
REGARDS SUR LA PRATIQUE : À PROPOS DU VRAI OU DU FAUX EN SÉANCE DE MATHÉMATIQUES

Sylvie COPPÉ
Professeur de mathématiques, IUFM de Lyon
UMR GRIC- Equipe COAST. Lyon

INTRODUCTION

Ce que je vais relater ici concerne une expérimentation que nous avons menée dans le cadre d'un stage de formation continue pour des professeurs d'école de cycle 3 dont le titre était «Des erreurs ? Tant mieux ! C'est comme ça qu'on apprend !». Dans un premier temps, je préciserai quelques points concernant l'organisation du stage et les modalités de l'expérimentation telle qu'elle a été menée et dans un deuxième temps, en utilisant les résultats de cette expérimentation, je ferai une analyse d'un problème classique concernant la proportionnalité.

I - L'ORGANISATION DU STAGE

Ce stage de trois semaines sur les erreurs portait principalement sur les matières scientifiques. Nous étions trois professeurs de mathématiques à intervenir. Nous avons assuré onze séances, soit trente trois heures. Compte-tenu d'une part du sujet, d'autre part de ce nombre important de séances à assurer (condition tout à fait nécessaire), nous avons décidé de structurer nos interventions autour d'une expérimentation dans les classes. Ainsi, nous avons proposé aux stagiaires d'aller, pendant une demi-journée, observer des élèves en train de résoudre un problème puis de leur poser des questions. Cette expérimentation devait leur permettre, d'une part d'approfondir leurs connaissances sur la façon dont les élèves résolvent des problèmes, d'autre part de mettre à l'épreuve les types d'analyse d'erreurs que nous leur proposons. Nous avons donc cherché à faire un lien entre les discours théoriques issus des nombreux écrits concernant les erreurs, et la pratique de la classe, tout en nous situant tout de même un peu à côté de celle-ci vu la nature de l'expérimentation.

Nous avons fonctionné en trois temps : un travail sur l'analyse d'erreurs, puis l'expérimentation (préparation, passation et bilan) et enfin un travail sur la gestion des erreurs. Plus précisément, nous avons procédé de la façon suivante.

1 - ANALYSE D'ERREURS

Pendant les trois premières séances, un premier professeur a travaillé avec les stagiaires sur les erreurs : elle a notamment proposé un questionnaire général sur les erreurs, sur la façon dont les maîtres les perçoivent, sur les types d'erreurs qu'ils rencontrent fréquemment en classe et sur les hypothèses qu'ils font quant à leurs origines. Elle leur a ensuite proposé de faire des analyses a priori d'erreurs dans des problèmes relevant de différents domaines et des analyses de travaux d'élèves que nous avons collectés. Cela lui a permis de faire quelques mises au point théoriques. Elle a également présenté l'expérimentation aux stagiaires et ceux-ci l'ont organisée, en choisissant trois classes et en demandant toutes les autorisations préalables nécessaires.

2 - L'EXPÉRIMENTATION

Le deuxième professeur (moi-même) a assuré toute la partie concernant l'expérimentation (cinq séances). Les stagiaires se sont répartis en trois groupes de six, chaque groupe travaillant plus particulièrement sur un thème choisi par ses membres et à un niveau de classe donné. Les thèmes retenus ont été la numération en classe de CE2, la résolution de problèmes en classe de CM1/CM2 et la proportionnalité en CM2. C'est sur ce dernier sujet que porte la seconde partie de cet article.

Pendant une séance de trois heures, les maîtres ont élaboré un questionnaire composé, suivant les groupes et les thèmes, de questions ou de petits problèmes. Bien sûr, ceux-ci ont été choisis en fonction de ce que les stagiaires voulaient observer, notamment au niveau des erreurs. Cela les a amenés à se pencher sur leur pratique professionnelle habituelle et à se concerter :

- pour déterminer des types de questions ou de problèmes sur lesquels ils voulaient avoir des renseignements plus précis, par exemple parce qu'ils ne savaient pas pourquoi les élèves faisaient telle ou telle erreur ;
- pour lever certaines difficultés d'interprétation de réponses d'élèves ou d'erreurs déjà constatées dans leur classe ;
- pour vérifier certaines hypothèses faites par eux-mêmes ou par le formateur dans les séances précédentes. Nous avons été surpris de constater que quelquefois les stagiaires avaient du mal à accepter certaines analyses d'erreurs. Ainsi, des exercices sur lesquels ils avaient travaillé au début du stage ont été posés aux élèves.

Après avoir fait l'analyse a priori des problèmes posés (réponses possibles, erreurs prévisibles), ils ont construit une grille d'observation dans laquelle ils ont relevé, pour chaque problème, les différentes réponses possibles et les erreurs prévisibles (pendant l'observation, ils n'avaient qu'à cocher). Bien sûr, de la place était laissée pour d'autres réponses et pour noter certaines remarques des élèves.

La grille était la suivante, il y en avait une pour chaque élève :

NOM DE L'ELEVE :

	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Résultats			
Erreurs prévisibles			
Observations			

L'observation a eu lieu le lendemain pendant une demi-journée dans la classe de l'un d'eux. Les maîtres, par groupes de deux, interrogeaient un élève à la fois. L'un d'eux organisait le questionnement de l'élève, il lui donnait les exercices un par un, il lui lisait l'énoncé et lui posait des questions. L'autre notait sur la grille d'observation. Les élèves travaillaient à leur rythme, par oral ou par écrit suivant les exercices. Quand un élève avait fini, il retournait en classe et un autre venait le remplacer. En une demi journée, ces maîtres ont pu voir seize enfants dont les noms avaient été tirés au sort. Chacun des trois formateurs est allé avec un groupe de stagiaires (je suis allée avec le groupe proportionnalité CM2).

Les trois séances suivantes ont été consacrées au dépouillement des résultats et à la présentation aux autres groupes. Dans un premier temps, les stagiaires ont de nouveau travaillé par groupe (pendant environ deux heures). Chaque groupe devait faire le bilan de ses observations et produire une affiche et un résumé dans lequel il devait présenter :

- les problèmes choisis en explicitant leurs critères,
- l'analyse a priori des réponses possibles et des erreurs,
- une analyse statistique rapide des réponses et des erreurs,
- les écarts entre ce qui était prévu et ce qui s'est passé,
- quelques réponses particulières d'élèves qui les avaient étonnés ou qu'ils ne savaient pas interpréter.

J'ai profité de ce temps pour prendre connaissance de ce qui s'était passé dans les deux autres groupes et j'ai aidé les stagiaires à classer leurs résultats et à organiser leurs analyses. En effet, ce classement des réponses et des erreurs ne va pas de soi, il suppose une analyse des situations et des concepts en jeu.

Chaque groupe a eu environ une heure pour exposer ses résultats aux autres et pour répondre aux questions. De mon point de vue, cette phase d'exposition et de discussion a été très intéressante car elle a été faite à partir des cas précis que les stagiaires avaient rencontrés et non sur des exemples fournis par le formateur, qui peuvent toujours être qualifiés de cas particuliers. De plus, elle a permis aux stagiaires d'avoir un retour sur leur choix des problèmes proposés et sur les questions qu'ils se posaient. Par exemple, le groupe qui avait choisi la résolution de problèmes en classe de CM1/CM2, avait proposé des problèmes dans lesquels les élèves devaient, soit choisir la bonne opération, soit souligner les variables pertinentes. Grâce aux observations faites, ce choix a été discuté et cela a donné naissance à de nouveaux questionnements, notamment sur la pertinence de ce type d'activité.

3 - LA GESTION DES ERREURS

Les trois séances suivantes, assurées par le premier et le troisième professeur, ont porté sur le thème de la gestion des erreurs (Quand faut-il remédier ?, Faut-il toujours remédier ?, Quelles activités proposer ?, Quelle organisation de la classe ?, etc...). Certains des thèmes choisis comme la numération et la proportionnalité ont été alors repris.

4 - CONCLUSION

Cette méthodologie d'observation, utilisée en stage, suppose un certain nombre de conditions. Tout d'abord, il faut obtenir l'accord des différents partenaires (directeur d'école, remplaçant de la classe et IEN) dans un temps très court. De plus, elle bouleverse un peu l'organisation normale de la demi-journée dans la classe, il faut donc que le maître remplaçant adapte ses activités ce jour-là (dans notre cas cela n'a pas posé de problèmes). Nous nous sommes également demandé si nous allions dans des classes non concernées par le stage ou bien dans celles de certains stagiaires. Finalement nous avons choisi cette dernière solution car elle est plus simple pour l'organisation et parce que les stagiaires étaient très curieux de voir comment réagissaient leurs élèves. Il me semble que ce point mérite encore discussion.

Pour les formateurs, elle nécessite un travail au jour le jour et des concertations fréquentes car ils ne peuvent pas prévoir à l'avance les thèmes sur lesquels travailler puisque ce sont les stagiaires qui les déterminent. Notons que les thèmes abordés dans la première partie du stage semblent assez déterminants dans les choix faits par la suite. Nous avons pu le constater à nouveau à l'occasion d'un autre stage sur le même sujet. De plus, il semble que pour les maîtres stagiaires, les erreurs sont davantage liées à des thèmes numériques que géométriques. Il serait donc important de faire un travail spécifique en géométrie.

Les stagiaires ont été très volontaires et très actifs et, en général, ont été satisfaits d'avoir fait cette expérimentation avec des élèves. Bien sûr, la question de la reproductibilité de cette expérimentation dans leur classe a été posée même si au départ nous avons bien précisé que ce n'était pas notre but.

Il semble que le temps consacré à la préparation des exercices a été trop court ainsi que celui passé à la gestion des erreurs. De plus, je pense que le choix des exercices et des questions à poser est déterminant pour cette expérimentation mais les stagiaires n'ont pu le vérifier qu'a posteriori et certains auraient voulu refaire une autre expérimentation après l'analyse de la première. Il paraît donc important d'avoir suffisamment de temps pour mener à bien cette première partie. De plus, il faut pouvoir organiser l'emploi du temps pour que les séances concernant l'expérimentation ne soient pas trop éloignées dans le temps.

II - ANALYSE D'UN EXERCICE PROPOSÉ

I - ANALYSE A PRIORI

Nous allons maintenant faire l'analyse d'un exercice donné à l'occasion de cette expérimentation dans le groupe qui avait choisi le thème de la proportionnalité en classe de CM2.

Les enfants avaient trois exercices à résoudre, nous nous intéressons essentiellement au premier, extrait du livre «Thévenet CM2» Edition 96.

Ce type d'exercice est très classique, on le trouve dans d'autres manuels et à d'autres niveaux. Notre propos n'est pas de le critiquer mais d'analyser les types de réponses produites par les élèves, de réfléchir aux différents renseignements que l'on peut tirer de ces réponses, à propos des conceptions sur la proportionnalité, et de discuter sur son utilisation en classe.

Voici le texte de l'exercice.

Entoure vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes et justifie ta réponse.

• 1 - *Il faut 4 œufs pour un gâteau de 6 personnes. Il faudra 8 œufs pour un gâteau de 12 personnes.*

Vrai Faux

• 2 - *Une famille boit 2 l d'eau par jour. Elle achètera 20 l d'eau par semaine.*

Vrai Faux

• 3 - *Un livre de 60 pages coûte 120 F. Un livre de 120 pages coûtera 240 F.*

Vrai Faux

• 4 - *Un appartement de 5 pièces coûte 500 000 F. Un appartement de 10 pièces coûtera 1 000 000 F.*

Vrai Faux

• 5 - *Une voiture consomme 8 l d'essence pour faire 100 km. Elle consommera 32 l pour faire 400 km.*

Vrai Faux

Remarquons tout d'abord que les élèves doivent comprendre que pour chaque situation, le texte est composé de deux phrases affirmatives dont le statut est différent : la première doit être interprétée comme une donnée (comme une hypothèse au sens mathématique du terme) et c'est sur la seconde phrase que les élèves doivent se prononcer en Vrai ou Faux, en tenant compte de la première évidemment. Notons que ces deux phrases ne sont pas au même temps : la première est au présent et la seconde au futur. C'est une indication qui doit permettre aux élèves d'interpréter cette situation. Cependant on peut remarquer le caractère affirmatif de ces deux phrases. Un autre choix aurait pu être fait qui aurait davantage mis en avant l'utilisation du modèle en disant par exemple «peut-on prévoir que» (voir le fichier de l'IREM de Grenoble).

Si l'on fait une première analyse de ces questions, on peut dire que l'on cherche à savoir si le modèle mathématique de la proportionnalité s'applique ou non à chaque cas et dans le cas où l'on estime qu'il s'applique, si les règles de calcul sur la proportionnalité sont alors respectées.

En ce qui concerne le premier point, si l'on se place du strict point de vue mathématique, on se rend compte qu'il est difficile de répondre puisque de nombreuses informations restent implicites. Par exemple, pour la question 1, on ne dit pas s'il s'agit de la même recette du même gâteau, pour la question 2, si, par exemple, la famille n'a jamais d'invités, ou bien pour la question 5, on ne précise pas si la vitesse est constante, si les conditions de circulation sont les mêmes, etc. Donc, si l'on veut répondre à ces questions en se prononçant seulement en termes de Vrai/Faux, il est nécessaire de prendre en compte de telles conditions implicites qui relèvent à la fois, des mathématiques par la notion de proportionnalité, du sens courant (par exemple, la consommation d'essence ou le prix d'un appartement qui ne sont pas forcément des notions familières aux élèves), et du contrat didactique (les deux phrases qui composent chaque texte sont de natures différentes).

Les maîtres attendaient la réponse Vrai pour les questions 1 et 5 et la réponse Faux pour la question 2. Par contre, ils n'étaient pas d'accord sur les questions 3 et 4. Finalement, après discussion, ils ont considéré qu'il fallait répondre Vrai aux questions 1, 4 et 5 et Faux aux autres.

Remarquons que la question 5, sur la consommation d'essence, se retrouve suffisamment souvent dans les exercices et dans les manuels, tant à l'école primaire qu'au collège, et il semble toujours admis implicitement que les conditions sont remplies. C'est d'ailleurs souvent le cas dans ces exercices sur la proportionnalité (H.C. Argaud (1997)).

On peut donc analyser les réponses attendues par les maîtres et celles données par les élèves dans le cadre du contrat didactique. Par exemple, certains élèves voudront montrer qu'ils appliquent le modèle de la proportionnalité en ne tenant compte que des nombres en jeu et des relations entre ces nombres sans prendre en compte la vraisemblance de cette utilisation (B. Sarrazy (1996)).

En ce qui concerne le second point (la validité des règles de calculs), on constate que les nombres en jeu sont tous des nombres simples (des entiers pas trop grands pour les problèmes 1, 2 et 3 et des «nombres ronds» pour les problèmes 4 et 5), de même que les relations en jeu puisqu'on a souvent le double (problèmes 1, 3 et 4) ou 7 fois plus ou 4 fois plus. Peut-être a-t-on voulu éviter aux élèves des calculs difficiles pour davantage se centrer sur la proportionnalité et privilégier les procédures utilisant la linéarité. Je n'analyserai pas ici les types de réponses que peuvent produire les élèves car de nombreuses études ont porté sur ce sujet (S. B. Sokona (1989), J. P. Levain (1992), J.P. Levain et G. Vergnaud (1994)).

En résumé, on peut donc penser que cet exercice est surtout fait pour tester la reconnaissance de situations de proportionnalité plutôt que pour mettre en jeu des règles de calcul.

2 - LES RÉPONSES DES ÉLÈVES

Pour les seize élèves interrogés, nous avons pu constater que de nombreuses questions se posaient, outre celles que nous avons énoncées ci-dessus, à savoir la reconnaissance d'une situation qui relève de la proportionnalité et la mise en œuvre

d'une démarche permettant de faire fonctionner les règles de calcul sur la proportionnalité.

Sur ces deux points, nous avons pu remarquer, d'une part, que cette reconnaissance est implicite puisqu'aucun des élèves n'a employé ce terme (le stage s'est déroulé en octobre, donc en début de CM2) et, d'autre part, les élèves ont eu davantage de difficulté à traiter la question 5. On peut faire l'hypothèse que cela provient du coefficient de proportionnalité (4 et non 2) et peut-être de la notion même de consommation d'essence en fonction du nombre de centaines de kilomètres.

Mais d'autres questions sont apparues car les situations proposées concernaient très fortement le sens courant. Par exemple, pour les questions 1, 3 et 4 les élèves se sont demandé s'il était possible de mettre 8 œufs dans un gâteau (est-ce que ce n'est pas trop ?) ou bien s'il était raisonnable qu'un livre coûte 240 F ou un appartement 1 000 000 F. Ainsi, ces élèves ont répondu Faux non pas par rapport à des conceptions sur la proportionnalité mais par rapport aux quantités elles-mêmes et à une certaine expérience de la vie courante.

A l'inverse, certains élèves n'ont pas du tout tenu compte du sens commun et se sont placés dans le domaine des nombres. Ainsi, ils ont fait des opérations avec ceux qui figuraient dans le texte, ce qui était facile pour eux car les nombres étaient simples et les relations également.

3 - TYPOLOGIE DES RÉPONSES

Plus précisément, nous avons pu constater que les élèves se plaçaient dans différents domaines de réalité qui avaient du sens pour eux et c'est, bien sûr, en fonction de critères pris dans ces différents domaines, qu'ils répondaient Vrai ou Faux. Ainsi, nous avons classé les réponses en cinq types.

1 - Les élèves qui se placent complètement dans le domaine mathématique et dans le modèle de la proportionnalité et qui n'ont pour critères de validation que les relations de proportionnalité entre les nombres. Ceux-ci répondent Faux à la question 2 et Vrai aux autres en justifiant toutes leurs réponses par des relations numériques relevant de la proportionnalité.

Sept élèves ont répondu ainsi. Ils sont en général sûrs d'eux, seule Louise hésite à la question 5 en précisant *«4 x 8 ça fait 32, c'est vrai mais je ne vois pas pourquoi»*.

2 - Les élèves qui se placent complètement dans le domaine du sens commun en fonction de leurs propres critères et des expériences faites et qui attachent beaucoup d'importance aux quantités en jeu ou à la vraisemblance des situations. Ils répondaient en général Faux aux questions 1, 3 et 4 (les nombres d'œufs ou les sommes d'argent leur paraissant trop grands).

Deux enfants ont fait ce type de raisonnement : il s'agit de Nadège et Damien.

Nagège donne comme réponse FVVVF et précise : *«8 œufs ce sera trop gras», «c'est vrai car ils n'auront pas besoin d'en acheter tous les jours 2 litres», « c'est vrai parce qu'il y a beaucoup de pages et ça doit être intéressant», «c'est vrai parce que dans un appartement de 10 pièces, y'en a plusieurs c'est pour ça que ça coûte cher.»*

Damien donne comme réponse VFFFF et précise «*C'est faux, je n'achète pas de livre à ce prix là*».

Remarquons que nous les classons dans ce groupe en fonction des justifications qu'ils ont données et non en fonction de leurs seules réponses.

3 - Les élèves qui se placent dans ces deux domaines et qui répondent en général, Vrai aux questions 1 et 5, Faux à la question 2 et suivant les cas, Vrai ou Faux aux questions 3 et 4, c'est ce qui est plutôt attendu par les maîtres. Nous pensons qu'un seul élève entre dans cette catégorie, c'est Gaëtan qui a donné comme réponse FFFFV (ce qui n'était pas attendu) mais qui précise : «*Faux, on a multiplié les œufs et les personnes par deux. Je mettrais 6 œufs sinon il y en a trop*», «*Faux on a multiplié par deux. C'est pas forcément multiplié par deux les pages et le prix*», «*Faux c'est au m² les pièces*», «*Vrai, plus on a mis de litres plus on roule. Ils ont multiplié par 4*».

4 - Les élèves qui ne répondent qu'en fonction des nombres donnés sans utiliser ni le sens courant, ni la proportionnalité et qui ne savent répondre que si des relations (additives ou multiplicatives), entre les nombres apparaissent clairement. Notons qu'ils ne savaient pas toujours répondre aux questions 4 et 5. Je pense que pour la question 4, c'est parce que les nombres sont grands et pour la question 5, c'est ce que j'ai évoqué ci-dessus.

Il s'agit de trois élèves Dimitri (VFVVF), Doris (FFVVF) et Chaim (FVVVF).

Par exemple, Doris : «*Faux ça dépend des gâteaux, il y a des gâteaux pour 6 personnes*». Pour la question 3, elle a ajouté 120 F et 120 pages et a obtenu 240 et elle a répondu Vrai ; pour la question 4, elle a répondu «*Faux parce que $5 \times 10 = 50$ et non 500 000*».

Dimitri, pour la question 1, a ajouté 4 œufs avec 8 œufs, il a trouvé 12 (personnes) et il a répondu Vrai. Pour la question 5, «*C'est vrai parce que $8 + 32 = 40$ et $40 \times 100 = 400$* ».

5 - Les autres réponses

Katia explicite des conceptions fausses sur la proportionnalité. Elle a répondu Vrai aux questions 1, 3, 4 et 5 en considérant que proportionnalité signifie augmentation «*C'est vrai pour 6 personnes il faut moins d'œufs et pour 12 personnes il en faut plus*», «*un livre de 60 pages il est plus petit il coûte moins cher*», «*C'est vrai 32 litres c'est plus grand que 8 litres, pour faire 400 km, il en faut plus que 8 litres*».

Un autre élève, Jérôme, se prononce sur la vérité de la phrase servant d'hypothèse et il conteste en général cette phrase parce qu'il veut toujours avoir «un pour un». Par exemple, il dit Faux à la question 1 car «*il faut un œuf pour une personne*».

Enfin Juliette (VFVVF) a dit avoir répondu au hasard.

Récapitulatif par types de réponses

Type de réponses	1	2	3	4	5
Nombre d'élèves	7	2	1	3	3

4 - CONCLUSION

Tout d'abord, on peut remarquer que, pour une même question, certains élèves produisent une même réponse en terme de Vrai/Faux, mais les raisons qu'ils apportent sont différentes. Ils peuvent même donner la réponse attendue en Vrai/Faux et avoir une explication complètement erronée. A l'inverse, des élèves peuvent apporter des réponses différentes en terme de Vrai/Faux mais avec une explication semblable. Nous avons vu l'exemple de Gaëtan qui, pour la question 1 remarque la relation «*multiplier par 2*» mais signale qu'il ne mettrait que 6 œufs.

On ne peut donc rien conclure concernant certaines conceptions sur la proportionnalité, à partir des seules réponses en terme de Vrai/Faux.

De plus nous voyons que les types de réponses majoritaires ne sont pas celles attendues par les maîtres (type 3), ce ne sont pas non plus celles relevant du sens courant (type 2) mais ce sont celles concernant la proportionnalité sans référence au sens courant (type 1). Celles qui utilisent des calculs avec les nombres de l'énoncé et les autres réponses sont nombreuses également.

Cependant cette analyse reste toute relative car je rappelle que nous n'avons interrogé que 16 élèves. En fait, il me semble que ce qui a été intéressant pour le stage, n'est pas tant ce résultat statistique mais le fait que ces diverses réponses soient effectivement apparues et que nous ayons pu les classer. Cela nous a permis de discuter de la question de la modélisation et de la conduite de la classe pour ce type d'exercice.

CONCLUSION GENERALE

En ce qui concerne le déroulement du stage, j'ai voulu décrire une forme d'organisation qui a permis aux stagiaires de pouvoir aller observer des élèves dans une situation particulière mais non reproductible dans le cours normal de la classe. Il me semble que les moments de formation continue doivent permettre de faire «un pas de côté» par rapport à la pratique quotidienne de la classe sans pour autant s'en éloigner complètement. Je pense que les stagiaires, à la suite de cette expérimentation, ont pu, à la fois améliorer leurs connaissances sur les conduites des élèves, sur leurs erreurs et également, avoir une réflexion sur certains types de problèmes proposés en classe.

En ce qui concerne l'analyse de l'exercice sur la proportionnalité, nous avons mis en évidence certaines réponses d'élèves, certains types de réponses et certains domaines de réalité pour les élèves qui leur ont permis de répondre à ces questions.

J'ai voulu souligner que ces problèmes ayant pour thème la proportionnalité ou plutôt la reconnaissance de situations de proportionnalité sont en lien très fort avec le sens courant. Ils ne permettent pas de tirer des conclusions certaines quant aux conceptions des élèves sur cette notion et encore moins sur leur degré de maîtrise de celle-ci.

Cet exercice, posé dans des conditions inhabituelles, nous a permis de mettre à jour ces différents types de réponses. On peut penser que dans le déroulement habituel d'une classe, si le maître ne s'intéresse qu'aux réponses sans explication, il aura du mal à gérer cette hétérogénéité et il risque de valider certaines réponses fausses ou au contraire d'invalider des raisonnements parfaitement acceptables.

Je voudrais donc attirer l'attention sur l'usage que l'on peut faire de ce type d'exercices. Notamment, je pense que l'on peut utiliser ces questions pour travailler sur la pertinence du modèle proportionnel et pour donner du sens à la notion. Il me semble qu'il est intéressant qu'il y ait une discussion entre élèves et avec le maître sur la question de la modélisation des situations de la vie courante par la proportionnalité. Cet exercice me paraît donc être une bonne situation de débat dans la classe.

BIBLIOGRAPHIE

ARGAUD. H.C., (1997). Evaluation en mathématiques des faits et des effets a propos d'exemples d'épreuves. Grand N n° 59.

IREM de Grenoble. Mathématiques. Activités de soutien CPPN CPA. Magnard.

LEVAIN. J.P., (1992). Proportionnalité, agrandissement, échelle. Petit x n° 31.

LEVAIN. J.P., VERGNAUD. G., (1994). Proportionnalité simple et proportionnalité multiple. Grand N n° 56.

SARRAZY. B. (1996). «La sensibilité au contrat didactique». Rôle des arrières plans dans la résolution de problèmes au cycle 3. Thèse de l'Université de Bordeaux.

SOKOPNA. S.B., (1989). Aspects analytiques et analogiques de la proportionnalité. Petit x n° 19.