



Correction et entraide en mathématiques

La correction des exercices en mathématiques : expérimentation d'un dispositif d'entraide entre élèves.

RÉSUMÉ

Cet article tente d'apporter un éclairage sur la correction des exercices en mathématiques. Il présente un dispositif d'entraide entre élèves favorisant des relations de tutorat et l'autocorrection. Le rôle de l'erreur, les modèles d'apprentissage et la théorie des situations didactiques y sont mobilisés afin de mieux comprendre leurs enjeux dans le dispositif proposé.

Baptiste **LETERRE**
Master MEEF
Mention 2nd degré
Parcours Mathématiques
Inspé Académie de Nantes

MOTS CLÉS :

mathématiques, correction, dispositif d'entraide, tutorat, contrat didactique

INTRODUCTION

Nous présentons dans cet article une réflexion, menée dans le cadre de notre mémoire, sur la notion de correction, et plus généralement sur le rôle de l'erreur dans les processus d'apprentissage. Nous étudions pour cela un dispositif d'entraide, appelé le dispositif des « M. & Mme », ayant pour but d'augmenter l'efficacité de la mise au travail et de la phase de correction par une meilleure implication des élèves.

Nous avons exercé, durant l'année scolaire 2017-2018, en tant que professeurs stagiaires de mathématiques dans un lycée de l'Académie de Nantes. Nous avons rapidement

constaté que nous avons beaucoup de difficultés à gérer nos classes durant les phases de correction d'exercices. En effet, nous avons l'habitude d'envoyer

un élève au tableau pour effectuer la correction d'un exercice ou bien de procéder nous-mêmes à celle-ci, en interaction avec les élèves ou bien de façon magistrale. Si de telles pratiques ne sont pas blâmables a priori, il nous est néanmoins apparu à l'un comme à l'autre que nos élèves n'en tiraient pas particulièrement profit. Il y a différentes raisons à cela... D'une part, la grande hétérogénéité de nos classes nous mettait en face de profils extrêmement divers et donc d'élèves n'ayant pas tous les mêmes attentes ni la même capacité de concentration ; ceux ayant réussi l'exercice n'avaient pas grand-chose à retirer de la phase de correction et pouvaient donc facilement s'ennuyer ; ceux ayant des difficultés, parfois en amont même des compétences requises pour faire l'exercice, pouvaient avoir du mal à « raccrocher le wagon », tandis que d'autres ne prenaient même pas de notes pendant la correction, quand bien même cela leur eût été utile, voire nécessaire... L'ennui et la démobilité intellectuelle entraînaient alors des bavardages entretenant un climat peu

propice à la concentration et des problèmes de gestion de classe. Notre pratique débutante et notre manque d'expérience n'aidant pas, nous nous sentions rapidement démunis et impuissants. Nous souhaitons à tout prix sortir de ce cercle vicieux, afin que nos élèves pussent réellement apprendre de leurs erreurs, quitte à modifier sensiblement nos méthodes de travail et de correction d'exercices. C'est pourquoi nous avons, tout d'abord, concentré nos réflexions sur la nature de la correction, sur ses différentes modalités d'application et sur son intérêt pédagogique. En questionnant notre entourage professionnel, nous avons remarqué une grande diversité de méthodes pédagogiques concernant la correction des exercices et activités proposés aux élèves : correction orale ou écrite (au tableau) par l'enseignant ou par un élève, simple rappel de la méthode, autocorrection à l'aide d'un support, correction individuelle de l'enseignant auprès de chacun, mise en commun des connaissances ou des réponses des élèves, évaluation d'un travail ou d'une présentation par la classe entière, travail de groupe ou en binôme, distribution d'un corrigé en fin d'activité, utilisation de questionnaires à choix multiples, utilisation des nouvelles technologies (ex. : Plickers...), correction de type informatif ou rectificatif (pour des erreurs de mémorisation ou d'étourderie, qui ne nécessitent aucune explication supplémentaire), voire absence totale de correction (lorsque l'erreur ne présente aucun caractère d'urgence ou de gravité conséquente), etc. Nous avons également, lors des séances de formation initiale au sein de l'ESPE, découvert l'existence d'un dispositif d'entraide, permettant aux élèves ayant terminé leur exercice de s'autocorriger et de se transformer en assistants du professeur, pour aider leurs camarades ayant des questions ou des difficultés. Nous avons voulu adapter ce dispositif à notre pratique et nous l'approprier afin de pouvoir l'expérimenter dans nos classes de

D'une part, la grande hétérogénéité de nos classes nous mettait en face de profils extrêmement divers.

2^{de} générale et technologique. Mais, pour mener à bien ce projet, il a fallu au préalable définir un cadre théorique permettant d'exploiter objectivement les résultats d'une telle expérimentation.

APPORTS THÉORIQUES

Le statut de l'erreur dans les différents modèles d'apprentissage

Nous avons repéré que la correction était liée de très près au concept d'erreur, étant donné que l'acte de corriger consiste précisément, dans un sens relativement courant, à supprimer les erreurs. Or, suivant le modèle d'apprentissage dans lequel on travaille, l'erreur n'a pas le même sens et ne soulève pas les mêmes enjeux. Lors de nos recherches, trois principaux modèles d'apprentissage ont retenu notre attention : les modèles transmissif, behavioriste et constructiviste. Dans le modèle transmissif, l'idée générale est que le savoir est directement transmis par le professeur à l'élève, un peu à la manière d'un téléchargement de données d'un disque dur vers une clé USB. C'est le modèle par excellence du cours magistral, mais c'est aussi celui de la correction vue comme un acte de rectification, c'est-à-dire un acte qui ramène à ce qui est « droit » et « juste » ; toute erreur est alors imputable à l'élève, qui a mal assimilé la pensée du professeur. On pourrait même aller plus loin et considérer que l'erreur est une « faute », une « déviance » par rapport à une norme, ce qui reviendrait à lui attribuer une dimension morale. Bien sûr, une telle vision est aujourd'hui grandement dépassée, et l'erreur n'est plus perçue comme une faute, même si elle continue d'avoir mauvaise réputation, y compris chez les élèves.

Vient ensuite le modèle behavioriste, dans lequel l'acte d'apprentissage est pensé comme devant être subdivisé en de nombreuses petites étapes intermédiaires, de manière à ce que le savoir nouveau ne puisse poser au-

cune difficulté à l'élève : les étapes étant extrêmement élémentaires, l'élève est supposé compétent pour effectuer chacune d'entre elles ; ce n'est que la combinaison de toutes les étapes qui constitue le savoir nouveau. Ici encore, on souhaite éviter l'erreur autant que possible, mais pour une raison différente : si elle doit survenir, ce sera à cause d'une mauvaise conception dans la progression pédagogique, qui se sera révélée non adaptée au niveau réel des élèves ; l'erreur est donc ici imputable au professeur et il n'y a guère de place pour l'idée de correction, puisque l'élève n'est pas responsable de ses erreurs. Une des critiques les plus pertinentes concernant le modèle behavioriste est qu'il conduit à l'éclatement du savoir en de nombreuses composantes et sous-composantes, lesquelles n'ont de sens que dans le système global qu'elles forment ; or, ce système n'est pas perceptible pour l'élève qui se contente d'effectuer les étapes élémentaires qu'il a apprises par cœur sans réellement comprendre la signification de ce qu'il est en train de faire.

Nous nous arrêtons enfin sur le modèle constructiviste, dans lequel c'est à l'élève de construire le savoir que le professeur souhaite lui faire acquérir. Pour ce faire, l'élève s'appuie à la fois sur ses connaissances préalables et sur ses interactions avec le « milieu » : on entend par « milieu » tout ce qui entoure l'élève et qui a un lien avec le savoir nouveau. Nous précisons dans notre mémoire que le milieu « est constitué de l'ensemble des connaissances mobilisables par les élèves, des données à leur disposition, des questions préliminaires, des opérations réalisables, qui forment un intermédiaire susceptible de "rétroaction" lorsque l'élève "agit", d'une manière ou d'une autre, sur ce même milieu. » (Brousseau, 1990) Pensez au joueur d'échecs qui, pour progresser, doit recommencer de nombreuses parties, souvent infructueuses, et analyser celles-ci (en déterminant ses erreurs et la façon

d'y remédier) ou encore au jeune enfant qui apprend à marcher mais qui doit, pour cela, s'exposer à quelques chutes lors de ses premières tentatives. Le modèle constructiviste amène naturellement à une conception beaucoup plus positive de l'erreur, laquelle n'est plus congédiée ni réprimée, mais au contraire accueillie comme

Le modèle constructiviste amène naturellement à une conception beaucoup plus positive de l'erreur.

une occasion d'apprentissage. Elle est vue à la fois comme révélatrice des représentations, parfois erronées (mais néanmoins riches d'enseignements), de l'élève sur le monde qui l'entoure – elle permet alors d'orienter le professeur vers certaines pistes de remédiation pédagogique plutôt que d'autres – et comme un outil dont l'élève doit se saisir afin de devenir maître de ses propres apprentissages. En effet, comprendre ses propres erreurs, c'est avancer dans la compréhension du savoir en jeu ; c'est gagner en recul sur les notions abordées et en maturité dans sa démarche intellectuelle. Dans cette optique, la correction n'est donc plus uniquement effectuée sur un mode transmissif (c'est-à-dire, présentée de façon plus ou moins magistrale comme la donnée de la bonne réponse) mais peut se décliner sous des formes beaucoup plus ouvertes, comme l'autocorrection de l'élève par et pour lui-même ou des élèves entre eux (on parle alors de modèle socioconstructiviste). C'est ici que la thématique de l'entraide trouve tout son sens, car les élèves peuvent également s'apporter mutuellement du savoir ou, grâce à leurs contributions respectives, construire un savoir nouveau qu'aucun d'entre eux ne possédait personnellement en amont.

La théorie des situations didactiques

Notre travail s'appuie sur des éléments de la théorie des situations didactiques initiée par Guy Brousseau (1990). Cette théorie vise à comprendre comment se mettent en place des situations didactiques, c'est-à-dire des situations ayant pour

finalité l'enseignement d'un savoir, et à analyser la place occupée par les élèves à l'intérieur de ces situations didactiques. Nous avons notamment mobilisé les notions de milieu (Brousseau ; Hersant & Perrin-Glorian) et de contrat didactique. Le contrat didactique lie l'enseignant et les élèves en organisant le partage des responsabilités, il est nécessaire à toute situation didactique (Hersant & Perrin-Glorian).

EXPÉRIMENTATION, MÉTHODOLOGIE ET PREMIERS RÉSULTATS

C'est sur la notion de contrat didactique que nous nous sommes largement appuyés lors de l'analyse des résultats de notre expérimentation. Celle-ci visait à étudier un dispositif d'entraide, appelé le dispositif des « M. & Mme »¹ mis en place lors de la résolution d'un exercice d'application en classe entière.

Présentation du dispositif

Au début de l'expérimentation, nous distribuons aux élèves, dans nos classes respectives, l'énoncé de l'exercice ; ils commencent à réfléchir individuellement à sa résolution. Après seulement trois ou quatre minutes, les élèves les plus rapides et les plus efficaces ont déjà résolu l'exercice en question. Ils doivent alors se signaler et se munir d'un corrigé (disponible sur le bureau du professeur) pour s'auto-évaluer : le professeur peut alors intervenir pour vérifier que l'élève a correctement résolu l'exercice et compris la méthode, mais cela n'est pas une nécessité. Puis, ces élèves deviennent (s'ils le souhaitent) des assistants du professeur : ils portent alors un badge « M. et Mme » (cf. annexe) pour être reconnaissables par leurs camarades et peuvent aller aider les autres élèves, s'ils en font la demande (bien sûr, le professeur peut lui-même aller aider les élèves, notamment au début du dispositif, lorsqu'il n'y a encore au-

1. Inspiré des *Monsieur Madame* de la série de livres pour enfants de Roger Hargreaves.

cun assistant). Le dispositif dure une dizaine de minutes ; après cela, les assistants redeviennent des élèves et le professeur enchaîne avec une correction collective en s'appuyant grandement sur les réponses des élèves. Il est important d'avoir préalablement expliqué aux élèves qu'un assistant ne doit pas donner la bonne réponse mais doit seulement apporter des indications ou des éclaircissements permettant à l'élève bloqué ou en difficulté de comprendre ses propres erreurs et de surmonter lui-même les obstacles qu'il rencontre. Il y a donc un partage des responsabilités qui s'établit, cette fois, entre l'assistant et l'élève aidé : le but est que ce soit l'élève aidé qui assume la responsabilité de la production du savoir lors de l'échange avec son assistant.

Objectif de l'expérimentation et méthodologie retenue

Notre expérimentation (menée avec des dictaphones confiés aux assistants) avait pour but initial d'étudier le partage des responsabilités pour tenter de mesurer le niveau de qualité de l'entraide entre élèves. La théorie des situations didactiques fournit une typologie détaillée des différents contrats didactiques qui régissent de tels partages. Ces différents types de contrats nous ont fourni une grille d'analyse, nous permettant d'exploiter les résultats de l'expérimentation que nous avons menée avec nos classes (Hersant, 2014). Nous avons également utilisé, comme complément à notre cadre théorique, les critères d'efficacité de l'entraide entre élèves définis par Vedder et Webb et rapportés par Alain Baudrit (2007a).

En effet, les élèves qui ont été aidés par leurs camarades sont plus enclins à participer lors de cette correction.

Analyse et premiers résultats

Que ressort-il de tout cela ? Les élèves ont plutôt adhéré au dispositif et cela les a motivés pour réaliser l'exercice ; cela dit, lors des échanges entre élèves aidés et assistants, nous avons constaté que l'on est la plupart du temps dans un micro-contrat

d'ostension assumée ou d'information c'est-à-dire que l'assistant apporte la solution, soit directement, soit de manière détournée : par conséquent, l'élève aidé assume une très faible part de responsabilité, et cela est regrettable. On pourrait expliquer ce phénomène par le fait que les élèves n'ont jamais été formés pour aider leurs camarades ; par ailleurs, nous n'avons jamais, ni en séance ordinaire, ni en accompagnement personnalisé, abordé le sujet de l'entraide ; enfin, aider un camarade à comprendre un savoir nouveau suppose d'avoir pris suffisamment de recul sur la notion abordée, tout en se mettant au niveau de son interlocuteur. Pour remédier à ces difficultés, il est donc important que le professeur ait abordé, en amont, avec ses élèves, le thème de l'entraide, pour les amener plutôt vers des micro-contrats de tutorat (Baudrit, 2007a), c'est-à-dire des micro-contrats où l'assistant va être dans un rôle d'accompagnement de l'élève aidé afin de lui permettre de trouver par lui-même la bonne réponse. Nous pensons que cela est réellement possible, car nous avons observé, dans les dialogues enregistrés, quelques micro-contrats de tutorat, même si ceux-ci étaient minoritaires : cela prouve que les élèves sont capables de telles interactions. Quant à la correction proprement dite, à la fin du dispositif, nous avons constaté que celle-ci a gagné en efficacité. En effet, les élèves qui ont été aidés par leurs camarades sont plus enclins à participer lors de cette correction (certains même participant pour la première fois) : le niveau d'investissement et de réactivité des élèves dans l'activité et dans sa phase de correction est globalement plus élevé. Cela réduit par conséquent les problèmes de gestion de classe et permet d'éviter l'ennui des élèves les plus rapides (grâce au rôle d'assistants qui les occupe pendant le dispositif et à une correction beaucoup plus rapide). En outre, l'erreur est dédramatisée puisqu'elle fait partie du dispositif (sans erreur ou blocage,

les assistants seraient inutiles) : il y a donc une perception plus saine du rôle de l'erreur dans les apprentissages ; elle n'est plus assimilée à une faute. Le statut de l'erreur est alors modifié pour ces élèves et cette erreur peut alors devenir un élément sur lequel l'enseignant peut s'appuyer pour faire apprendre. En interrogeant les élèves par écrit en aval de l'expérimentation, nous avons eu des retours très positifs de leur part. La majorité des élèves a apprécié l'aspect « entraide », autant pour ceux qui ont aidé que pour ceux qui ont été aidés. Les « M. & Mme » permettent une plus grande disponibilité de l'aide pour les élèves en difficulté étant donné que le professeur n'est plus tout seul. L'envie de devenir assistant peut également motiver les élèves à terminer l'exercice rapidement (notons qu'il n'y a que 10 badges d'assistants : le professeur ne doit pas autoriser plus d'assistants qu'il n'y a de badges et le dispositif, qui ne dure pas plus de dix à quinze minutes, se termine généralement peu de temps après que le 10^e badge a été emprunté). Lorsque l'on a examiné les réponses des élèves, beaucoup de termes sont revenus souvent : le dispositif leur a paru « sympathique », « amusant », « ludique », « original », « utile » ; de plus, cette « compétition sans l'être » permet de « dynamiser le cours » et d'instaurer une « bonne ambiance » ; enfin, cela « évite l'ennui ».

Notons que, parmi les élèves qui ont aidé leurs camarades, une majorité a réellement eu le sentiment d'aider, et un bon tiers a même eu l'impression d'avoir mieux appris ou de mieux comprendre une notion en apportant son aide. Ce phénomène, qui peut sembler paradoxal, a pourtant un nom : c'est l'effet-tuteur (Baudrit, 2007a). En effet, le fait d'aider oblige l'assistant à prendre du recul sur ses connaissances et à reformuler un savoir appris avec ses propres mots, ce qui peut l'aider à mieux l'assimiler. Les élèves ont également apprécié le fait d'avoir le point de vue d'un autre élève (plutôt que celui du professeur)

sur leur travail et d'avoir « une aide d'un élève du même niveau ». Cela se comprend si l'on considère que les élèves vont généralement s'exprimer dans un langage, certes, moins précis et rigoureux que celui du professeur, mais aussi plus accessible et compréhensible par leurs camarades (tant que cela ne vient pas déformer de façon trop dommageable le savoir en jeu). Enfin, nous avons remarqué que les assistants n'étaient pas tous de « très bons » élèves ; certains élèves moins brillants ont également aidé, et cela a contribué à leur redonner confiance.

CONCLUSION

On pourrait penser, après tout cela, que le dispositif des « M. & Mme » n'a que des avantages. Or, il n'en est rien. Tout d'abord, certains élèves ont déclaré qu'ils n'ont pas pu devenir des « M. & Mme » par manque de temps, alors qu'ils auraient aimé aider leurs camarades. Par ailleurs, la qualité de l'aide apportée par les assistants n'est pas toujours élevée et rappelons que le micro-contrat observé n'est que rarement un micro-contrat de tutorat (ce qui est regrettable, car l'élève aidé n'assume alors pas une grande responsabilité dans la production du savoir et n'est pas toujours en mesure, par la suite, de réutiliser de lui-même le savoir en question). Enfin, le dispositif ne convient pas à tous les types d'exercices : nous avons limité son usage aux exercices d'application ; en outre, l'exercice choisi doit être suffisamment simple pour être résolu rapidement (c'est-à-dire en moins de trois ou quatre minutes) par les élèves les plus doués et, en même temps, suffisamment complexe pour que certains élèves ressentent le besoin d'être aidés (ce qui justifie le rôle des assistants). Ajoutons, pour terminer, qu'il n'est pas certain que le dispositif des « M. & Mme » soit adapté, dans la forme que nous lui avons donnée, à toutes les classes ou à tous les niveaux d'enseignement. Il appar-

tient donc au professeur qui serait intéressé par le dispositif que nous proposons de le rendre compatible avec sa classe et avec ses objectifs pédagogiques ■

BIBLIOGRAPHIE

Astolfi, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. ESF Éditeur.

Baudrit, A. (2007a). *Le tutorat. Richesse d'une méthode pédagogique*. De Boeck.

Baudrit, A. (2007b). *Relations d'aide entre élèves à l'école*. De Boeck.

Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9 (9.3), 309-336.

Hersant, M. & Perrin-Glorian, M.-J. (2003). Milieu et contrat didactique : outils pour l'analyse de séquences ordinaires. *Recherches en didactique des mathématiques*, 23 (2), 217-275.

Hersant, M. (2013). Le contrat didactique et l'organisation de la rencontre des élèves avec le savoir. In M. Hersant, C. Morin (Ed.), *Pratiques enseignantes en mathématiques : expérience, savoir et normes* (pp. 83-107).

Hersant, M. (2014). Facette épistémologique et facette sociale du contrat didactique : une distinction pour mieux caractériser la relation contrat didactique-milieu, l'action de l'enseignant et l'activité potentielle des élèves. *Recherches en didactique des mathématiques*, 34 (1), 9-31.

ANNEXES

ANNEXE N°1

Les cartes utilisées pendant la séance

