



HAL
open science

Transmission d'informations complexes

Stéphanie Jean-Daubias

► **To cite this version:**

Stéphanie Jean-Daubias. Transmission d'informations complexes. NîmesTIC 2001, 2001, Nîmes, France. pp.21-26. hal-01575483

HAL Id: hal-01575483

<https://hal.science/hal-01575483v1>

Submitted on 20 Aug 2017

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.

Transmission d'informations complexes

Le cas de profils d'élèves construits automatiquement et transmis à l'enseignant

Stéphanie Jean-Daubias

LISI (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes d'Information)¹
Université Claude Bernard - Lyon 1
8, Bd Niels Bohr - 69622 Villeurbanne cedex - France
Stephanie.Jean-Daubias@lisi.univ-lyon1.fr

RÉSUMÉ : Dans cet article, nous présentons PÉPIPROFIL, un logiciel qui s'adresse aux enseignants en leur présentant les profils cognitifs de leurs élèves, construits automatiquement par un autre logiciel. Nous mettons en évidence le travail réalisé afin de faciliter l'appropriation du profil par l'enseignant, ainsi que l'intégration du logiciel à ses pratiques. Le profil cognitif des élèves est en effet un ensemble d'informations complexes qui doit être transmis à l'enseignant, de sorte qu'il le comprenne, l'intériorise, afin de pouvoir l'utiliser pour personnaliser son enseignement. Pour cela, nous proposons différents niveaux de présentation (globale et détaillée), différents modes de représentation (numérique, graphique et textuelle) et différents niveaux d'implication possible de l'enseignant dans l'utilisation du logiciel, selon l'expérience de l'utilisateur et selon la confiance qu'il accorde au système de diagnostic.

MOTS-CLÉS : modélisation de l'utilisateur, aide à la décision, technologie de l'éducation, usage des TIC dans les organismes.

ABSTRACT: In this paper, we present PÉPIPROFIL, a software designed for teachers, to present them the cognitive profiles of their students, profiles which are built automatically by another system. We show the work done to make easier the taking over of the profiles by teachers as well as the integration of the software in their practice. The cognitive profile of a student is a set of complex information, which must be transmitted to the teacher so that he understands it and internalises it, in order to use it to customize his teaching. To do that, we propose different levels of display (global and detailed), different modes of representation (numerical, graphical and textual) and different possible levels of teachers' commitment in the use of the software, depending on the user's experience and depending on the confidence he has in the diagnosis.

KEYWORDS: user modelling, decision assistance, education technology, use of information technology in organisations.

1. Introduction

Notre travail se situe dans le cadre des recherches en EIAH (Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain). PÉPITE est un système d'aide à l'évaluation des compétences des élèves en algèbre en début de classe de seconde du système éducatif français. Il permet de construire automatiquement le profil cognitif des élèves. Le premier module du système, PÉPITEST, propose un test aux élèves. Le deuxième module, PÉPIDIAG, analyse les réponses des élèves pour établir leur profil. Le troisième module, PÉPIPROFIL, est consacré à la présentation des profils à l'enseignant. C'est cette dernière partie que nous présentons dans cet article.

Le rôle de PÉPIPROFIL est de transmettre les profils cognitifs à l'enseignant afin qu'il se les approprie et intègre ces informations à la fois riches et complexes, à l'image qu'il avait déjà des élèves.

Pour reprendre la distinction entre *délégation*, *substitution* et *médiatisation* pour la relation homme-système : on peut dire que PÉPITE propose une *substitution* pour la phase

de diagnostic, complexe et laborieuse, une *délégation* pour l'analyse transversale qui est effectuée ensuite –il s'agit d'une tâche purement calculatoire–, enfin, PÉPITE propose une *médiatisation* pour la dernière tâche, plus sensible, de transmission des profils à l'enseignant, tâche qui n'existe, remarquons-le, qu'en raison de l'automatisation de l'ensemble du processus.

Dans cet article, nous présentons PÉPIPROFIL, en mettant en avant les différents moyens mis en œuvre pour favoriser la transmission des profils à l'enseignant.

2. Les profils cognitifs de PÉPITE

PÉPITE est un projet de recherche pluridisciplinaire impliquant le LIUM en informatique et le laboratoire DIDIREM de Paris VII en didactique des mathématiques. Le système conçu propose une version automatisée d'un outil didactique papier-crayon, issu de recherches didactiques validées permettant de construire des profils cognitifs d'élèves [GRU 95].

Les profils cognitifs de PÉPITE sont obtenus par analyse transversale des informations fournies par le module de

¹ Ces travaux ont été réalisés dans le cadre d'une thèse en informatique effectuée au LIUM (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine).

diagnostic, sur trois types d'exercices (exercices techniques, exercices de mathématisation, et exercices de reconnaissances), selon six composantes d'analyse (traitement, utilisation des lettres, calcul algébrique, conversion, type de justification et connaissances numériques). Ils comportent à la fois des informations quantitatives et des informations qualitatives sur le fonctionnement cognitif des élèves.

Le profil (cf. figures 1 à 4 pour un exemple de profil d'élève) donne tout d'abord les différents taux de réussite de l'élève pour le test. D'un point de vue plus qualitatif, le profil indique les traitements que l'élève maîtrise, ainsi que les modes de fonctionnement mis en œuvre par l'élève, composante par composante. Il présente enfin, sous forme d'un diagramme, les articulations entre cadres (cadres algébrique, numérique, graphique, géométrique et langage naturel) maîtrisées par l'élève. Nous détaillerons par la suite ces différents points au travers d'un exemple.

Le rôle de PÉPIPROFIL est de présenter à l'enseignant les profils construits par PÉPITE. Ce module est en fait bien plus qu'un simple module de présentation, son rôle est de permettre à l'enseignant non seulement de visualiser les informations complexes du profil, mais aussi d'appréhender le profil et de se l'approprier. PÉPIPROFIL ne fait donc pas que présenter le profil à l'enseignant, il le lui transmet (le logiciel enseignant peut être considéré comme le passage de témoin du système à l'humain), il le lui soumet (PÉPIPROFIL n'impose pas un profil, mais le propose à l'enseignant, qui peut l'accepter ou non tel quel, le modifier). PÉPIPROFIL aide l'enseignant à se construire son propre modèle de l'élève, en confortant ou modifiant l'image que l'enseignant avait de l'élève, préalablement à l'appréhension du profil.

Pour que l'enseignant puisse facilement s'approprier le profil, il faut naturellement que celui-ci soit clair et compréhensible, le profil doit pouvoir être expliqué à l'enseignant, justifié, en particulier en donnant le détail du diagnostic sous forme intelligible. Mais cela ne suffit pas, il faut également que le profil soit acceptable, c'est-à-dire qu'il corresponde aux besoins de l'enseignant, et que l'enseignant puisse l'adapter à ses habitudes. Le premier point est assuré par la méthode de conception utilisée pour PÉPIPROFIL : la conception différenciée [JEA 00] fait appel à des méthodes de conception adaptées à chaque interlocuteur. Nous avons en effet beaucoup travaillé avec des didacticiens, mais aussi avec des enseignants qui ont participé à sa conception, en pensant à l'intégration de PÉPIPROFIL dans leurs pratiques [JEA 00]. Pour le second point, il s'agit de rendre le logiciel adaptable par l'enseignant à ses pratiques, non seulement en rendant le logiciel paramétrable, mais aussi en proposant plusieurs niveaux de description (vue globale du profil / vue détaillée du diagnostic), en utilisant différents modes de représentation pour présenter le profil (représentation

textuelle, numérique et graphique), en proposant surtout plusieurs degrés d'implication de l'enseignant dans l'utilisation de PÉPIPROFIL. C'est cette dernière distinction qui guidera la suite de notre propos.

3. Différents niveaux d'implication de l'enseignant

En proposant à l'enseignant différents niveaux d'implication dans l'appréhension des profils, PÉPIPROFIL aide l'enseignant à se construire son propre modèle de l'élève, en s'adaptant aux besoins de chaque enseignant, mais aussi, l'usage évoluant dans le temps, à chaque période. En permettant aux enseignants de choisir leur place dans le système, l'existence de ces différents niveaux d'implication facilite l'intégration du système aux pratiques des enseignants.

Les paragraphes suivants présentent les différents modes d'appréhension des profils, par niveau croissant d'implication de l'enseignant. Cette notion de niveau croissant d'implication est en partie arbitraire, car il peut être difficile de juger par exemple, si comprendre le profil uniquement en le visualisant demande réellement moins d'implication que de compléter le diagnostic proposé par PÉPIDIAG.

3.1. Visualisation du profil et du résumé

L'utilisation la plus élémentaire de PÉPIPROFIL consiste à visualiser les différentes parties du profil : taux de réussite et traitements maîtrisés, modes de fonctionnement, diagramme d'articulation entre les différents cadres, ainsi que le résumé du profil. Ces différentes parties (à l'exception du résumé sous forme textuelle), présentent les éléments du profil sous forme à la fois graphique et numérique. Cette présentation globale visuelle permet à l'enseignant d'appréhender rapidement le profil de l'élève. Cette utilisation est celle, parmi les différentes utilisations proposées, qui demande le moins d'implication de l'enseignant. Toutefois, l'appropriation des différentes parties du profil demande déjà un travail important à l'enseignant, qui doit comprendre les différentes représentations utilisées, ainsi que les concepts didactiques utilisés dont il n'est pas forcément familier (notons qu'une aide explique ces représentations).

3.1.1. Les taux de réussite et les traitements maîtrisés

L'objectif de cette première partie du profil est de donner à l'enseignant un aperçu rapide des compétences algébriques de l'élève à l'aide d'indicateurs quantitatifs, ainsi que la liste des traitements que l'élève maîtrise.

PÉPIPROFIL, à travers son premier écran, donne la répartition des réponses de l'élève entre traitements corrects, traitements corrects mais partiels (c'est-à-dire pour lesquels l'élève n'a donné qu'une partie de la réponse attendue) ou non attendus (c'est-à-dire corrects mais ne correspondant pas aux attentes des enseignants pour un

élève de ce niveau scolaire : utilisant par exemple des méthodes de résolution non souhaitées par l'enseignant), traitements incorrects et absence de réponse, sous forme d'un graphique en barres empilées (cf. partie supérieure de la Fig. 1). Cette représentation visuelle est renforcée par le jeu de couleurs utilisé (réponses correctes en vert et réponses incorrectes en rouge, correspondant aux associations recommandées pour les couleurs [KOL 97]). Les couleurs correspondant aux réponses correctes et aux réponses correctes partielles ou correctes non attendues sont différentes pour permettre leur distinction, tout en étant proches pour permettre à l'enseignant d'assimiler les deux types de réponses.

Cet écran indique également le taux de réussite de l'élève pour les questions traitées (c'est-à-dire sans tenir compte des questions auxquelles l'élève n'a pas répondu). Ce taux est par exemple de 73% dans le cas de Jean-Luc donné sur la Fig. 1.

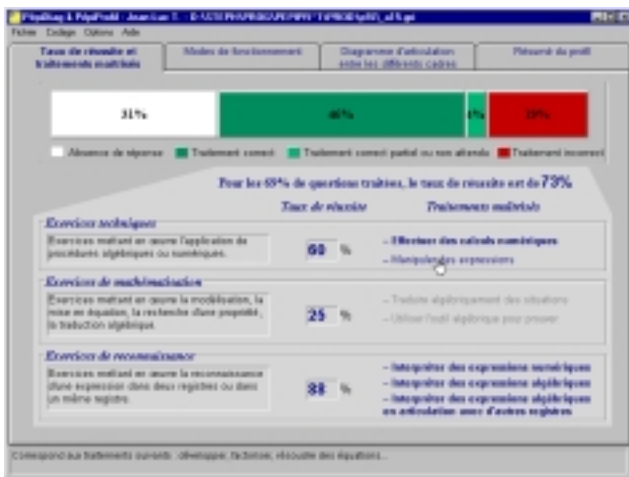


Fig. 1 : PÉPIPROFIL, première partie du profil : taux de réussite et traitements maîtrisés.

Ce premier écran de PÉPIPROFIL donne ensuite le taux de réussite de l'élève pour chaque type d'exercices étudiés dans le test (exercices techniques, exercices de mathématisation et exercices de reconnaissance), la définition des différents types étant donnée dans cette partie. Ce taux est par exemple de 60% pour les exercices techniques dans le cas de Jean-Luc. Cette information concerne uniquement les questions auxquelles l'élève a répondu, comme le taux de réussite et comme les traitements maîtrisés (cf. paragraphe suivant), mais à l'inverse de la répartition sous forme de diagramme en barres. Cette différence entre la première partie et le reste de cet écran est indiquée visuellement par un polygone clair : cette mise en œuvre permet d'indiquer graphiquement que les informations inscrites dans cette zone concernent uniquement les questions pointées par le sommet du polygone.

Pour chaque type d'exercice, PÉPIPROFIL présente également sur ce premier écran les traitements que l'élève maîtrise, ceux qui sont partiellement maîtrisés et ceux que l'élève ne maîtrise pas. Ces différents niveaux de maîtrise sont indiqués visuellement par des variations dans le format des caractères (cf. partie droite de la copie d'écran de la Fig. 1). Par exemple, Jean-Luc sait interpréter des expressions numériques, sait partiellement interpréter des expressions algébriques, mais n'utilise pas l'algèbre pour prouver.

La barre d'état située en bas de l'écran donne la définition du traitement pointé par le curseur. Ce dernier point est valable pour tous les éléments du profil.

3.1.2. Les modes de fonctionnement

Pour les cinq composantes étudiées dans le test, autres que les *traitements (utilisation des lettres, calcul algébrique, conversion, type de justification et connaissances numériques)*, le deuxième écran de PÉPIPROFIL indique, à la fois graphiquement et numériquement, les modes de fonctionnement privilégiés de l'élève (cf. Fig. 2 pour un exemple de modes de fonctionnement et une explication de la représentation des modes de fonctionnement dans PÉPIPROFIL pour la composante *calcul algébrique*).



Fig. 2 : PÉPIPROFIL, deuxième partie du profil : les modes de fonctionnement.

Pour chaque composante, cette partie du profil présente les modes de fonctionnement mis en œuvre par l'élève. À chaque composante correspond une couleur. Prenons l'exemple de la composante calcul algébrique pour Jean-Luc : il a répondu à 20 questions sur les 42 concernant le calcul algébrique. Cette indication, ajoutée à la demande

diagnostic proposé par PÉPIDIAG composante par composante (cf. Fig. 4).

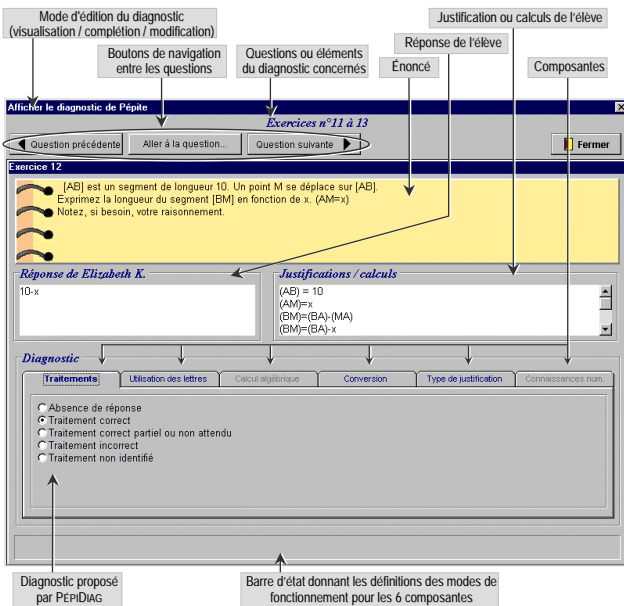


Fig. 4 : PÉPIPROFIL, le détail du diagnostic.

3.3. Complétion du diagnostic

PÉPIPROFIL permet également à l'enseignant de compléter le diagnostic proposé par PÉPIDIAG. En effet, pour certaines réponses d'élèves, PÉPIDIAG ne réussit pas à proposer de diagnostic. Dans ces cas, PÉPIPROFIL fait appel à l'enseignant en lui présentant tous les exercices dont le diagnostic est incomplet et en lui proposant de le compléter lui-même. La complétion du diagnostic se fait avec la même interface que la consultation du détail du diagnostic (cf. Fig. 4), l'enseignant a seulement un droit d'écriture qu'il n'a pas en mode visualisation.

Ce mode demande une plus grande implication de l'enseignant : celui-ci doit non seulement lire le profil, mais aussi comprendre suffisamment le fonctionnement du diagnostic pour compléter le diagnostic.

3.4. Modification du diagnostic

L'enseignant peut également demander à modifier le diagnostic. Dans ce cas, il consulte et vérifie le diagnostic proposé par PÉPIDIAG et éventuellement le modifie s'il est en désaccord avec PÉPIDIAG. L'implication de l'enseignant est alors à son maximum, pour utiliser ce mode, il doit maîtriser suffisamment le fonctionnement du diagnostic pour remettre les propositions de PÉPIDIAG en question. Là encore, l'interface est la même que pour le mode consultation du détail du diagnostic (cf. Fig. 4) avec, pour l'enseignant, un droit de modification du diagnostic. Si l'enseignant modifie le diagnostic, le nouveau diagnostic est enregistré dans un fichier distinct. Au moment de la consultation du profil, l'enseignant peut

donc choisir de visualiser le profil d'après le diagnostic automatique ou d'après son propre diagnostic.

3.5. Paramétrisation / personnalisation PÉPIPROFIL

Les enseignants sont amenés à utiliser PÉPIPROFIL plusieurs fois, au moins une fois par an, à chaque rentrée, éventuellement pour plusieurs classes de seconde. Chaque enseignant a naturellement ses propres habitudes de travail et souvent des exigences particulières vis-à-vis des élèves. C'est pourquoi la plupart des éléments du profil sont paramétrables : les différents seuils (par exemple ceux à partir desquels les modes de fonctionnement sont considérés comme privilégiés par l'élève), les différents points concernant la constitution du résumé, mais aussi de façon plus anecdotique, les couleurs de l'interface. L'enseignant peut donc personnaliser PÉPIPROFIL pour l'adapter à ses usages et à ses exigences.

Cette possibilité de personnalisation, principalement à travers la possibilité de modifier les seuils, est l'un des facteurs facilitant l'intégration de PÉPITE aux pratiques des enseignants.

3.6. Conclusion sur les différents niveaux d'implication de l'enseignant

La Fig. 5 résume les différents niveaux d'implication de l'enseignant dans l'utilisation de PÉPIPROFIL en les classant sur une échelle d'implication.

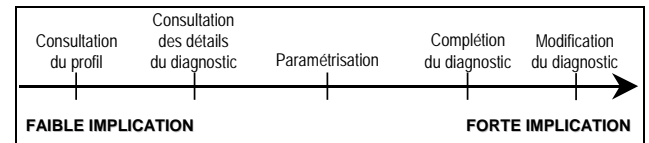


Fig. 5 : Les différentes utilisations de PÉPIPROFIL selon le degré d'implication de l'enseignant.

Selon nous, l'implication des enseignants dans l'utilisation de PÉPITE évoluera dans le temps. Il semble en effet naturel que les premières utilisations servent d'apprentissage du système. Après cette phase de familiarisation, l'enseignant souhaitera peut-être mieux comprendre le profil et la façon dont il a été construit et désirera donc voir le détail du diagnostic, puis progressivement le compléter et même le modifier. Une fois que les enseignants auront pris confiance en PÉPITE en consultant à plusieurs reprises le détail du diagnostic, ils accepteront sans doute, au moins pour une partie d'entre eux, les profils tels quels, sans systématiquement chercher à voir le profil détaillé, ce qui demande plus de temps.

4. Conclusion

Pour l'évaluation de PÉPIPROFIL, nous avons adopté des méthodes classiques d'IHM. L'évaluation de l'interface a été faite d'abord pendant la conception, en respectant les critères ergonomiques [BAS 93], et par des jugements d'experts. Nous avons également procédé à plusieurs tests

avec des didacticiens, puis avec des enseignants concernés par le projet PÉPITE, dans le cadre de notre méthode de conception différenciée. Enfin, nous avons effectué des premiers tests avec des enseignants non impliqués dans le projet. Si PÉPI TEST a été testé à plusieurs reprises en situation réelle en classe, avec plus de 100 élèves, les tests concernent PÉPI PROFIL sont plus limités, ils concernent uniquement quelques enseignants et un seul en situation réelle. De telles expérimentations sont particulièrement importantes pour tester, non seulement l'*utilisabilité* de l'interface, mais également l'*utilité* du logiciel [SEN 93]. Les premiers tests de PÉPI PROFIL ont montré que les représentations proposées par le logiciel sont efficaces, même si une adaptation des termes employés, souvent encore trop spécifiques pour des enseignants non avertis, est nécessaire. Nous pouvons en effet d'ores et déjà affirmer que PÉPI PROFIL est utilisable par des enseignants, même non impliqués dans le projet. Cependant, de nouvelles expérimentations en situation réelle avec des enseignants appartenant à notre public cible doivent être faites, afin d'étudier de façon plus approfondie l'utilisation qui est faite des possibilités de modification du diagnostic. Nous nous attendons en effet à des différences entre les utilisations que nous avons prévues et les utilisations effectives par les enseignants.

Globalement, nous nous interrogeons donc sur l'usage que les enseignants feront du logiciel qui leur est réservé, quel sera le résultat de la nécessaire genèse instrumentale qui aura lieu ? [RAB 95]. Nous nous demandons en particulier dans quelle mesure les enseignants utiliseront les possibilités de consultation et de modification du diagnostic qui ont été mise en place. Les enseignants utiliseront peut-être très peu ces fonctionnalités assez complexes ou, au contraire, ils les utiliseront systématiquement pour vérifier le diagnostic établi par PÉPI DIAG. Par ailleurs, le résumé n'existant pas dans la forme papier-crayon des profils, nous n'avons pas d'indication quant à son utilisation par les enseignants.

Dans les premiers tests effectués, les enseignants à qui nous avons présenté le logiciel étaient plus intéressés par les profils de leurs élèves que par la façon dont les profils avaient été construits. C'est pourquoi nous pensons que les possibilités de consultation et de modification des détails du profil mises en œuvre dans le système serviront en fait assez peu. « Lorsqu'on se procure une machine, le projet d'emploi est souvent très vaste. Puis, au fil des échecs, de l'expérience, les ambitions se restreignent. » [PER 89]. La mise en œuvre de ces fonctionnalités est toutefois capitale : de ces possibilités pour l'enseignant de remettre en cause le diagnostic dépend en partie son acceptation du système -même si ces possibilités ne sont pas utilisées-. Le logiciel enseignant de PÉPITE a un rôle particulièrement important dans l'intégration de l'ensemble du système à l'enseignement. La démarche de conception que nous

avons adoptée, prenant en compte didacticiens et enseignants, nous a permis de correspondre aux attentes des enseignants. Par ailleurs, la diversité des représentations proposées pour les profils, ainsi que la mise en œuvre de la possibilité pour les enseignants de s'impliquer plus ou moins et de différentes façons dans l'utilisation du logiciel, sont pour nous des facteurs importants, facilitant l'intégration du logiciel aux pratiques des enseignants.

Notons enfin que pour faciliter l'utilisation des profils de PÉPITE par les enseignants, nous proposons un module supplémentaire, PÉPICLASSE, qui établit un profil de classe à partir de l'ensemble des profils des élèves de la classe et propose des thèmes de travail adaptés aux connaissances des élèves [JEA 00].

5. Références

- [BAS 93] C. BASTIEN et D. SCAPIN. « Critères ergonomiques pour l'évaluation des interfaces utilisateurs ». RT n°156, INRIA, juin 1993.
- [GRU 95] B. GRUGEON. « Étude des rapports institutionnels et des rapports personnels des élèves à l'algèbre élémentaire dans la transition entre deux cycles d'enseignement : BEP et Première G, thèse de doctorat », Université Paris VII, décembre 1995.
- [JEA 00] S. JEAN. « PÉPITE : un système d'assistance au diagnostic de compétences ». Thèse de doctorat de l'Université du Maine, 21 janvier 2000.
- [KOL 97] C. KOLSKI. « Ingénierie des interfaces homme - machine, conception et évaluation ». Hermès, nouvelle édition, 1997.
- [MUR 92] T. MURRAY & B. P. WOOLF. « Tools for Teacher Participation in ITS Design ». ITS '92, C. Frasson, G. Gauthier et G. McCalla (eds.), Springer-Verlag, pp. 593-600, Montréal, Canada, 1992.
- [PER 89] J. PERRIAULT. « La logique de l'usage, essai sur les machines à communiquer ». Flammarion, 1989.
- [RAB 95] P. RABARDEL. « Les hommes et les technologies - approche cognitive des instruments contemporains ». Série psychologie, Armand Colin, 1995.
- [SEN 93] B. SENACH. « L'évaluation ergonomique des interfaces homme - machine ». in J.-C. Sperandio éditeur, L'ergonomie dans la conception des projets informatiques, pp. 69-122, Octares éditions, 1993.
- [VIV 90] M. VIVET. « Uses of ITS: Which role for the teacher? ». in Costa (eds.), New Directions for Intelligent Tutoring Systems, NATO ASI series, Vol. F91, Springer-verlag, Sintra, 1990.