

COMMENT ENGAGER LES PROFESSEURS DES ECOLES DANS UN TRAVAIL AUTOUR DE LA DEVOLUTION D'UN PROBLEME NUMERIQUE COMPLEXE ?

Patricia Felici-Richard

Université de Cergy-Pontoise, ESPE (École Supérieure du Professorat et de l'Éducation)¹ de Versailles, France

INTRODUCTION

Notre expérience concerne la formation initiale des Professeurs des Écoles en France, pour les étudiants de deuxième année. Ceux-ci sont stagiaires : ils exercent en responsabilité dans une classe à mi-temps, l'autre moitié de leur formation prend la forme de cours à l'ESPE. Comme tout formateur, nous avons en charge le suivi d'une dizaine d'étudiants-stagiaires.

Lorsque nous observons des séances portant sur la résolution d'un problème, nous relevons fréquemment que le stagiaire, désireux d'explicitier ou de faire expliciter le contexte du problème, engage en réalité très vite les élèves dans sa résolution. Il prend en charge une grande partie de la tâche et le problème est alors résolu au tableau sans que de nombreux élèves n'aient pu s'approprier la situation.

Notre préoccupation a été d'une part de bâtir des séances permettant de faire émerger et de partager ces problématiques pendant les cours à l'ESPE, et d'autre part de tenter d'y apporter des réponses.

Nous allons faire part des questions de formation qui se sont posées à nous, avant de présenter la séance conçue cette année et la proposition pédagogique que nous avons suggéré à nos stagiaires d'expérimenter. Notre action s'inscrit dans un temps long de quelques années, notre discours n'est donc nullement chronologique, il essaie de rendre compte de notre cheminement dans la recherche de réponses à nos questions.

LA GENÈSE DU SCÉNARIO

Le cadre du travail

Concernant nos pratiques de formation, ainsi que l'écrit Aline Robert,

Nous admettons l'hypothèse forte suivante, qui n'a rien d'original et qui n'est pas spécifique aux enseignants de mathématiques : il ne s'agit pas seulement de faire acquérir des connaissances exclusivement mathématiques ou exclusivement pédagogiques par exemple, il s'agit de travailler sur et avec les pratiques effectives. Il s'agit d'articuler en formation les apports du terrain et les apports plus théoriques, à la fois comme moyen de formation et comme objectif de formation (Robert, 2005).

C'est ainsi que nos interrogations et tentatives de réponses sont issues de constants allers-retours entre des observations de stagiaires dans leurs classes, des essais de faire partager certaines pratiques et de les analyser en formation, des écrits didactiques aisément accessibles aux étudiants. Nous ne l'évoquerons plus dans la suite de cet article.

¹ Les ESPÉ deviennent les INSPE (Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation) à partir du 1^{er} septembre 2019.

Pour nos séances de formation, nous avons fait le choix de nous appuyer sur les problèmes complexes, au sens de Houdement (2017). En effet, ce type de problème permet une diversité de démarches de résolution tout en ne faisant appel qu'à des opérations mathématiques élémentaires, ce qui permet de travailler sur la phase de mise en commun sans que des difficultés mathématiques trop importantes ne viennent parasiter la réflexion sur les enjeux de cette phase difficile à mener. Par ailleurs, ce sont des problèmes « où la construction et la connexion des informations, nécessaires pour la résolution, sont à la charge de l'élève » (Houdement, 2017, p 73), ce qui nous a paru pertinent pour travailler la question de la dévolution d'un problème, qui s'est révélée cruciale au fil du travail sur la mise en œuvre des problèmes.

Un jeu de rôle sur la mise en œuvre d'un problème

Notre premier objectif avait été de faire prendre conscience aux étudiants des moments d'une séance de résolution d'un problème qui nécessite une recherche par les élèves : présentation du problème, recherche, mise en commun, synthèse (Douaire & Emprin, 2012). Nous avons proposé un jeu de rôles : les étudiants d'une équipe préparent ensemble les différentes phases, en imaginant des réactions d'élèves possibles, puis l'un d'eux se porte volontaire pour jouer le rôle de l'enseignant lorsque le problème est proposé au groupe d'étudiants entier. L'objectif premier était de faire émerger la possibilité de résoudre le problème de plusieurs manières, et de travailler sur la phase de mise en commun².

Le déroulement a mis en évidence un glissement insidieux de la phase d'explicitation de l'énoncé vers la résolution du problème. Avant de travailler sur les questions de mise en commun se posait donc la question de permettre à des élèves de produire effectivement sinon une solution, au moins une ébauche. Il fallait donc, pour les étudiants, trouver des moyens d'aider leurs élèves à s'approprier une situation, leur ménager un espace d'engagement dans la tâche, sans basculer dans la résolution du problème. Leur permettre de comprendre le problème afin de leur laisser une chance d'en établir un plan de résolution.

Un assortiment de questions

Une tentative de réponse a été la suivante : concevoir une série de questions à poser aux élèves à l'issue de la lecture d'un texte d'énoncé. Les étudiants ont dégagé quelques critères pour bâtir cet assortiment de questions : aucune ne doit avoir comme réponse un calcul ni engager une démarche, les questions doivent être prévues de la plus ouverte à la plus fermée. Elles ne seront posées aux élèves que si le besoin s'en fait sentir, l'objectif étant de se préparer à faire face aux difficultés éventuelles de compréhension des élèves en s'interdisant d'aider à la résolution.

Si cette proposition de travail a été utile à certains étudiants, nous avons jugé cependant l'expérience peu satisfaisante. En effet, la qualité de l'assortiment de questions étant directement liée à celle de l'analyse a priori du problème, cette proposition ne permet pas à tous les étudiants de bâtir un assortiment efficace³. Souvent les questions proposées engageaient vers une démarche sans que l'étudiant ne s'en aperçoive.

Des travaux de chercheurs en français

Nous aurions sans doute persisté dans la voie de l'« assortiment de questions » si nous n'avions pas croisé le chemin de formateurs en français. Les travaux sur la compréhension de texte d'une équipe pluricatégorielle pilotée par Bishop (2018) ont attiré notre attention. Cette équipe a en particulier élaboré

² Une équipe de chercheurs a analysé, dans le cadre de ses travaux d'analyse de situations de formation, un « jeu de rôles » sur la mise en commun de procédures, assez proche de ce que nous avons proposé. (Bueno-Ravel *et al.*, 2017).

³ Nous pensons que, si nos stagiaires menaient une analyse a priori assez approfondie des énoncés de problèmes, ils trouveraient en général au moins deux démarches ; il est probable alors qu'ils n'orienteraient pas leurs élèves vers une solution, et nos propositions n'auraient pas lieu d'être. Cependant, dans l'académie dans laquelle nous travaillons, les stagiaires, pour la plupart, ne mènent pas ce travail d'analyse, et pour beaucoup s'attachent surtout à faire comprendre à leurs élèves la solution qu'ils ont eux-mêmes trouvée.

deux canevas de lecture de textes : le « Pas à pas », qui consiste à faire lire un texte en ménageant des pauses à des endroits bien choisis, pauses consacrées à faire imaginer aux élèves une suite possible à l'histoire, et le « Visibiléo », qui consiste à schématiser les liens entre les personnages de l'histoire, que l'on fait apparaître peu à peu.

Nous avons retenu du « Visibiléo » l'idée de faire apparaître peu à peu, et non tous ensemble, les éléments de la situation ; ceci en effet évoquait pour nous ce que fait chacun en lisant un énoncé de problème : on ne retient à la première lecture que certains éléments, puis peu à peu, au fil de plusieurs lectures, s'agrègent et s'organisent d'autres informations.

L'idée de matérialiser des liens dans une sorte de schématisation nous est apparue en revanche peu pertinente pour notre question, d'une part parce que cette action était présentée comme pilotée surtout par l'enseignant, ce que nous voulions précisément éviter pour réduire chez nos stagiaires le risque de basculer dans la résolution, d'autre part parce qu'on sait que, dans un problème de mathématiques, c'est précisément là, dans l'explicitation des liens « cachés », que se joue le travail d'appropriation de la situation.

Dans le « Pas à pas », nous avons écarté l'idée de respecter la chronologie du texte, puisque justement dans les énoncés de problème les questions de non-congruence entre le déroulement de l'action et le texte de l'énoncé sont à travailler, mais en revanche l'idée de faire imaginer des « possibles » aux élèves nous a semblé intéressante.

Peu à peu s'est dessiné le projet de concevoir une proposition pédagogique qui allierait ces deux aspects : dévoiler des éléments de la situation progressivement, et au fur et à mesure imaginer des liens possibles entre ces éléments. Nous décrivons cette proposition dans la présentation du scénario, partie suivante.

PRÉSENTATION DU SCÉNARIO

Temps 1 : Émergence de la question de la dévolution du problème

INTRODUCTION DU TRAVAIL PAR LE CONCEPT DE « DÉVOLUTION »

Il s'agit d'abord d'établir un contrat très clair avec les étudiants : nous allons nous concentrer sur la phase de « présentation » du problème, sans nous préoccuper des questions de résolution. Cependant nous ne retenons pas le terme de « présentation », qui nous paraît induire un pilotage fort de l'enseignant. Nous voulons œuvrer pour que, au moins, les élèves aient le temps de « comprendre » le problème, nous pourrions dire « comprendre où est le problème », avant que la moindre piste de résolution ne soit exposée. Mais l'expression « phase de compréhension du problème » ne nous satisfait pas non plus, nous craignons la confusion avec « résolution ». Nous savons bien que la résolution du problème est directement liée à la compréhension de la situation, mais notre préoccupation est justement, dans cette phase, de tenter de placer une limite entre les deux, dans la verbalisation. Nous nous sommes appuyées sur le concept de « dévolution »⁴, pour tâcher de faire percevoir aux étudiants les enjeux de cette phase. C'est un concept complexe, le processus de dévolution est directement lié à la question du contrat didactique, nous l'avons utilisé à un niveau très modeste. Mais il nous a paru être le meilleur moyen de faire passer l'idée maîtresse suivante : l'enseignant doit veiller à ne pas donner lui-même les réponses aux questions qu'il pose, mais pour autant il ne doit pas laisser l'élève livré à lui-même devant la situation.

MISE EN SITUATION ET PRÉPARATION DES JEUX DE RÔLES

Un énoncé de problème pour des élèves de CE2 (5H), est ensuite proposé aux étudiants :

⁴ Guy Brousseau, dans *La théorie des situations didactiques*, définit la dévolution comme un « acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage (adidactique) ou d'un problème et accepte lui-même les conséquences de ce transfert » (1998, p 303).

A la cantine, il y a 10 tables de 8, 4 tables de 9 et 1 table de 15.

Dans l'école, il y a 254 élèves. Toutes les places sont occupées au premier service.

Combien d'élèves mangeront au deuxième service ?

Il est demandé aux étudiants d'en préparer la phase de dévolution. Les étudiants exécutent ce travail par équipes de 5 ou 6, et sont avertis qu'ensuite ils devront « jouer » leur préparation devant le groupe. Les membres de l'équipe préparent collectivement le rôle de l'enseignant et des rôles d'élèves.

JEUX DE RÔLES

Dans chaque équipe, un des étudiants se porte volontaire pour jouer le rôle de l'enseignant, il dispose du tableau et peut projeter tout ou partie de l'énoncé, ses élèves fictifs sont installés devant lui, face au groupe de stagiaires.

Les équipes viennent à tour de rôle jouer leur scène devant le groupe. On annonce qu'un temps de débat sera proposé à l'issue de toutes les présentations ; pendant et entre les présentations, il est demandé de ne pas intervenir, sauf pour dire « STOP » si on pense que l'équipe actrice a débordé sur la phase de résolution du problème. Si une équipe s'entend opposer un « STOP », elle peut décider de cesser ou de poursuivre sa présentation.

TEMPS D'ÉCHANGE

Nous faisons le pari, compte tenu de nos observations dans les classes, que de nombreuses équipes vont empiéter sur la phase de résolution. Hormis ce constat, les échanges peuvent porter sur les différentes pratiques mises en œuvre par les équipes.

VISIONNAGE D'UNE SÉANCE EN CLASSE

Après ce temps d'échange, nous proposons aux étudiants une vidéo⁵ qui montre la manière dont une enseignante a présenté le problème de la cantine à sa classe⁶. Les étudiants sont invités à nouveau à dire « STOP » s'ils jugent que l'enseignante engage les élèves dans une démarche de résolution.

Dans le film on observe une pratique très répandue : lecture de l'énoncé par un élève, puis interrogation par l'enseignante sur certains éléments de la situation, choisis par elle (une transcription partielle figure en annexe). On observe que l'enseignante a pointé les difficultés que présente l'énoncé, sans véritablement les traiter. Elle lève l'implicite de la situation : tous les élèves de l'école mangent à la cantine. Elle termine en engageant les élèves dans une démarche précise : calcul du nombre de places occupées au premier service, puis soustraction du résultat au nombre total d'élèves⁷.

BILAN DE LA PREMIÈRE PARTIE DE LA SÉANCE

À ce stade, nous espérons que les étudiants auront pris conscience de la distinction entre les phases de « dévolution » et de « résolution », et du fait que les pratiques les plus habituelles ne semblent pas complètement satisfaisantes. Ainsi devraient-ils être convaincus de la nécessité de mener une réflexion sur la manière d'introduire une séance de résolution de problème.

⁵ <https://www.reseau-canope.fr/mathematiques-stella-baruk/video/les-problemes/choisir-loperation-adaptee>

⁶ La deuxième partie du film est consacrée à une intervention de Stella Baruk auprès d'un élève, qui ne concernait pas notre sujet.

⁷ On pourrait en effet envisager que, par exemple, on retire progressivement du nombre total d'élèves, 254, le nombre d'élèves installés aux 10 tables de 8, soit 80, puis le nombre d'élèves installés aux 4 tables de 9 etc. La vidéo ne donne aucune information sur la phase de résolution, sauf pour l'élève dont s'occupe Stella Baruk.

Temps 2 : Une proposition pédagogique

La seconde partie de la séance vise à aider les étudiants pour parvenir à conduire, dans leur classe, un travail d'élucidation de l'énoncé sans empiéter sur la résolution.

Il fallait donc choisir, comme support du travail, un problème, complexe au sens de Houdement (2017), dont nous pensions que la résolution ne serait pas immédiate pour la majorité des étudiants. Il fallait aussi que le travail qui leur était proposé soit transférable à leur classe, ou tout au moins qu'il les engage vers des pistes concrètes qui leur paraissent abordables, il s'agissait donc d'imaginer un dispositif très simple.

Nous l'avons dit précédemment, ce dispositif devait permettre aux élèves d'imaginer des relations possibles entre différents éléments de la situation, dévoilés progressivement. De fait, cela imposait de ne pas lire ou donner à lire l'énoncé en préalable. Notre proposition bouleverse donc l'ordre habituel des étapes : la lecture de l'énoncé ne se fait pas d'emblée, elle n'est proposée que dans un second temps.

Pour mettre en œuvre ces éléments, nous avons imaginé un « jeu d'étiquettes », le terme « jeu » étant entendu à la fois au sens de « ensemble, assortiment » et au sens de « action de jouer ». Sur ces étiquettes l'enseignant inscrit des mots ou groupes de mots extraits ou inspirés par l'énoncé du problème qu'il proposera ensuite à ses élèves (ce qui correspond à la présentation progressive des personnages de l'histoire dans le canevas « Visibiléo »), en les invitant à imaginer une situation possible à partir de ces éléments (ce qui s'inspire des pauses destinées à imaginer la suite de l'histoire dans le canevas « Pas à pas »), bien entendu dans le contexte d'un problème en mathématiques.

L'EXPÉRIENCE PROPOSÉE : LE PROBLÈME D'ERNESTINE

Nous allons tenter ci-après, bien que l'écrit nous prive de la dimension temporelle de l'activité, de vous faire vivre ce jeu : lisez l'un après l'autre, lentement, les mots et expressions de la liste ci-dessous (vous pouvez utiliser un cache et dévoiler les lignes l'une après l'autre), et dans le même temps essayez d'imaginer une situation possible à propos de laquelle on pourrait employer ce mot ou expression.

deux fois moins

Ernestine

tiroir

trois fois plus

pagaille

cuillers, couteaux, fourchettes

de couteaux que de fourchettes

deux fois plus

108 couverts

de cuillers que de fourchettes

Vous avez peut-être imaginé qu'un enfant possédait deux fois moins de billes qu'un autre, puis peut-être qu'Ernestine était une grand-mère qui avait acheté des billes à ses petits-enfants, ou partagé des bonbons, ou de l'argent, puis pensé qu'elle avait rangé les bonbons ou l'argent dans son tiroir, ou qu'il s'agissait plutôt de chaussettes, etc. Peut-être avez-vous attendu le complément de l'expression « trois fois plus », en vous demandant « de quoi que de quoi ? » ou « de quoi que qui ? », ...

Voici le texte du problème :

Il règne une belle pagaille dans le tiroir d'Ernestine. Elle a mélangé les 108 couverts de son tiroir, les couteaux, les fourchettes et les cuillers !

Ernestine se souvient seulement qu'il y a deux fois moins de couteaux que de fourchettes et trois fois plus de cuillers que de fourchettes.

Alors, pouvez-vous expliquer à Ernestine combien elle a de couteaux, de fourchettes et de cuillers ?

(Rallye MathEsSonne...ça RaiSonne 2008)

Nous supposons que vous avez maintenant des réactions à la fois au sujet de ce que vous aviez « deviné » et au sujet des informations qui vous manquaient. Vous savez maintenant que ce sont les cuillers qui sont trois fois plus nombreuses que les fourchettes, et les fourchettes deux fois plus nombreuses que les couteaux. Quelles qu'aient été vos suppositions antérieurement, la situation vous apparaît clairement.

Bien entendu, nos stagiaires, comme vous, n'auraient pas eu besoin de ce jeu d'étiquettes pour comprendre le texte de l'énoncé. Mais nous l'avons dit, il s'agissait dans le même temps pour nous de leur proposer un dispositif utilisable dans leur classe. Pour des élèves, il nous semble que la préparation à la lecture du texte de l'énoncé par ce jeu va permettre que, lorsque l'enseignant leur donnera à lire l'énoncé du problème, ils s'engagent dans la tâche avec curiosité pour comparer la situation avec celles(s) imaginée(s), et soient en capacité de s'approprier la situation proposée, certaines difficultés de lecture ayant été anticipées et traitées par le jeu des étiquettes.

NOS OBJECTIFS

Nous avons envisagé notre question sous l'hypothèse que l'étudiant-stagiaire faisait une analyse a priori très superficielle des problèmes, et avons cherché un moyen à la fois de lui éviter de se laisser entraîner à engager la résolution en raison de trop d'explications, et de garantir à l'élève un temps de travail effectif sur l'énoncé, avant tout essai de résolution. Notre « jeu des étiquettes » vise essentiellement à faciliter aux élèves la lecture autonome de l'énoncé par comparaison (différences/similitudes) avec ce que la classe aura imaginé/anticipé dans la phase de travail qui précède. Ainsi nous faisons le pari qu'après la lecture, les élèves auront compris ce qu'ils doivent chercher : s'ils n'ont pas de question à poser à leur enseignant, celui-ci n'aura pas d'explications à donner, ainsi le risque de se laisser entraîner à donner des éléments de résolution se trouve réduit. Par ailleurs, nous pensons que le jeu des étiquettes devrait permettre d'enrôler une grande majorité des élèves. Tout ceci devrait conduire à recueillir dans la classe des productions assez nombreuses et variées pour amener par la suite à travailler les questions de la mise en commun et du processus d'institutionnalisation.

Selon son aptitude à définir ses objectifs et à analyser le problème qu'il propose, chaque étudiant stagiaire fera des choix différents pour l'assortiment d'« indices⁸ » qu'il inscrira sur ses étiquettes, choix que nous jugerions plus ou moins pertinents. Mais nous ne définirons pas un « bon » ou un « mauvais » jeu, le pari étant que, quels que soient les éléments fournis, les élèves vont s'emparer du jeu et débroussailler ainsi le texte qu'ils liront ensuite.

DES CHOIX POSSIBLES DE MISE EN ŒUVRE DU JEU

Le support « étiquettes », c'est-à-dire « morceaux de papier », nous semblait laisser une grande liberté d'action, l'enseignant pouvant en fabriquer une très rapidement s'il s'aperçoit qu'il a oublié un élément ; de même, il peut décider en situation de ne pas utiliser toutes ses étiquettes.

Il peut décider de les tirer au hasard, de les faire tirer par les élèves eux-mêmes. S'il maîtrise les enjeux de la situation, il peut aussi les proposer dans l'ordre de son choix.

⁸ Le terme « indice » ne nous satisfait pas complètement car il engage l'idée qu'il s'agit de « trouver l'énoncé du problème », ce qui serait intéressant mais n'est pas notre objectif : nous voulons seulement faciliter la lecture future du texte du problème. Pour les mêmes raisons nous n'avons pas retenu non plus le terme « information », « indice » présentant l'avantage de susciter l'imagination.

Il peut décider de les afficher, au fur et à mesure du tirage ou une fois que la mémorisation s'avère difficile ; ou pas, auquel cas les élèves noteront les éléments donnés.

Il peut décider de proposer ou pas un travail de réorganisation des étiquettes, de schématisation de liens possibles.

En revanche, mener le travail oralement nous semble important pour affirmer clairement la dimension de jeu : il ne s'agit pas d'un exercice « à réussir ».

L'analyse collective du jeu d'étiquettes pour le problème d'Ernestine a amené à pointer quelques variables concernant les « indices » à écrire, par exemple :

- donner ou pas certains éléments d'habillage de la situation,
- remplacer un terme inhabituel par un terme plus familier,
- donner ou pas les informations numériques, ou les différer,
- poser ou pas la question,
- choisir un nombre d'étiquettes « raisonnable ».

Certaines recommandations ont été fermes :

- lever les implicites,
- écrire les termes et expressions de l'énoncé dont il est connu qu'ils présentent des difficultés comme chaque, reste, somme, équitablement, recette, plus que, de moins que, ...,
- préciser les singuliers et les pluriels, certaines graphies (tout, tous ; deux, de ...), débiter une étiquette par un pronom,
- ne pas chercher à faire reconstituer l'énoncé (ainsi, le choix d'étiquettes n'a pas à être « complet »),
- ne pas ajouter des étiquettes qui donneraient des « informations inutiles », qui risqueraient d'orienter les élèves vers une fausse piste, une autre situation.

Les questions de passation des consignes, de mise en œuvre matérielle, de gestion des échanges oraux ont été envisagées.

Enfin, nous avons proposé aux étudiants deux indicateurs d'efficacité faciles à relever :

- le nombre et le type de questions que les élèves posent après la lecture individuelle de l'énoncé,
- l'engagement des élèves dans les tâches de lecture, puis de recherche /résolution.

La variété des productions dépendant de nombreux autres facteurs, nous l'avons évoquée comme un bénéfice supplémentaire.

Nous manquons de place pour faire part au lecteur de nos observations au cours des séances, nous avons choisi de ne relater que l'expérience d'un stagiaire que nous avons observé dans sa classe⁹.

⁹ Ces éléments figurent dans la communication que nous avons rédigée pour les Actes du 46^e colloque international des formateurs de professeurs des écoles de la COPIRELEM, qui s'est déroulé à Lausanne du 4 au 6 juin 2019. À paraître.

UNE SÉANCE MENÉE PAR UN STAGIAIRE EN CM1 (6H)

Le stagiaire, que nous désignerons par F., a préparé le jeu d'étiquettes suivant, qu'il distribue sur papier aux élèves, puis affiche :

490	DOUZE
TROIS	POTS
CAISSES	GRAMMES
POTS	MASSE

Fig. 1 : Les étiquettes imprimées sur papier

Sa demande aux élèves est : « À l'aide des étiquettes, que peut-on comprendre de ce problème ? ». Il leur accorde un temps de réflexion. Sur sa fiche de préparation, il a noté :

Mettre en évidence avec les élèves que le problème va tourner autour du poids (masse et grammes) et d'un nombre de pots. Classement au tableau selon les propositions des élèves. Il devrait se dégager qu'il y a des chiffres, des unités de mesure et des objets.

Pendant le temps d'échange oral avec les élèves, F. déplace les étiquettes.

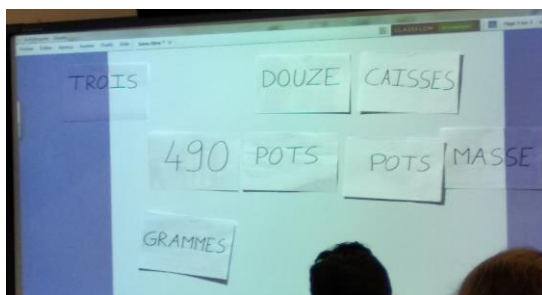


Fig. 2 : Déplacements des étiquettes en fonction des propositions

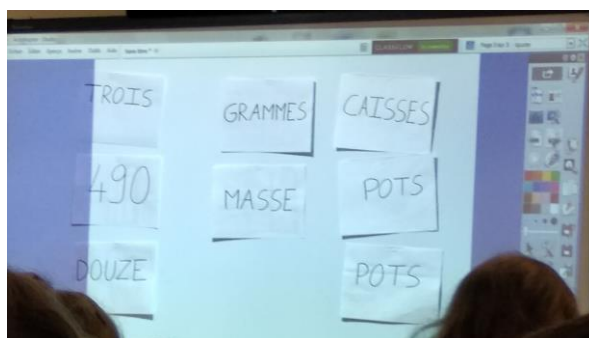


Fig. 3 : Disposition finale des étiquettes

Voici l'énoncé du problème :

Un épicier range dans sa réserve trois caisses contenant chacune douze pots de moutarde. Chaque pot de moutarde pèse 490 grammes. Quelle est la masse totale des pots ?

Il apparaît clairement que ce stagiaire ne se place pas dans notre conception du « jeu des étiquettes », on perçoit aussi une préparation défailante par la double présence de l'étiquette « pots », le manque de précision des termes. Il a accepté de présenter son travail à ses pairs, qui ont tous imaginé un jeu

d'étiquettes pour cet énoncé avant de prendre connaissance de celui de F. : nous avons senti une certaine perplexité de l'auditoire à la vue du jeu d'étiquettes de F., mais personne ne l'a critiqué¹⁰.

Ce qui nous intéresse le plus est la suite de la présentation de F. Il ne discute pas son choix d'étiquettes, qui semble ne pas le préoccuper, mais il présente les solutions du problème trouvées par ses élèves :

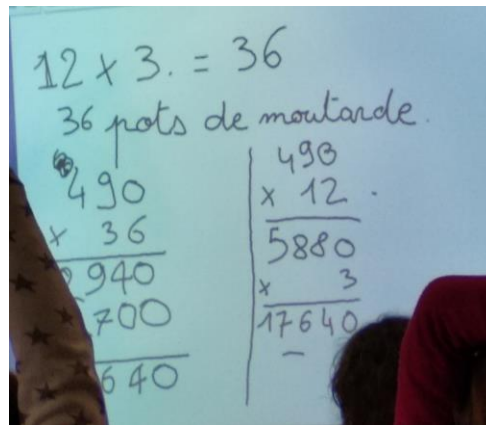


Fig. 4 : En haut et à gauche du trait, la première démarche trouvée ; à droite du trait, la seconde démarche proposée¹¹

et insiste auprès de ses pairs : « Ce qui m'a vraiment étonné, et à quoi je ne n'avais pas du tout pensé, est la seconde manière de résoudre le problème trouvée par des élèves. »

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Une question qui nous semble pertinente et difficile

Le grand nombre de stagiaires qui se reconnaissent dans le portrait dressé, en introduction de la séance, de l'enseignant qui résout le problème à la place de ses élèves¹², nous laisse penser que les questions liées à la dévolution sont pertinentes. Cependant, après le travail proposé en formation à la mi-année environ, ils sont presque aussi nombreux à répondre, en fin d'année, un « plutôt oui » mal assuré à la question « Pensez-vous avoir bien compris la différence entre *Dévolution du problème* et *Résolution du problème* ? »¹³. Certes les contraintes du calendrier n'ont pas permis un travail suivi suffisant. Nous sommes néanmoins persuadés de la très grande difficulté de cette question. Les observations que nous avons pu faire nous conduisent à nous demander s'il pourrait exister une forme de blocage chez certains étudiants, qui ne parviennent pas à concevoir le problème autrement que par sa résolution.

Une prise de conscience, un enrichissement des pratiques : vers une analyse a priori ?

Néanmoins, il nous semble que la majorité de nos étudiants a engagé une réflexion autour de la phase de dévolution d'un problème, à travers les diverses situations proposées.

¹⁰ Soit par gentillesse ? Soit parce que chacun doute de sa propre proposition et donc ne peut juger celle-là ? Soit parce c'est nous-même qui avons invité F. à présenter sa séance et que donc l'assistance pense a priori qu'il s'agit d'un « bon exemple » ?

¹¹ Nous ne nous préoccupons pas ici de la qualité de la rédaction des solutions proposées ; il serait en effet nécessaire de qualifier, selon le terme de Houdement (2017), tous les résultats intermédiaires, ainsi que cela a été fait pour 36 (pots de moutarde).

¹² Nous avons proposé un questionnaire aux trois groupes d'étudiants qui avaient vécu cette séance. 71,4% des étudiants se reconnaissent dans ce portrait.

¹³ Ils sont 14,3% à répondre « oui, sûr » et 68,2% à répondre « plutôt oui ». 15,9% répondent « plutôt non » et 1,6% répondent « non ».

Chacun a pu au minimum enrichir son panel de pratiques relatives à la « présentation » d'un problème, en particulier grâce au jeu de rôles. L'exemple du stagiaire F. montre bien que malgré des maladresses, l'adaptation qu'il fait du « jeu des étiquettes » lui permet d'ouvrir un espace de recherche pour ses élèves, espace dont les élèves se saisissent aussitôt : cela nous semble un bénéfice essentiel. Certes, quelques élèves ne sont quand même pas entrés dans la tâche, d'autres qui l'ont accepté n'ont pas été en mesure de résoudre le problème, ce qui est une autre question. Mais c'est un début.

Enfin pouvons-nous espérer que, progressivement, les stagiaires, par les choix qu'ils font du contenu de leurs étiquettes, seront amenés à « regarder autrement » les énoncés, à en amorcer une analyse ? F. a choisi de faire catégoriser les données, ce n'était pas ce que nous attendions. Mais aurait-il seulement pensé à cela s'il n'avait pas été obligé de choisir certains éléments de la situation ?

À propos du « jeu des étiquettes »

Notre proposition de « jeu des étiquettes » n'a pas rencontré un franc succès. Certes, nous avons suggéré cette modalité de travail, expérimentale, sans insistance ; certes le calendrier de la formation n'a pas toujours permis aux stagiaires de le tester. Néanmoins, il nous semble que la transformation de ce jeu en « exercice » (au sens de tâche précise à réussir) « écrit » (reconstituer le texte en rassemblant les étiquettes) est assez fréquente chez nos étudiants. Comme si « le problème » était « le texte ».

Peut-être le terme « étiquettes » engage-t-il à cela ? Nous n'en sommes pas persuadés. Peut-être aussi la perspective de conduire la phase orale, en terrain inconnu puisque les élèves vont imaginer des situations possibles, effraie-t-il les enseignants débutants ? C'est plausible.

Peut-être faut-il imposer un protocole plus strict et mettre en place des jeux de rôles pour travailler ce moment oral ?

Peut-être le choix d'un problème pour lequel une partie des informations est imagée faciliterait-il le travail, puisque là on ne peut pas découper le texte ?

Peut-être faut-il travailler sur de « mauvais » jeux/assortiments pour rassurer les étudiants et leur montrer qu'il y aura quand même un bénéfice pour les élèves ?

Mais si les étudiants ne peuvent penser le problème que comme « le texte » de l'énoncé ou que comme « sa solution », à quoi peut bien servir ce jeu ? Si les étudiants n'ont pas saisi cet entre-deux complètement immatériel qu'est le processus de dévolution, alors peuvent-ils vraiment s'en emparer ? Inversement, ce jeu peut-il contribuer à les faire sortir de leurs conceptions premières ?

Le jeu des étiquettes : un moyen d'engager les élèves vers une lecture autonome ?

C'était notre idée de départ : pour empêcher les stagiaires d'expliquer longuement un texte d'énoncé, la meilleure solution est que les élèves le comprennent seuls. Le « jeu des étiquettes » est un intermédiaire, il faudrait qu'ensuite les élèves pratiquent ce jeu seuls : prendre des « indices » dans le texte, n'importe où, dans n'importe quel ordre -ce qui implique plusieurs lectures du texte-, imaginer des liens possibles entre ces éléments ; noter ces éléments pour soutenir la mémoire, et prendre ainsi conscience de la nécessité de mémoriser et de traiter simultanément plusieurs informations. Rendre ces gestes mentaux explicites ne pourrait-il pas contribuer à aider les élèves ?

BIBLIOGRAPHIE

Bishop, M.-F. (2018). Aider à comprendre : deux canevas d'enseignement de la compréhension au cycle 2. *forumlecture.ch* 3/2018. Repéré à https://www.forumlecture.ch/sysModules/obxLeseforum/Artikel/649/2018_3_fr_bishop.pdf.

Bueno-Ravel, L., Mangiante, C., Masselot, P., Petitfour, E., Tempier, F. & Winder, C. (2017) Usage d'un cadre d'analyse pour s'approprier, concevoir et enrichir des situations de formation, Dans COPIRELEM, *actes du 43^{ème} colloque de la COPIRELEM*. Le Puy-en-Velay : ARPEME.

- Douaire, J. & Emprin, F. (2012). Résolution de problèmes, Le nombre au cycle 3, Dans M. Megard & J.-L. Durpair (dir.), Le nombre au cycle 3 (p. 1-62). Scéren CNDP-CRDP. Repéré à https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/44/9/NombreCycle3_web_VD_227449.pdf
- Houdement, C. (2016) Problèmes arithmétiques de réinvestissement, une synthèse, des pistes. Dans COPIRELEM, *actes du 42^{ème} colloque de la COPIRELEM*. Besançon : ARPEME.
- Houdement, C. (2017). Résolution de problèmes arithmétiques à l'école. *Grand N*, 100, 59-78.
- Robert, A. (2005). Sur la formation des pratiques des enseignants de mathématiques du second degré, *Recherche et Formation*, 75-89. Repéré à <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR050-05.pdf>

ANNEXE

Après la lecture à haute voix de l'énoncé, faite par un élève :

E (enseignante) : D'accord. Alors. On nous parle de quoi, là ? Notre histoire elle se passe où ? Flavien.

Flavien : À la cantine.

E : Dans une cantine. Quand on dit il y a dix tables de huit, qu'est-ce que ça veut dire ?

Flavien : Y a, y a dix tables mais avec huit places.

E : Voilà, il y a dix tables autour desquelles peuvent s'asseoir huit enfants. D'accord ? S'il y a quatre tables de neuf, qu'est-ce que ça veut dire, quatre tables de neuf ? Janisse.

Janisse : Il y a quatre tables pour neuf personnes.

E : ça veut dire qu'il y a quatre tables autour desquelles on peut mettre 9 enfants. D'accord. Et puis, qu'est-ce qu'il y a encore ? Lalie.

Lalie : une table de quinze personnes.

E : Voilà, il y a une table autour de laquelle peuvent s'asseoir quinze enfants. D'accord. Dans l'école, il y a 254 élèves. J'ai oublié de rajouter que ces élèves mangeaient tous à la cantine. Toutes les places de la cantine sont occupées, d'accord, au premier service. Ça veut dire que toutes ces tables-là, toutes les places qui sont autour de ces tables, il va y avoir des enfants. Les autres, ils vont manger à quel moment ?

é (un élève): au deuxième service.

E : au deuxième service. Eh ben moi, ce que je vous demande de trouver, c'est combien d'élèves vont manger au deuxième service. Avant de commencer, qui est-ce qui peut me dire ce que vous allez chercher d'abord. Yannick.

Yannick : On a besoin de combien de places.

E : On a besoin de savoir combien est-ce qu'il y a de places ..., *accompagné d'un geste ample des deux bras qui signifie l'action d'englober, et d'une moue, bouche ouverte, qui montre que l'E attend une réponse.*

é : en tout.

E : Oui, exactement. On a besoin de savoir combien est-ce qu'il y a de places en tout dans cette cantine.

Une fois qu'on aura trouvé combien est-ce qu'il y a de places en tout, on pourra continuer le problème.

Alors allez-y.

FIN du visionnage. (la deuxième partie du film montre l'intervention de Stella Baruk auprès d'un élève au sujet d'un calcul, cette partie de la vidéo ne concerne pas notre propos).