En fonction de l'avancement du travail va se rajouter la possibilité de donner les nombres en écriture fractionnaire simple ou décomposée.

Cet exercice a beaucoup plu aux élèves et, je pense, en partie parce qu'il n'invitait pas à écrire mais à se déplacer. Une fois cet exercice réalisé, j'ai pensé au travail réalisé par l'IREM de Lorraine sur « *le théâtre au service de l'algèbre* » et j'ai imaginé de poursuivre l'idée autour des notions relatives aux nombres étudiées en sixième.

Ainsi j'ai imaginé une activité semblable autour de la troncature et de l'arrondi. Comme dans le travail de l'IREM de Lorraine, j'adjoins l'idée d'un metteur en scène qui va réaliser la consigne demandée. Les élèves sont toujours munis de leur feuille avec un chiffre écrit dessus, je leur donne une autre feuille et leur demande d'écrire le chiffre suivant (débat intéressant avec ceux qui ont un 9, quel est le chiffre suivant ?) qu'ils se placent dans le dos. Ils viennent ensuite au tableau écrire le nombre que j'énonce, par exemple 8,3571. Je demande alors au metteur en scène de réaliser la troncature au centième : il doit renvoyer à leur place les élèves portant le 7 et le 1. A partir de ce même nombre par exemple, je demande l'arrondi au dixième ; le metteur en scène va appliquer la règle en faisant se retourner l'élève portant le 3, affichant donc un 4 et renvoyer les autres (5 ; 7 et 1) à leur place.

Je vais partager l'équation…[1]

Bruno Alaplantive, Frédérique Fournier, Hervé Piques

Au départ …

En octobre 2005, à l'issue d'une conférence de Jean-Claude Duperret sur le calcul à travers les classes, une discussion à bâtons rompus s'est engagée entre plusieurs collègues de la régionale de Toulouse. C'est à propos des difficultés des élèves en algèbre, et plus précisément dans la résolution d'équations, que cet échange nous a permis de nous rejoindre sur trois points.

Premièrement

Jusqu'en classe de quatrième, la résolution d'équations pour les élèves relève plus du « bidouillage » que d'une véritable résolution algébrique. Les équations rencontrées sont en effet du type a x = b et a + x = b, et, les nombres a et b n'étant pas trop « méchants », une résolution intuitive, par essais-erreur ou calcul mental est le plus souvent possible.

Les problèmes surgissent à l'apparition d'équations du type :

1) a - x = b (ex : 8 - x = 13, équation pour laquelle « soustraire » ne donne pas « un nombre plus petit »)

2) a x = b avec a négatif (ex : -2 x = 7, pour laquelle les solutions le plus souvent proposées sont 7 + 2 ou 7 / 2)

3) a x = 0 (où, comme vous l'avez déjà peut-être rencontré, la solution est x = - a …!)

1 Ce titre est emprunté à l'un de nos élèves, qui le déclame plein d'emphase, et que chacun de nous trois reprend à son propre compte dans cet article.

Deuxièmement

Malgré tous les efforts que nous déployons (schéma, balances, etc.) pour prévenir, enrayer, corriger les erreurs qu'ils commettent dans la résolution des deux dernières équations, dès que nos élèves quittent leur classe, il y en a toujours un pour croiser une « bonne âme » (grand frère, parent, surveillant, aide éducateur…) qui va, avec les meilleures intentions du monde, lui dévoiler le grand secret : « passer de l'autre côté et changer le signe » !

Secret de cuisine, il fait naturellement tâche d'huile et c'en est fini de nos petites pesées, petits dessins ou diverses manipulations faites en classe, qui paraissent alors bien dérisoires face à cette règle universelle et si facile à appliquer.

Troisièmement

Comme il est (et sera toujours) impossible d'y couper à un moment ou à un autre, l'une des solutions peut paradoxalement être de saisir à bras le corps cette fameuse règle, afin de lui donner du sens et de la faire vivre.

C'est alors qu'entre en scène… le théâtre ! Nous nous sommes donc attelés à **la lecture**, ou relecture, très attentive de l'article de Michèle Muniglia « Le théâtre au service de l'algèbre au collège » paru dans la revue Repères des IREM (n° 16, p. 41-62).

Rapidement, et en quelques mots, la description de cette méthode alliant Théâtre et Mathématiques.

Idée directrice

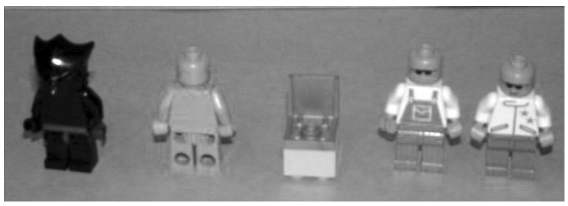
Les élèves sont pleinement « acteurs de l'équation » et de sa résolution.

1) la mise en scène

a. Le « matériel » :

* une chaise symbolisant le signe =
* un élève par unité simple à représenter
* un élève portant un signe particulier (tee-shirt particulier, chapeau, masque…) pour chaque unité de l'inconnue à représenter (*c'est donc plus difficile à expliquer qu'à mettre en place !*)
* un élève « metteur en scène » qui fait jouer les acteurs précédents et notera au tableau.

elle se fait suivant les deux règles :
- élève face au public, nombre positif ou x
- élève dos au public, nombre négatif ou opposé de x.



X - 1 = 2

Nous reprenons ici la notation des élèves.

b. L'écriture de l'équation :

c. L'action théâtrale :

* « on » doit faire le tour de la chaise pour aller de l'autre côté de l'équation
* « on » part en faisant un pas devant soi (pas de demi-tour ni de translation)
* d'un même côté de la chaise, lorsque deux acteurs de même nature peuvent se placer face à face, ils se donnent la main et quittent la scène.

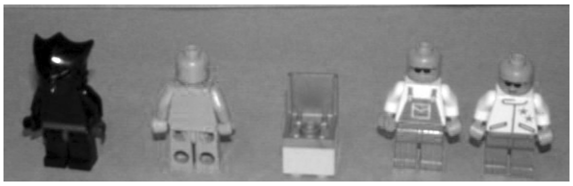
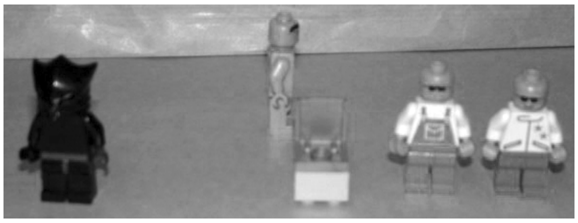
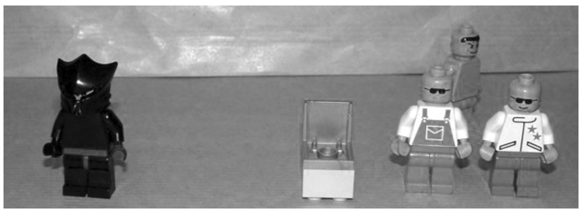
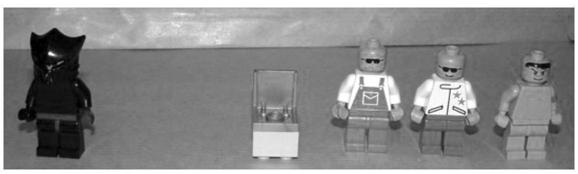
2) Le parallèle au tableau

Le « metteur en scène » note les opérations mathématiques correspondant à

Bruno Alaplantive, Frédérique Fournier et Hervé Piques sont professeurs en collège dans l'académie de Toulouse.

chaque déplacement d'acteurs.

3) Exemple de scène

Tableau	Scène
X – 1 = 2	
X = 2 + 1	 
X = 3	

Voici le scénario de l'équation : X – 1 = 2

Retour à Toulouse …

LA décision, équilatérale et pas des moindres : tenter l'expérience avec nos élèves (facile !) et… filmer (moins facile !).

L'aventure :

Notre trio s'est donc lancé dans « le théâtre pour résoudre des équations » avec l'intention de faire connaître et partager son expérience. Les petits films réalisés peuvent être visionnés et téléchargés sur le site de la régionale APMEP de Toulouse : http://apmep.free.fr/spip/rubrique.php3?id_rubrique=65

Les niveaux choisis : cinquième et quatrième. Dans chaque classe concernée, les élèves ont d'abord pris connaissance des règles de mise en scène, et résolu un certain nombre d'équations[3]. Nous en avons sélectionné et filmé quelques unes, assez représentatives des situations rencontrées et de la mise en scène correspondante.

X + 2 = 5 X + 1 = - 1 X - 2 = 5	Mise en place des règles de positionnement et de théâtralisation.

Les équations retenues

Première série

2X + 1 = 7 2X + 1 = 4 avec deux issues possibles : X = 3/2 X = 1 + 1/2	Partage d'une équation : lorsqu'on arrive à 2 X = 6, on remplace par : X = 3 X = 3. (voir note 4)

-X + 1 = - 4 avec deux issues possible après -X = - 5 : 5 = X en tournant autour de la chaise X = 5 en tapant dans les mains	Que faire lorsqu'on arrive à –X = a ? Utilisation d'une dernière règle de théâtre : « lorsque le « metteur en scène » frappe dans ses mains, faire demi-tour ».

Deuxième série

Troisième série

2 X + 1 = 4 – X	Etre autonome !

3. L'un des objectifs des films est de faire gagner du temps dans la présentation aux élèves de cette théâtralisation.

4. On répartit les X en installant autant de chaises que nécessaire et de l'autre côté on distribue équitablement les unités.

Quatrième série

Les plus et les moins de la méthode

Commençons par les problèmes soulevés :

- Pour 2X = 3, la réponse que nous pressentions était X = 1 + 1/2 alors que « naturellement » les metteurs en scène ont écrit : X = 1,5. Les élèves ont-ils fait le lien ?
- Quelques élèves, en raison de la juxtaposition des inconnues sur la scène ont proposé de noter au tableau XX pour 2X ; aïe !
- D'autres ont mis en scène IIX pour 2X : il ne s'agit pas d'une écriture en chiffres romains, mais bien d'une confu-

2 X = 2 + X

sion extrême…

On peut craindre que ceux-là sautent à pieds joints dans du 3 x + 2 = 5 x

Comment y remédier ? C'est à relier avec l'éventuel besoin d'accessoiriser le signe +, mais cela semble difficile à réaliser et à faire fonctionner…

Les points positifs :

- Tout d'abord, une manipulation intéressante et constructive au niveau des opérations sur les relatifs : les couples élèves-face-au-public / élèves-tournés qui quittent la scène (en transcription mathématique, les nombres opposés dont la somme s'annule) ont facilité les opérations sur les relatifs en 5ème ; calculer 3 - 5 ne pose alors plus aucun problème : 3 face au public ; 5 dos au public, 3 de face s'annulent avec 3 de dos, restent 2 dos au public, réponse : -2 ; d'où 3 - 5 = - 2
- Ensuite, un grand investissement des élèves qui se sont pris au jeu. Et dans l'action (avec la participation - non feinte et efficace - d'élèves habituellement effacés ou au contraire agités)… et dans l'inventivité !
- Egalement, des propositions diverses pour résoudre les problèmes de mise en scène. Comment réaliser les demi-unités issues d'un partage (choisir un habillage moindre ou différent, mettre un pied dans chaque égalité) ? Comment lire la solution lorsque X tourne le dos au public (déplacer le public derrière l'égalité ou, à défaut, déplacer l'égalité au fond de la salle) ?
- Enfin, la dédramatisation du terme « équation » pour certains déjà marqués, la découverte interloquée pour les novices : « ah, c'est ça les équations ? ».

Pour une fois, les maths étaient vraiment vivantes et vécues dans les classes !

Pour finir, l'expérience, clôturée par un film, fut marquante… Espérons qu'à la prochaine rencontre de l'un de nos élèves avec -2 x = 7, la réponse apportée sera la bonne !