



HAL
open science

Symposium "Didactique Comparée" Intervention "la gestion d'une mémoire didactique"

Alain Jacques Mercier, Annick Fluckiger

► To cite this version:

Alain Jacques Mercier, Annick Fluckiger. Symposium "Didactique Comparée" Intervention "la gestion d'une mémoire didactique". 4e congrès international de l'AECSE, Sep 2001, Genève, Suisse. hal-01993156

HAL Id: hal-01993156

<https://hal.science/hal-01993156v1>

Submitted on 24 Jan 2019

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.

Symposium "Pour une didactique comparée" **4ème Congrès International AECSE**

Le symposium que nous proposons ici, "Pour une didactique comparée", regroupe 5 laboratoires (FAPSE Genève, Lemme Toulouse, CIRADE Aix-Marseille I, DAEST Bordeaux; IUFM de Bretagne).

1) Titre du symposium : Pour une didactique comparée

Responsables du symposium : Gérard Sensevy (IUFM de Bretagne), Maria-Luisa Schubauer-Leoni (Université de Genève), Alain Mercier (INRP).

Discutant : la constitution particulière de ce symposium (5 laboratoires) fait que chaque communication recevra un discutant spécifique.

Contributeurs (8 communications) :

1. Chantal Amade-Escot, didactique des APS, LEMME, Toulouse, Annie Garnier, didactique des APS, Toulouse (doctorante), Monique Loquet, didactique des APS, Rennes

2. Sandra Canelas-Trevisi, didactique du français langue maternelle et langues secondes, Grenoble et Genève

Thérèse Thévenaz-Christen, didactique du français langue maternelle, Genève

3. Maria Luisa Schubauer-Leoni, didactique comparée, Genève

Valentina Chiesa Millar, didactique de la géographie et comparée, Genève

4. Samuel Johsua, didactique de la physique et comparée, Aix-Marseille

Christine Felix, didactique comparée, Aix-Marseille (doctorante)

5. Francia Leutenegger, didactique comparée, Genève, Anne-Marie Munch, didactique comparée, Genève (doctorante)

6. Yves Matheron, didactique des mathématiques, Aix-Marseille, Marie Hélène Salin, didactique des mathématiques, Bordeaux

7. Gérard Sensevy, didactique des mathématiques et comparée, Rennes, Serge Quilio, didactique comparée, Aix-Marseille (doctorant)

8. Annick Fluckiger, didactique des mathématiques, Genève

Alain Mercier, didactique des mathématiques et comparée, Aix-Marseille

2) Vue d'ensemble du symposium "Pour une Didactique comparée"

1. Une science parmi les sciences humaines et sociales

Issu des travaux conduits depuis trente ans dans les diverses didactiques des disciplines *le projet scientifique de la didactique comparée* consiste à montrer comment se déclinent les spécificités des savoirs selon les contextes éducatifs dans lesquels ils sont enjeux de communication et de formation.

Un des paris majeurs de ce champ est d'abord de développer *des outils communs de théorisation du didactique*, spécifiés dans les didactiques des diverses disciplines et matières d'enseignement, en s'intéressant à ce qu'il y a de *générique* et de *spécifique* entre les différentes conditions et dynamiques d'apprentissage observables chaque fois qu'un individu - depuis la plus jeune enfance jusqu'au troisième âge - est impliqué dans un projet - même ponctuel - visant la modification de ses connaissances et de son rapport au monde.

Pour l'instant, les différentes didactiques disciplinaires ont mis au point des cadres théoriques distincts pour montrer ce qui se passe dans les diverses situations d'accession aux savoirs.

En didactique comparée, et à l'intérieur de ce symposium, il s'agit de confronter non seulement les résultats des recherches empiriques mais aussi et surtout les instruments méthodologiques et d'analyse mis en œuvre dans les recherches en cours pour faire avancer fondamentalement la *connaissance des formes et du fonctionnement des conditions institutionnalisées de partage et de distribution des savoirs*.

L'enjeu est donc à la fois épistémologique, théorique et méthodologique, puisque les chercheurs se proposent de *poser les bases épistémologiques sur lesquelles fonder un travail de théorisation de longue haleine*.

La *Didactique comparée* nécessite alors le recours à diverses disciplines :

- Les disciplines constitutives des savoirs enseignés qui renvoient à diverses pratiques sociales de références (dans le champ des sciences du langage, des mathématiques, de sciences historiques et de la géographie, etc.)
- Les sciences humaines et sociales qui traitent des individus apprenants dans des conditions de communication à définir et dans des contextes institutionnels précis (nous pensons en particulier aux sciences cognitives et plus largement aux sciences psychologiques, à différentes approches anthropologiques et sociologiques, aux sciences de la communication)

Ce sont à nouveau les sciences humaines et sociales (en particulier la psychologie, la sociologie, l'anthropologie, les sciences de la communication ainsi que les sciences didactiques qui se sont occupées jusqu'ici des différents savoirs enseignés) qui vont permettre de cerner *l'action didactique* en tant qu'objet de recherche visant *l'interaction d'individus et de groupes dans des rapports de connaissance* à propos des cultures enseignées dans nos sociétés.

Dans cette perspective, l'enjeu essentiel de ce symposium sera de produire, à partir de l'analyse du processus d'enseignement/apprentissage au sein de disciplines variées, les premiers éléments de catégories communes d'analyse de l'action didactique. Ces catégories doivent permettre de rendre compte du générique présent dans toute action didactique, et des particularités spécifiques aux différentes disciplines, et, plus largement, aux différentes institutions didactiques.

La gestion d'une mémoire didactique

Annick Fluckiger, assistante à l'Université de Genève
Alain Mercier, professeur à l'INRP

Présentation

La recherche que nous présentons poursuit le travail engagé par Annick Fluckiger dans une thèse soutenue le 21 décembre 2000 à l'université de Genève, sous la direction du professeur Jean Brun ; la thèse traitait de la genèse artificielle des connaissances numériques, dans le cadre scolaire de l'école primaire, à l'occasion de l'enseignement de la division.

L'un des résultats d'une nouvelle visite des corpus étudiés, conduite à propos de la *mémoire didactique* dans ses dimensions propres à l'élève et de sa gestion par le professeur, est qu'il est possible de nommer les effets cognitifs, à long terme, de certains *appels de mémoire*.

Ainsi, le souvenir didactique évoqué par un élève ou par le professeur peut servir à produire (à mettre en avant, dans un geste d'ostension) un objet, qui se trouve alors identifié à nouveau (Matheron, Salin, à paraître). Cet objet fait dorénavant partie du cadre de travail actuel de la classe et sa pertinence didactique est manifestée par son réinvestissement spontané. C'est la production d'une mémoire officielle de la classe, la *mémoire ostensive* (Matheron, 2000). Cependant, le souvenir didactique évoqué peut servir à produire (dans un geste d'*indication* par *résonance* (Sensevy, Mercier, Schubauer, 2000)) une contradiction interne au corps des connaissances de certains élèves¹. Ce geste d'enseignement les engage à aller, à leur tour, faire appel explicitement à leur mémoire de certains événements afin de mettre à l'épreuve d'un problème actuel les connaissances qui y étaient mobilisées. Dans les termes de Vergnaud, (1999) la contradiction porte sur des invariants opératoires et les théorèmes en acte associés. On observe alors comment les élèves remettent ces invariants au travail et comment l'aboutissement de ce travail cognitif suppose une intervention du professeur, que les élèves demandent.

C'est pourquoi notre résultat trouve sa place à la fois dans le cadre de la *théorie des champs conceptuels* (Vergnaud, 1999) et dans celui de la *théorie des situations didactiques* (Brousseau, 2000) ; il montre comment une manière d'enseigner relative à une classe de situations peut produire des *savoirs* socialement identifiés, et comment elle peut le faire en favorisant l'évolution, pour certains élèves, de leurs *schèmes* relatifs au champ conceptuel auquel ces savoirs appartiennent. Notre travail comparatiste a donc consisté en l'établissement d'un dialogue entre deux systèmes théoriques dont la compatibilité n'était pas, jusqu'ici, interrogée expérimentalement. Cette position suppose l'investissement de moyens d'analyse nouveaux, que nous développerons directement sur le cas présenté.

¹ Une macule de contradiction (Ratsimba-Rajohn, 1992).

Observation empirique

Méthode

La méthode expérimentale est celle d'une *ingénierie didactique*, qui repose sur une *gestion collaborative* de l'enseignement par le chercheur et l'enseignant. Le jeu sur les *variables* - variable numérique pour les divisions proposées comme problèmes (en l'absence de l'enseignement d'un algorithme) et variable de situation pour modifier les conditions faites à l'activité des élèves - permet au professeur de rendre sensibles certains objets mathématiques, de changer les connaissances utiles et la hiérarchie des procédures mises en œuvre, d'orienter les débats engagés par les élèves. Le maître a conduit, par ces moyens, une série de séquences en classe (classe primaire de degré 5) dont la caractéristique est de faire travailler les élèves dans le cadre de ce que nous avons nommé une macro-situation..

Méthodologie

Afin de rendre visible le travail des *schèmes numériques* impliqués dans le champ conceptuel multiplicatif (Vergnaud, 1990) il s'est agi, tout au long de cinquante séances réparties sur l'ensemble de l'année, d'une part, d'exclure tout problème de division formulé avec des mots, d'autre part, d'éviter toute intervention directe du maître en direction de l'algorithme de calcul des divisions. La totalité des débats et des productions écrites des élèves - et du maître lorsqu'il écrit au tableau - sont recueillis et constituent le corpus analysé. Longue durée, répétition (davantage au sens de répétitions théâtrales que de reproduction à l'identique) et donc, partage des responsabilités entre le maître et les élèves (le maître ne valide aucune des réponses numériques concurrentes que les élèves proposent), sont des caractéristiques clefs du dispositif. Les élèves en effet, compte tenu des conditions créées par le dispositif mis en place, initient eux-mêmes des rappels de situations antérieures. En particulier nous avons mis en évidence le rôle didactique de cette mémoire pour favoriser le passage d'une *verbalisation* des procédures à une véritable *situation de formulation* permettant une interrogation des procédés conduite par les élèves eux-mêmes, ceci implique que, à propos des connaissances en jeu, de réelles décisions soient prises et que soit abandonné un fonctionnement du débat qui ne consisterait qu'à juxtaposer des discours verbalisant les procédés utilisés. Nous avons étudié la fonctionnalité de cette *mémoire didactique* (en particulier lorsqu'elle est le fait de l'élève)², relativement aux modifications du fonctionnement des connaissances qu'elle génère, et les conditions de son existence.

Un épisode caractéristique

Une des fonctionnalités des appels de mémoire observés (qu'ils soient le fait du professeur ou des élèves) est de mettre en évidence, par l'évocation d'un événement passé, une contradiction. Face à cette contradiction, les élèves sont amenés progressivement à décider de réorganiser leurs connaissances : nous avons choisi d'en présenter un cas prototypique.

² La question de la mémoire dans les institutions didactiques est maintenant ancienne, puisque les travaux de Guy Brousseau sur la mémoire didactique du professeur datent des années quatre-vingt, lors d'une expérience d'instruction au sosie entre maîtres qui s'est trouvée invalidée par la succession effective des enseignants dans la classe. Les indications que les maîtres pensent utiles sont insuffisantes pour gérer efficacement les suites d'une situation adidactique, parce qu'il faut pouvoir évoquer, pour diriger la progression de la classe, non seulement les problèmes que les élèves se sont posés mais encore les élèves même qui sont porteurs de chacun de ces problèmes. Le travail de Centeno (1994) montrera que ce phénomène est particulier aux situations adidactiques, tandis que les classes ordinaires peuvent apparemment fonctionner sans mémoire didactique. Matheron (2000) a montré que dans ces classes le professeur peut à volonté activer - chez certains élèves tout au moins - une mémoire pratique appropriée à son projet d'enseignement en produisant une mémoire collective ad hoc : la mémoire ostensive.

La mise en place de la recherche dans la classe et la gestion faite par le maître favorisent les débats contradictoires. Le maître lui-même, lors de la mise en place de la macro-situation les suscite. Le processus de dévolution est conduit sur le long terme et les phénomènes de mémoire se multiplient de par l'enchaînement de situations toutes inscrites dans le même contrat. La séance n°21 qui traitera de la division “ six divisé par cinq ” sera cruciale et l'objet de nombreux rappels. En effet au cours de cette séance une élève nouvellement arrivée, SAN, défend la réponse “un reste un ”, résultat qu'elle appuie par la validation classique conjuguant multiplication du diviseur par le quotient entier et addition du reste. Ceci est une nouveauté pour le reste de la classe. Le débat entre les réponses “un virgule deux ” et “ un reste un ” n'a bien sûr pas pu être tranché par les élèves et les deux résultats ont été conservés sans que le professeur ne tranche. Dans un premier temps la proposition de SAN a été massivement rejetée “ c'est de la flemme” a été un argument fréquemment utilisé pour caractériser le traitement d'une division en “laissant” un reste. Mais progressivement, de par les variables mises en jeu, des élèves ont été amenés à se positionner différemment par rapport à cette question.

séance 21 division n°36 [6:5]
SAN propose “ 1 reste 1 ”

séance 36 division n°52 [147 097 : 7]
Cette division donne lieu à un débat sur les restes, le résultat “ 21013 reste 6 ” est argumenté ce qui provoque la réflexion suivante de FR
FR- c'est facile si on ajoute des petits bouts // alors ce que SAN avait fait c'était juste / elle avait mis des restes

L'élève FR rappelle un conflit didactique antérieur, relit le passé à l'aune d'un débat nouveau. Si en effet ce que SAN proposait en introduisant un reste était "juste", et le maître n'avait pas laissé s'engager, à l'encontre de cette réponse, un procès en réfutation, l'élève FR anticipe maintenant les effets d'une décision qui conduirait à considérer la réponse comme juste, mais c'est comme un mouvement de révolte ou sous la forme d'une boutade (“ c'est facile alors ” commence-t-il) car accepter *des restes* conduit à une contradiction. *L'hypothèse de l'unicité du résultat, qui fonde les techniques multiplicatives de vérification, se trouve en effet mise en danger.* En lien avec les caractéristiques définies par Brousseau et Centeno (1991) relativement à la mémoire didactique de l'enseignant, nous considérons qu'un tel phénomène, qui permet en différé de ramener dans le champ du débat des questions antérieurement traitées et de modifier les décisions didactiques prises relève de la *mémoire didactique*. Le maître en laissant vivre la contradiction, en affichant deux résultats apparemment contradictoires- a permis l'émergence de ces phénomènes de relecture du passé.

séance 21 division 36 [6 : 5]

- 13 LM- tu dis c'est 6 fois 1 qu'il faut faire pas 5 fois 1/ en effet 6 fois 1 ça fait 6
- 14 élève- 5 c'est le dividende alors il faut faire...
(plusieurs élèves parlent en même temps)
- 15 STI- oui mais / pourquoi avant on avait fait pour corriger par exemple // je sais pas/ je sais pas moi...59 fois 14³// pourquoi on n'a pas fait 59 fois 86
- 16 LM- il dit avant on avait fait 59 fois 14 on n'avait pas fait 59 fois 86 // 86 tu le sors d'où au fait?
- 17 STI- non 26 // (...) 826
(brouhaha)
- 18 LI- par exemple STI il dit par exemple on a 826 /mais c'est ce qu'on doit diviser le 826
- 19 STI- pourquoi là on prend le deuxième et avant on a.....
- 20 LM-[avant on avait quoi 826 divisé par 14 et on avait
- 21 élève- 59

LM écrit au tableau

59	59
.14	.826
826 :14 = 59	59
6 : 5 = 1	.14
	826

- (...)
- 27 SAN- 6 divisé par 5 / ça fait 1 // 1 fois 5 ça fait 5 et comme on a le 6 on fait 6 moins 5 et il reste 1
- 28 LM-
- (...)
- 33 ER- c'est comme si moi dans l'ancien problème j'étais arrivé à 822 et je m'étais dit / bon / je prends 4 comme ça// parce que 1 / ils viennent d'où parce que c'est ce qu'il reste mais après tu l'utilises pour faire la multiplication

Le maître se saisit de l'appel à la division précédente (...on avait fait...) fait par STI et rend présente l'écriture évoquée (avant on avait $826 : 14...$) en la récrivant " telle quelle ". L'effet de ce geste d'*indication* d'un trait pertinent est presque immédiat. SAN, qui est à l'origine du problème mais ne partage pas la mémoire commune puisqu'elle arrive dans la classe, ne peut qu'exposer la manière qu'elle connaît. Mais ER s'empare de l'objet pour développer un commentaire où le lien est explicité.

Le problème mathématique

L'intervention de SAN (27) porte à la fois sur le résultat et la preuve de la validité de son résultat. Notre recherche l'a montré, concernant la construction des connaissances numériques, cette

³ la division précédente dans la même séance était $826 : 14$

articulation entre 'situation de recherche du résultat par tâtonnements' et 'situation de vérification / invalidation' (par un calcul multiplicatif) fonde, pour les élèves, la possibilité de traiter les problèmes qui leur sont posés. Or SAN, en proposant de valider son résultat "1 reste 1" par la combinaison d'une multiplication et d'une addition, modifie fondamentalement l'équilibre cognitif progressivement construit dans la classe.

Le problème didactique

Elle active de fait des théorèmes que ses pairs n'associaient pas à la division. Ce faisant elle rencontre le projet du professeur (faire émerger la question de la division euclidienne, avec reste) en introduisant dans le champ des débats un objet mathématique que le professeur avait le projet de rendre sensible, le reste possible d'une division. Le fait de ne diviser qu'une partie du quotient définit un but nouveau à l'action de l'élève, associe la division à des invariants différents de ceux relatifs à la recherche d'un quotient exact. Voyant là l'occasion de créer les conditions d'un travail sur la division euclidienne, qui fonde l'algorithme du calcul écrit traditionnel, le maître crée les conditions pour que cet objet nouveau soit identifié par la classe. Par ses relances, il montre que la contradiction apparente des résultats "1,2" et "1 reste 1" doit être mise à l'étude. Le geste d'*indication* (Sensevy, Mercier, Schubauer, 2000) qu'il réalise, en résonance tantôt avec SAN tantôt avec STI, introduit donc un problème, qui va progressivement être pris en charge par les élèves. Le maître a introduit, pour diriger leur questionnement dans cette direction, un " cahier " dans lequel ils écrivent les questions restées sans réponse : il peut ainsi, à volonté, introduire ces questions dans les travaux qu'il propose à la classe. C'est ainsi que STI, seize séances plus tard (plus d'un mois a passé), tente de mettre au travail l'idée d'un reste.

<p>séance 37 division n°53 [25:2] STI propose " 17 virgule reste 1 " pour 35 divisé par 2 LI- 2 fois 17 ça fait 34/ quand SAN avait fait la même chose il était contre LE MAITRE- quand SAN avait fait quoi? LI- 6 divisé par 5 // l'autre résultat il est juste par SAN ou par nous? SAN avait trouvé 1 virgule reste 1 et nous 1 virgule 2</p>
--

LI porte ici la *mémoire didactique* en évoquant aussitôt le débat de la séance 21 et la position de STI à cette occasion (puisque cet élève s'était fait le héraut de l'opposition à l'idée du reste). L'élève désigne ainsi la question non résolue, que le maître remet régulièrement en jeu, comme une question mathématique dont le traitement relève dorénavant de la responsabilité du professeur. Ce travail nécessite un remaniement profond du champ conceptuel numérique et en particulier une construction nouvelle des rapports entre addition et multiplication. Il s'agit maintenant de dépasser une contradiction en réorganisant le réseau des connaissances du champ et en différenciant deux classes de situations et les schèmes associés : l'une consistant à travailler dans les entiers avec un schème que nous nommerons " division euclidienne " (du nom de l'algorithme opératoire qui en est l'emblème), l'autre consistant à travailler dans les décimaux avec un schème que nous nommerons (faute d'un nom reconnu comme " division exacte ") par sa description : " recherche du résultat d'une division comme inverse de multiplication ". La résolution de cette contradiction passe par l'institutionnalisation de l'existence de deux situations mathématiques.

Nous voyons, dans l'intervention de l'élève LI, le signe de ce que le travail de l'invariant opératoire " vérification multiplicative " associé à la division peut être réalisé par LI à la

condition expresse d'y être autorisé par son professeur : le partage de la responsabilité didactique réalisé dans la macro-situation s'arrête là.

C'est en ce point que le jeu de questionnement entre les théories didactiques dont nous avons organisé la confrontation se noue : il ne peut déboucher sans l'appel à un système d'observables plus généraux qui nous permettra d'identifier plus précisément l'activité enseignante du professeur et les fonctions didactiques de ses interventions. Sans développer longuement, signalons seulement un phénomène linguistique associé aux gestes d'appel de mémoire : lorsqu'ils ont pour fonction l'indication par le professeur d'un trait pertinent pour l'action, ils se marquent par un changement de temps, de l'imparfait au passé composé ou au présent. C'est là, pensons-nous, le signe linguistique possible d'un geste d'ostension (au sens de Matheron et Salin). Tandis que les élèves, dans le cadre de leur travail autonome, se limitent au plus que parfait. D'autres (Quilio et Sensevy) ont présenté ici leur travail en ce sens, nos analyses nous engagent à cheminer à leur rencontre.

Bibliographie

- Brousseau, G., & Centeno, J. (1991). Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques*, 11.2-3 , 167-210.
- Centeno, J. (1995). *La mémoire didactique de l'enseignant (thèse posthume inachevée: textes établis par C.Margolinas)*. Bordeaux: LADIST.
- Fluckiger, A. (2000). *Genèse expérimentale d'une notion mathématique: la notion de division comme modèle des connaissances numériques*. Genève: Université de Genève
- Matheron, Y. (2000) *Une étude didactique de la mémoire dans l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée*. Quelques exemples. Lambesc: *Université de Provence*
- Ratsimba –Rahjon, H. (1992) *Contribution à l'étude de la hiérarchie implicative. Application à l'analyse didactique de la gestion des phénomènes d'ostension et de contradiction*. Rennes: Université de RennesI.
- Sensevy, G., Mercier, A.& Shubauer-Leoni, M.L., Vers un modèle de l'action didactique du professeur. A propos de la course à 20. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 20., pp 263-304
- Vergaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 10, 2.3 pp 133-170