By making knowledge explicit concept mapping may facilitate problem-solving which is known to depend on individual processing and appropriate activation of relevant knowledge (Bordage, 1994;



Bowen, 2006). These processes may facilitate the transfer of knowledge (Coderre et al., 2008) which is required to apply knowledge to clinical problem-solving.

Concept mapping is a useful strategy for linking concepts (Mc Millan, 2010) and proposing a personalized but not standardized care plan. This cognitive activity appears to stimulate CR (McGaghie et al., 2000; West et al., 2000; Daley & Torre, 2010; Charlin et al. 2012).

Furthermore, concept mapping is a feasible teaching strategy, particularly in small group settings, such as midwifery schools in France. Despite their potential, we are unaware of other studies which have specifically examined the potential value of concept mapping to foster the development of clinical solving skills.

The purpose of this study was to introduce CMs in clinical solving learning sessions and observe their effects. Our research questions were: what are student perceptions of CMs used in clinical problem-solving on paper? Is the quality of student CMs associated with performance in problem-solving exercises?

We decided to focus the analysis on student performance in concept mapping and clinical problem-solving, for the specific task: producing a management plan, as Demeester et al., (2012) has shown that 40% of students failed this step in the licensing examination. This choice was also motivated by two others considerations. The first was that by this session, students became familiar with CMs. The second was that management plans are the ultimate result of CR and hence the key outcome of CR teaching.

## Methods

This prospective study was conducted during the first semester of the 2012-2013 academic year, in three midwifery schools in the Southeast of France. The three directors and teaching teams agreed to include the activities related to the study as a mandatory but purely formative component of the fourth year curriculum (of a five year program). Students were asked for their written consent regarding the access and use of the data they generated during the activities as part of a study.

### Concept map training

Midwifery students at the beginning of the 4th year were first trained in concept mapping. None of them were familiar with CMs. With the help of a CM expert, the first author designed a two hour interactive workshop, alternating theory and practice. The principal researcher facilitated the workshop in each participating school with groups comprising half a cohort each (15 to 18 students). The students knew they were taking part in a study, and they knew the two objectives of the workshop were to learn to build CMs and to use them in solving clinical cases. At the end of this workshop the students responded to a written survey about their perceptions of the training provided (information, exercises, duration, participation...) and their opinion of CMs (ability to construct a CM, potential utility of CMs). They received handouts at the end of the workshop including the didactic materials used.

### Clinical problem-solving sessions

A few weeks later, four two hour clinical problem-solving sessions were designed by the first author and fine-tuned with the midwife teachers involved in each school. Each session focused on a particular step of CR identified as difficult for students in Demeester et al. study (2012), i.e. prescribing investigations, reaching a diagnosis, producing a tailored management plan and justifying a prognosis. Each session comprised four clinical cases which students were asked to resolve on their own using a CM to present their solution (fig. 1). The clinical themes for each of the sixteen cases were selected on the basis of the French midwifery competency framework in order to represent common midwifery practice. These cases corresponded to the fourth year level of knowledge and skills.

□ fig.1

For each case, students had to fill in a short survey about their perception of the case itself (time spent on it, perceived difficulty level), and about the CM (construction, comfort level with concept mapping, perceived difficulty level, utility in solving the clinical case). All maps and questionnaires were anonymous.

Analysis of CMs from the session “producing a tailored management plan”

We designed a purpose-built scoring key (table 1). Existing scoring methods are limited to CM quality. We were interested in the quality, but also in how they revealed students' clinical problem-solving performance.

The quality of CMs was based on Kinchin's overall typology (chain, spoke, or net) (Kinchin, 2000), and previously described attributes of CMs (Novak & Gowin, 1989): core concept, individualization of concepts, hierarchical organization of concepts, and links (directional, explicit meaning, appropriate). An overall score representing students' mastery of concept mapping was provided on a 3 point scale, i.e. mastered, acquired, and not acquired.

The CR content of CMs was analyzed in a quantitative and qualitative manner. Seven expert midwives with over 5 years of practical experience participated in a consensus meeting. They were asked to list the expected keywords (concepts) required to represent a correct solution for each of the sixteen cases. By consensus, they attributed the value of 1, 2 or 3 points for each keyword according to its importance. This allowed us to compute a maximum E (expert) performance score by adding up the values of the complete list of concepts for each case. Each student obtained an S score representing their absolute score in terms of the represented concepts, a S/E score representing the concordance between the concepts they used and those provided by expert, and a P% rate of concordance calculated as  $S/E \times 100$ . The overall quality of answers was assessed on a 4 point scale, i.e. answer is correct and complete, correct but incomplete, with errors, or missing. CR was considered appropriate when the answer was tailored to the clinical case. Overall CR performance was then categorized as high, satisfactory, or unsatisfactory on the basis of the P% rate and the qualitative criteria described.

We validated the scoring key by having two researchers apply it independently to 30 CMs randomly selected from the other sessions. We compared the resulting scores and adapted the key iteratively by consensus until sufficient agreement levels were reached.

□ table1.

#### Statistical analysis

Descriptive statistics for questionnaire data were computed using Excel.

SAS Software (version 9.2) was used for analyses regarding concept mapping and clinical problem-solving performance and for comparison tests. As the students were nested in three midwifery schools, we applied multilevel model procedures for analyses (Mixed and Glimmix). Statistical tests were considered as significant with an alpha error equal to 5%.

## Results

### Participants

The study concerns student midwives of three different French universities. Their average age was 22 years (+/- 0.7). Most were women (85%) and had entered midwifery school straight after completing secondary school (98%). A third of them had at least one parent working as a healthcare professional. Upon entering our study, 44% reported difficulties in clinical problem-solving.

### Feedback on CM training

The attendance rate at the training workshop was 99 % (n=96/97). All participants found the information provided clear and the balance between theory and practice appropriate. Ninety-five percent of students (n=91) felt that the number of exercises and the duration of the workshop were sufficient.

Almost all students (99%; n=95) considered that they actively participated in the workshop. At the end of the workshop, 84% of students (n=81) were confident that they could construct CMs. Most students saw the potential utility of concept mapping in a variety of situations (table2) whereas only four students (5%) thought that CMs would be of no use to them.

□ table2.

### Perception of problem-solving with concept maps

Participation rates for the four clinical cases ranged from 95% to 97%. In all 377 questionnaires were analyzed, and 352 CMs were collected. Perceived case, reported number of CMs constructed, reported time for answering, and student satisfaction (about problem-solving) varied from case to case (table3).

□ table3.

The opinions students expressed regarding CMs varied. Some were negative: « CMs complicate my thought process » - « they confuse me » - « drawing maps blocks my thinking » - « it's difficult for me to make links » - « too long » - « I'm wasting my time » - « difficult » - « too complicated » - « CMs don't help me at all » - « unnecessary » - « listing concepts is enough ». Others were more positive: « CMs help me clarify my thought and structure my answer » « CMs help me find diagnoses that I wouldn't have thought of » « I'm getting faster every time ».

We found a relationship between the perceived difficulty of the case and the construction of the CM ( $p < 0.001$ ): 96% of students built a CM when perceived as very easy, 92% when easy, 88% when not easy and 71% when difficult. We also found a relationship between the construction of the CM and student satisfaction ( $p < 0.001$ ): 50% of the students were satisfied when they were able to build a CM vs. 25% when they were not.

At this step of the study, 41% of students felt comfortable with CMs, and 50% declared that CMs helped them solve clinical cases.

#### Analyses of CMs

Of 377 responses returned 92% ( $n=352$ ) were actual CMs (students declared 333 but we found more), and 8% ( $n=25$ ) were free-text responses, some of which were lists of concepts. According to Kinchin's typology (2000), 63% ( $n=222$ ) of CMs were nets, 32% ( $n=113$ ) were spokes, and 5% ( $n=17$ ) were chains. The core concept appears on 97.5% maps ( $n = 343$ ) and was correct for 52% of them ( $n = 178$ ). Concepts were individualized in 89% of cases ( $n = 314$ ). Links were directional in 88% of cases ( $n = 311$ ) and explicit in 66% of cases ( $n = 232$ ), of which 94% ( $n = 218$ ) were appropriate.

Among the 377 responses returned: 5% ( $n=18$ ) provided a correct and complete solution to the clinical case, 87% ( $n=328$ ) a correct but incomplete solution, 7% ( $n=26$ ) an erroneous solution and 1% ( $n=5$ )

failed to provide a solution. Performances scores were over 50% for 35% of the answers (n = 133).

The average score of concordance between the performance of students and experts was 42%. Reading CMs showed that the CR was coherent in 60% of cases (n = 223).

One out of two students (47/94) felt that CMs helped them solve the cases in session 3.

#### Relationships between concept map attributes and problem-solving performance

Clinical problem-solving performance was associated with certain CM attributes: i.e having a core concept, hierarchical organization of the answer, and overall quality of CMs (table4). Case resolution was satisfactory in 48% of responses when the core concept was correct, vs. 25% when incorrect, vs. 17% when absent (p=0.006). The resolution was satisfactory in 40% of answers showing a hierarchical organization, vs. 18% without hierarchical organization (p=0.04). The best performing students were those who acquired CM construction: 38% of satisfactory clinical cases resolution when acquired vs. 26% when not acquired (p=0.04).

Performance was not associated with CM type (p=0.77), concept individualization (p=0.58), and links explicitness (p=0.29).

□ table4.

CR coherence was associated with concept mapping acquisition, i.e. 66% when concept mapping was acquired/mastered vs. 38% when not acquired (p<0.001). Therefore, there was a significant relationship between the attainment of CM and the consistency of the CR.

#### Discussion

##### Main findings

After initial training, students were able to construct high-quality CMs in clinical problem-solving sessions. Despite their satisfactory performance in concept mapping, a majority of students (59%) remained uncomfortable with their use in clinical problem-solving and they were divided in their opinions regarding the potential utility of CMs. There are three potential explanations for negative

perceptions of concept mapping, each of which found some support in student open-ended comments.

The first is that concept mapping and CR are both higher-order cognitive processes (Anderson et al., 2001) which might lead to excessive cognitive load when students are asked to do both simultaneously. The second is that some students may have already developed their own efficient way to solve clinical cases and may feel that their spontaneous strategy is hampered by the task of using CMs. The third is a generational preference for group work and immediately observable results (Howell et al., 2009).

CR difficulties were apparent and widespread in our study population. The maps represented individual understanding of the case (Cutrer, 2011) and effectively revealed students CR.

Our analysis of CMs provided evidence regarding the type and root cause of students' CR difficulties (Audétat et al., 2013). Maps with fewer concepts (lower S and S/E scores) suggested misconceptions at the individual and group level which were identified by non appropriate links between concepts. Maps with missing or erroneous core concepts revealed difficulties in generating hypotheses or premature closure. Maps with missing or erroneous answers suggested difficulties in painting an overall picture of the clinical case.

In the session "producing a tailored management plan", maps with incomplete or erroneous answers suggested difficulties in developing an intervention plan (Audétat et al., 2013). Interestingly, one common finding was that most CMs included a core concept, but it was erroneous in almost half of CMs, suggesting a frequent difficulty in initial problem representation of clinical cases. Our results confirm findings regarding the critical role played by the way medical students initially represent problems (Nendaz & Bordage, 2002; Chang & Bordage, 1998).

Finally, we found significant relationships between clinical problem-solving performance and concept mapping performance. However it is unclear whether CMs just reveal clinical problem-solving performance or actually improve it. Others have found that students in first year of medicine increased their exam performance when they used CMs (Veronese, 2013).

Strengths and limitations of the study



The study concerns only three midwifery schools out of the 35 existing in France. However, these three schools were diverse in terms of the educational strategies used to teach and assess CR. Furthermore, participation was high, not only in terms of attendance in the sessions, which was mandatory, but also in terms of returning CMs which was voluntary. The sample is representative of the population of French midwifery students for age, sex and education (Jakoubovitch, 2011).

The study was conducted on paper and not in an authentic clinical setting, and some data were declarative (based on student perception).

To avoid introducing a bias linked to differential mastery of concept mapping, we ensured that all students were provided with consistent and sufficient training (Novak & Gowin, 1989). At the end of the training workshop, 84% of students felt confident in their ability to construct CMs as evidenced by the number and overall quality of CMs returned during clinical problem-solving sessions (90%). Nevertheless, the progressive reduction in response times over the clinical problem-solving sessions indicates that students continued to improve their concept mapping performance after the initial training workshop. This is consistent with some authors' assumptions that concept mapping does indeed require a certain amount of practice. According to Srinivasan et al., (2008), the students could also improve their performance if a second occasion to make a map on the same case was given to them.

#### Educational implications

Concept mapping is an interesting activity for observing the nuances of meaning students make between embedded concepts (Coderre et al., 2008). CMs provide a graphical expression of students' cognitive processes, allowing clinical teachers to easily identify the CR difficulties and suggest customized remediation.

#### Conclusion

The hypothesis that students who perform best in concept mapping also perform best in clinical problem-solving is confirmed for the task "producing a management tailored plan". We are thus

encouraged to continue analyzing the data we collected. This original study shows an additional use of concept mapping in health science education, as a cognitive activity which contributes to developing CR and identifying CR difficulties.

Further research is needed to determine whether our hypothesis is confirmed for other tasks of the clinical approach such as prescribing investigations, reaching a diagnosis, and justifying a prognosis. In addition it would be interesting to understand why some students are more comfortable using CMs than others.

#### Practice points

Clinical reasoning is a key competence that students in the health sciences must acquire.

Midwifery students have difficulties in clinical problem solving for the specific task: producing a management plan.

By making knowledge explicit concept mapping helps one out of two students to improve clinical problem solving performance when maps include a correct core concept and when concepts are hierarchically organized.

The best performing students are those who acquire the construction of CMs.

Concept mapping might be an interesting activity to foster clinical reasoning and identify the difficulties students may encounter.

#### Note on contributors

Anne Demeester, RM, is a midwife teacher. She is the Dean of the Midwifery School at Aix Marseille University, France and is involved in Medical Education for several years. Her research is about clinical reasoning learning and assessment.

Chantal Eymard, RN, PhD, is professor in science education at Aix Marseille University. She is the head of the Department of Nursing of the Faculty of Medicine. Her research is about health science education and therapeutic education.

Claire Marchand, PhD, is in charge of the Master "Public Health, Health Training Engineering". She is a member of the laboratory "Education and Health Practices", EA 3412, in Paris 13 University Sorbonne Paris Cité, France. Her research is about concept mapping.

Vanessa Pauly, PhD, is a statistician engineer. She is a member of Public Health Laboratory team at university Hospital of Marseille, France.

Dominique Vanpee, MD, PhD, is professor in emergency medicine. He is the Dean of the Faculty of medicine and dental medicine at catholic Catholic university of Leuven, Belgium. His research is about clinical reasoning teaching and learning.

## References

- Audétat MC, Dory V, Nendaz M, Vanpee D, Pestiaux D, Junod Perron N, Charlin B. 2012. What is so difficult about managing clinical reasoning difficulties? *Medical Education*, 46: 216-227.
- Audétat MC, Laurin S, Sanche G, Béique C, Caire-Fon N, Blais J, Charlin B. 2013. Clinical reasoning difficulties: A taxonomy for clinical teachers. *Médical Teacher*, 35(3): e984-e989.
- Akinsanya C & Williams M. 2004. Concept mapping for meaningful learning. *Nurse Education Today*, 24:41-46
- Anderson LW, David R, Krathwohl DR. 2001. A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Allyn & Bacon. Boston MA: Pearson Education Group
- Basque J & Pudelfo B. 2009. Intersubjective meaning-making in dyads using object-typed concept mapping. Torres PL & Marriott RC (Eds.), *Handbook of Research on Collaborative Learning Using Concept Mapping* (180-206). Hershey, PA, USA: Information Science Reference/IGI Global.
- Bordage G. 1994. Elaborated knowledge: A key to successful diagnostic thinking. *Academic Medicine*, 883-885
- Bowen JL. 2006. Educational strategies to promote clinical diagnosis reasoning. *New England Journal of Medicine*, 355:2217-2225.
- Chang RW, Bordage G, Connell KJ. 1998. The importance of early problem representation during case representations. *Academic Medicine*, 73(10S): 109-111
- Charlin B, Lubarsky S, Millette B, Crevier F, Audétat MC, Charbonneau A, Caire Fon N, Hoff L, Bourdy C. 2012. Clinical reasoning processes: Unravelling complexity through graphical representation. *Medical Education*, 46:454-63.
- Coderre S, Jenkins D, McLaughlin K. 2008. Qualitative differences in knowledge structure are associated with diagnostic performance in medical student. *Advances in Health Sciences Education*, DOI 10.1007/s104590081498
- Cutrer WB, Castro D, Roy KM, Turner TL. 2011. Use of an expert concept map as an advance organizer to improve understanding of respiratory failure. *Medical Teacher*, 33:1018-1026.
- Daley BJ & Torre DM. 2010. Concepts maps in medical education: An analytical literature review. *Medical Education*, 44:440-448

- Demeester A, Vanpee D, Marchand C, Eymard C. 2010. Clinical reasoning learning: Concept mapping as a relevant strategy. *Pédagogie Médicale*, 11:81-95
- Demeester A, Eymard C, Vanpee D. 2012. Apprentissage du raisonnement clinique: difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Revue Française de Pédagogie*, 181:43-54.
- Durning SJ, Artino AR, Schuwirth L, Van der Vleuten C. 2013. Clarifying assumptions to enhance our understanding and assessment of clinical reasoning. *Academic Medicine*, 88: DOI 10.1097/IACM.0b013e3182851b5b
- Eva K. 2004. What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Medical Education*, 39:98-106.
- Ellerman CR, Kataoka-Yahiro MR, Wong LC. 2006. Logic models used to enhance critical thinking. *J Nurs Educ*, 45-6 : 220-7.
- Eymard C. 2010. Des modèles de l'éducation et de la santé à l'activité d'éducation thérapeutique. (In Foucaud, J., Bury, J.A., Balcou-Debussche, M. & Eymard, C). *Éducation thérapeutique du patient. Modèles, pratiques et évaluation*. Saint-Denis : INPES, coll. Santé en action 39-53.
- Fonteyn M. 2007. Concept mapping: an easy teaching strategy that contributes to understanding and may improve critical thinking. *J Nurs Educ*, 46-5: 199-200.
- Howell L, Joad J, Cllahan E, Servis G, Bonhal A. 2009. Generational forecasting in academic medicine: a unique method of planning for success in the next two decades. *Acad Med*, 84:985-93.
- Jakubovitch S. 2011. Les parcours des étudiants en école de sages-femmes. *DRESS, Etudes et résultats*, 768:1-8.
- Kinchin IM. 2000. How a qualitative approach to concept maps analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42(1):43-57.
- Marchand C, d'Ivernois JF, Slama G, Assal JP, Hivon R. 2002. An analysis, using concept mapping, of diabetic patient's knowledge, before and after patient education. *Medical Teacher*, 24(1):90-99.
- Mc Gaghie W, McCrimmon D, Mitchell G, Thompson JA Ravitch MM. 2000. Quantitative concept mapping in pulmonary physiology: comparison of student and faculty knowledge structures. *Advances in Physiology Education*, 23(1):72-81.

- 1  
2  
3 Mc Millan WJ. 2010. Teaching for clinical reasoning. Helping students make the conceptual links. *Medical*  
4 *Teacher*, 32: 436-442.  
5  
6  
7 Nendaz MR & Bordage G. 2002. Promoting diagnostic problem representation. *Medical Education*, 36:760-766  
8  
9 Nesbit J & Adesope O. 2006. Learning with Concept and Knowledge maps: A Meta-Analysis. *Review of*  
10 *Educational Research*, 76(3):413-448  
11  
12  
13 Norman G. 2005. Research in clinical reasoning: past history and current trends. *Medical Education*, 39:418-427  
14  
15 Novak JD & Gowin D. 1989, 4<sup>th</sup> Ed. 1989. *Learning how to learn*. New-York, NY: Cambridge University Press  
16  
17 Novak J & Canas AJ. 2008. The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical  
18 report IHMC CmapTools.  
19  
20  
21  
22 Pinto AJ & Zeitz HJ. 1997. Concept mapping: A strategy for promoting meaningful learning in medical  
23 education. *Medical Teacher*, 19(2):114-121  
24  
25  
26 Rencic J. 2011. Twelve tips for teaching expertise in clinical reasoning. *Medical Teacher*, early web: 1-6  
27  
28 Rendas AB. 2006. Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a  
29 PBL pathophysiology course. *Advances in Physiology Education*, 30: 23-29  
30  
31  
32 Regehr G & Norman GR. 1996. Issues in cognitive psychology: implications for professional education. *Medical*  
33 *Education*, 71:988-1001  
34  
35  
36 Schmidt HG, Norman GR, Boshuizen HPA. 1990. A cognitive perspective on medical expertise : Theory and  
37 implications. *Academic medicine*, 65(10):611-621  
38  
39 Srinivasan M, McElvany M, Shay JM, Shavelson RJ, West DC. 2008. Measuring knowledge structure:  
40 reliability of concept mapping assessment in medical education. *Academic Medicine* 83:1196-203.  
41  
42  
43 Torre DM, Durning SJ & Daley BJ. 2013. Twelve tips for teaching with concept maps in medical education.  
44 *Medical Teacher* 35:201-208.  
45  
46  
47 Torre DM, Daley BJ, Sebastian JL, Elnicki DM. 2006. Overview of current learning theories for medical  
48 educators. *Am J Med*, 119:903-7.  
49  
50  
51 Veronese C, Richards JB, Pernar L, Sullivan AM, Schwarzstein RM. 2013. A randomized pilot study of the use  
52 of concept maps to enhance problem-based learning among first-year medical students. *Medical Teacher*,  
53 web paper 35:e1478-1484  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

West DC, Pomeroy JR, Park JK, Gerstenberger EA, Sandoval J. 2000. Critical thinking in graduate medical education: A role for concept mapping assessment? JAMA 284(9):1105-1110.

Wilgis M. 2008. Concept mapping: an educational strategy to improve graduate nurses' critical thinking skills during a hospital orientation program. J Contin Educ Nurs, 39-3:119-26.



Table 1. Scoring key for concept mapping and clinical problem-solving performance

The answer can be considered as:				
[ ] a concept map [ ] other :				
Clinical problem solving				
Qualitative criteria				
Core concept	Missing	Wrong or Partially correct	Correct 2	
Links	Missing or wrong		Correct 2	
Clinical reasoning	Not appropriate or incoherent		Appropriate, coherent 2	
Answer	Missing	Contains errors	Correct but incomplete 1	Correct and complete 2
Quantitative criteria				
Performance	Experts E =	Student S =	Stud/Exp S/E =	P% = S/E*100=
P% score	< 50%		50 to 80% 1	81 to 100% 2
Clinical problem-solving performance	Unsatisfactory < 8		Satisfactory 8 to 9 (High Satisfactory 10)	
Concept mapping				
Map type	One chain or 1 level spoke		Chain or spoke 1	Net (with crossed links) 2
Individualization of concepts	Never Or rarely individualized		Frequently individualized 1	Always individualized 2
Hierarchical organisation of concepts	Only one level Or not organised		Hierarchically organised 2	
Links: Direction	Never or rarely directional		Frequently directional 1	Always directional 2
Links: Explicitness	Never or rarely appropriate (even if explicit)		Frequently explicit and appropriate 1	Always explicit and appropriate 2
Concept mapping ability	Not acquired < 5		Acquired 6 to 8 (Mastered 9 to 10)	

Note: clinical solving performance level and concept mapping ability level are obtained by adding points of each item.

Table2. Perceived potential utility of CMs according to students (n=96)

Osgood scale : from 0 (not usefull) to 10 (very usefull)	Connecting knowledge % (n)	Solving clinical cases % (n)	Structuring the presentation of clinical cases % (n)
<5	30% (28)	34% (33)	45% (43)
5	8 % (8)	4% (13)	17% (16)
>5	62% (60)	52% (50)	38% (37)

Table3. Results of the students' questionnaire for each case

Session/ Objective	Clinical case number	Participants (n=97) % (n)	Perceived Case difficulty %	Number of CMs % (n)	Response time mean (+/- standard deviation)	Students' satisfaction %
Session 3/ Producing a tailored management plan	3.1	97% (94)	7%	92% (82)	12'30 (+/- 6'30)	77%
	3.2	95% (92)	62%	93% (85)	15' (+/- 7'30)	35%
	3.3	96% (93)	26%	94% (87)	12' (+/- 5'30)	56%
	3.4	97% (94)	44%	87% (88)	13' (+/- 6'20)	44%

Table 4. Relationship between concept mapping acquisition and clinical problem-solving performance

Session 3 Participation 97%* (377)		Clinical problem-solving performance		Relationship****
		Satisfactory** 35% (133)	Unsatisfactory 65% (244)	
Concept mapping attributes				
Core concept				
Correct	(177)	48% (85)	52% (92)	p=0.006
Incorrect	(176)	25% (44)	75% (132)	
Absent	(24)	17% (4)	83% (20)	
Hierarchical organization				
Present	(293)	40% (116)	60% (177)	p=0.04
Absent	(60)	18% (11)	82% (49)	
Non evaluable	(24)	25% (6)	75% (18)	
CM Construction				
Acquired***	(287)	38% (110)	62% (177)	p=0.04
Not acquired	(90)	26% (23)	74% (67)	

Note: \* 377 responses returned on 388 expected - \*\* including 10 "high satisfactory" - \*\*\* including 116 "mastered"  
 \*\*\*\*\* test: multilevel analysis (Glimmix procedure in SAS Software)

**Case 3.1**

Mrs S, married, G1P0, is 38 years old.

Medical history: appendectomy in childhood - menarche at age 12 with regular cycles.

She smokes 15 cig/day and has done so since the age of 20. height: 1 m 57 ; weight: 81 kg.

It is 10 weeks since her last menstrual period.

Describe what you would prescribe and recommend to her.

Present your answer in the form of a concept map.

Figure1. Example of clinical case

Declarations of interest: the authors have no declaration of interest to report.

Funding: none

Ethical approval: according to French law, it is neither necessary nor possible to obtain approval from an ethics committee for this type of observational study.