

Le théâtre au service de l'enseignement des mathématiques

Michèle Muniglia

Vous nous envoyez régulièrement des articles qui nous permettent d'alimenter PLOT. Les sujets sont divers comme vous avez pu le constater depuis 15 numéros. Quelle ne fut pas notre surprise de recevoir coup sur coup deux articles liés à la pratique de l'activité théâtrale en cours de mathématiques. A l'origine de cette méthode innovante pour faire progresser des élèves (lors des résolutions d'équations notamment), notre collègue Michèle Muniglia. Professeur, elle a animé de nombreux stages et publié deux brochures sur ce thème. Elle a accepté de résumer cette pratique pour PLOT : rideau !

Michèle Muniglia enseigne au Collège Philippe de Vigneulles à Metz où elle anime avec un comédien professionnel un atelier de pratique artistique théâtre. Elle participe également à la formation continue des enseignants de maths de l'académie de Nancy-Metz et fait partie du comité de rédaction de la revue *Repères*.

Tout d'abord et de façon assez banale, je suis professeur de mathématiques dans un collège de Metz. Ce qui m'est sans doute plus particulier, c'est que j'ai eu la chance de pouvoir développer une passion qui m'habite depuis ma plus tendre enfance : le théâtre. Je ne pouvais pas imaginer les retentissements que cette pratique allait avoir sur ma vie en général et sur mon métier en particulier. Outre le fait que j'ai démarré avec un professeur qui mérite d'être considéré comme un « maître », au plein sens du terme, cette école théâtrale m'a essentiellement confrontée à trois éléments de réflexion qui ont eu d'importantes répercussions sur ma façon d'enseigner.

Au sein de cette école, j'ai d'abord appris ce qu'était la situation d'un élève en difficulté. En effet, pour la première fois de ma vie, je me suis trouvée dans une situation d'apprentissage où je ne réussissais pas facilement. J'ai donc vécu de l'intérieur, en vraie grandeur, les états d'âme liés à l'échec. A partir de ce moment-là, j'ai pu comprendre avec beaucoup plus d'acuité la souffrance des élèves dits « en difficulté ». Et même si depuis longtemps déjà j'avais réfléchi au sein de mes classes hétérogènes à la façon de ne pas les laisser au bord du chemin, ma motivation s'est trouvée décuplée par le fait que

dans cette situation on ne m'a pas laissée au bord du chemin. Une des principales qualités de cette école théâtrale (parmi tant d'autres...), c'est en effet de permettre à chacun d'avancer sur le chemin de la réussite, à son rythme, sans brusquerie et avec beaucoup de respect. Il ne m'était plus possible d'être après comme avant dans l'exercice quotidien de mon métier d'enseignante car j'avais vécu, en actes, ce qui constitue aujourd'hui à mes yeux la première règle de toute démarche pédagogique : la nécessaire empathie avec les adolescents et surtout avec ceux que l'école n'enchantait pas parce qu'ils y vivent l'échec et le cortège d'angoisses qui l'accompagne.

Pour ce qui est du deuxième élément, il touche plus à un aspect technique de la pratique de l'art dramatique. Au début de mon apprentissage, et c'est sans doute une des principales causes de mes difficultés, il était demandé d'oublier la « tête » et de mobiliser le corps. Un texte prend sens par une appropriation intellectuelle mais aussi et surtout par « un passage par le corps » ! Ce concept bien que très obscur au départ a tout de suite suscité mon intérêt de pédagogue. En effet, j'y ai subodoré une piste pour l'apprentissage qui serait sans doute difficile à mettre en œuvre mais à laquelle j'ai fait confiance :

peut-être serait-il intéressant de mobiliser le corps pour faciliter l'appropriation de certains savoirs mathématiques ?

Le troisième élément est lui aussi d'ordre technique. Le théâtre est évidemment le lieu privilégié de l'oralité et cette rencontre intime avec la force de l'oral m'a fait ressentir comme une évidence l'impérieuse nécessité de développer de façon importante l'oral dans mes classes. De quel oral s'agit-il ? Il est évident qu'il s'agit d'une prise de parole mais l'exigence de l'art dramatique réside dans le fait que cette prise de parole doit donner du sens à ce qui est dit autant pour celui qui le dit que pour ceux qui reçoivent le message. Il s'agit en plus d'un oral que l'on peut qualifier de partagé dans le sens où l'oralisation peut se faire à plusieurs voix à propos d'un même texte, la parole de l'un enrichissant la parole des autres au service du sens global du texte et pour le plus grand plaisir de ceux qui écoutent.

Ma recherche pédagogique dans le cadre de l'IREM de Lorraine s'est bien évidemment trouvée influencée par les trois éléments décrits précédemment. La prise en compte de ces éléments nécessitait cependant un changement important dans la façon de « chercher ». Il fallait non seulement trouver des partenaires de recherche sensibles à cette vision des choses mais aussi ne pas perdre de vue les problèmes de fond que pose l'enseignement des mathématiques au collège.

La constitution d'un groupe motivé par l'aventure a été chose assez facile et le premier thème de fond choisi pouvant permettre l'application des principes « théâtraux » décrits précédemment fut un thème sur lequel nous avons déjà beaucoup réfléchi : l'introduction du calcul sur les relatifs et la résolution d'équations simples en 5^{ème}.

Il m'est apparu, de façon très intuitive au départ, que cet apprentissage pouvait peut-être bénéficier d'une participation corporelle porteuse d'images mentales faciles à retrouver dans un environnement papier-crayon. Nous nous sommes donc lancés dans l'aventure de ce que l'on a appelé « Le théâtre au service de l'algèbre » et qui a donné lieu à deux publications IREM pour les niveaux 5^{ème} et 4^{ème}.

L'idée de fond repose sur la traduction « corporelle » de l'équation dans le sens où l'inconnue et les différents nombres sont représentés par des élèves mis en scène par le « metteur en scène » (qui est le professeur au départ puis ensuite un élève). Les règles de mathématiques nécessaires à l'algorithme de résolution de l'équation (transposition, réductions, division) correspondent à des mouvements précis effectués par les élèves acteurs. Le calcul sur les nombres relatifs qui s'impose pour terminer le travail

Le Théâtre au service de l'algèbre.
5^{ème},
Editeur : IREM de Lorraine,
Vandœuvre-les-Nancy, 1997
Résumé sur :
<http://publimath.irem.univ-mrs.fr/bibliocomp/ILO99004.htm>

$$x + 1 = 4 - 2$$

a) Mise en place :

L'équation est écrite au tableau par le professeur qui dirige la mise en scène. Pour cela, il demande huit élèves volontaires qu'il dispose selon le schéma ci-dessous :



Les élèves sont alignés sur un repère du sol existant ou à créer, tout en respectant les règles de tenue.

b) Commentaires faits aux élèves :

Ils sont faits par le professeur qui passe auprès de chaque élève ou de chaque groupe d'élèves en précisant :

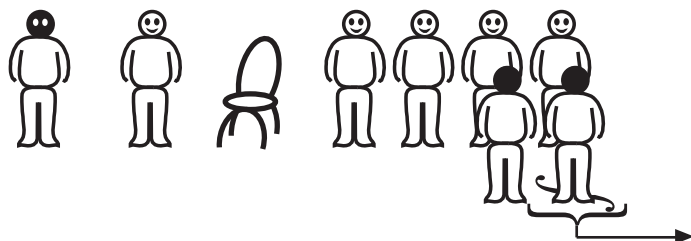
- l'élève masqué face au public représente x
- l'espace suivi d'un élève face au public représentent $+ 1$
- la chaise représente le signe « égal »
- quatre élèves groupés face au public représentent 4
- l'espace suivi de deux élèves de dos représentent - 2

Les commentaires étant faits, le professeur metteur en scène sollicite la relecture de l'équation à partir du tableau théâtral.

La parole à Michèle Muniglia

c) Mouvements de scène :

1. Le premier mouvement de scène donne une image de la réalisation du calcul du nombre de droite. Il consiste à réaliser des couples avec les acteurs qui ont la possibilité de se mettre face à face : les deux élèves dos au public font un pas en arrière puis se déplacent latéralement pour se placer devant deux élèves face au public.

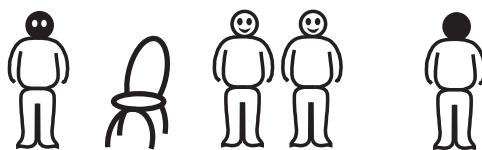


Après s'être donné la main, les couples ainsi formés quittent la scène. On a alors :



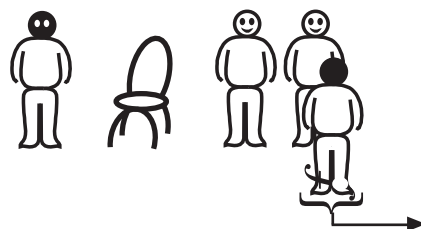
qui se traduit par : $x + 1 = 2$
lu par un élève puis traduit au tableau par le professeur.

2. Le deuxième mouvement de scène a pour but d'isoler l'élève masqué. Pour cela, l'élève face au public à gauche de la chaise tourne autour de celle-ci dans le sens de la marche jusqu'à atteindre le repère en se retrouvant dos au public, selon le schéma :



On lit : $x = 2 - 1$
puis on l'écrit au tableau.

3. Le troisième mouvement de scène qui terminera la résolution est du type du premier : on forme un couple à droite de la scène ; il quitte la scène selon le schéma :



$x = 1$
lu puis écrit au tableau

repose sur l'opposition « élève de face, élève de dos » symbolisant nombre positif et nombre négatif. L'étude d'un exemple simple permettra au lecteur de mieux comprendre et je renvoie aux publications évoquées pour une découverte plus approfondie. Il est à noter que ce travail théâtralisé est accompagné d'un travail papier-crayon très rigoureux permettant l'institutionnalisation des règles mathématiques sous-jacentes.

La belle aventure du « théâtre au service de l'algèbre » est alors sur le point de se terminer et le bilan est plutôt positif : des classes plus vivantes où même les élèves en difficulté ont pris du plaisir, des résultats intéressants même dans la durée... L'intuition que le corps participe à l'apprentissage si on lui en donne les moyens se confirme au fur et à mesure de nos expérimentations. Bien sûr, ce postulat ne convainc pas tous les professeurs et la réussite de cette démarche dépend essentiellement de la personnalité du professeur et de ses choix pédagogiques.

Forts de ces résultats plutôt encourageants, nous nous proposons de continuer nos recherches sur un thème qui constitue pour chacun d'entre nous une vraie difficulté, à tous les niveaux : la lecture des consignes. Le choix de commencer par la lecture des énoncés des problèmes concrets de 6^{ème} est fait. Nous ressentons intuitivement et de façon un peu floue que le sujet choisi est assez différent du précédent notamment dans son niveau de complexité. En effet, le travail précédent mettait en œuvre une représentation « corporelle » des étapes d'un algorithme permettant ainsi la création d'images mentales mobilisables facilement dans un travail papier-crayon. Pour ce nouveau thème, on aborde le problème du sens : sens du texte d'abord, sens des données mathématiques ensuite et enfin sens de l'opération !

En quoi l'approche théâtrale allait-elle nous aider ? J'ai décidé de faire confiance.

D'abord le sens du texte : il était assez clair que l'oral, tel que je l'ai déjà évoqué, allait intervenir. On ne pouvait pas se contenter d'une lecture à voix haute plus ou moins approfondie, on en connaissait les limites... L'oral devait devenir l'élément essentiel dans l'appropriation des textes. Pour cela, il est demandé à chaque élève de s'approprier un fragment de l'énoncé, de le mémoriser et en se mettant à plusieurs de restituer le texte selon un rituel précis : les élèves porteurs de fragments de texte s'alignent devant leur camarades en respectant la structure du texte (les points sont symbolisés par des espaces) et ils « donnent » le texte jusqu'à ce que celui-ci prenne forme et donc sens. Je vous invite à regarder les figures 1 et 2 qui vous donnent l'exemple du problème de Damien. Cette phase de verbalisation qui est plutôt un exercice littéraire revêt une importance capitale et constitue la clé de voûte de la méthode.

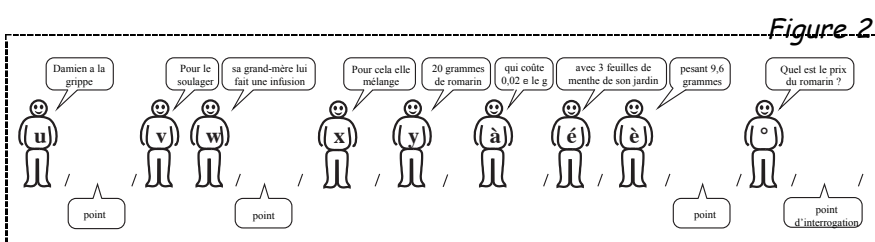
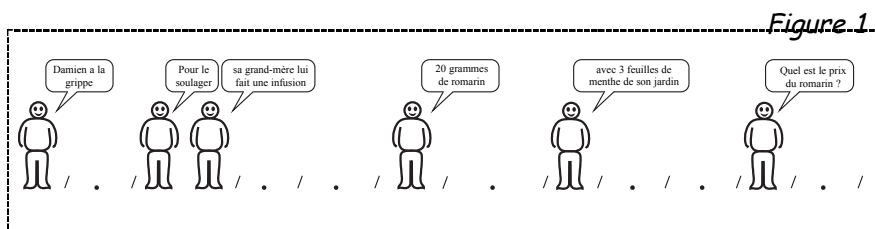
« Damien a la grippe. Pour le soulager, sa grand-mère lui fait une infusion. Pour cela, elle mélange 20 grammes de romarin qui coûte 0,02 euros le gramme avec 3 feuilles de menthe de son jardin pesant 9,6 grammes. Quel est le prix du romarin ? ».

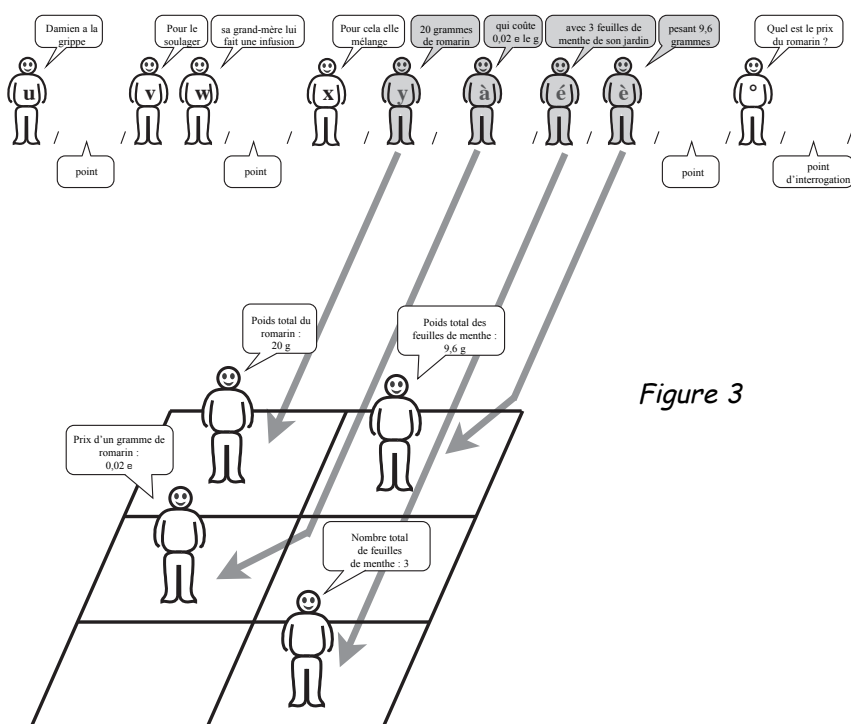
Les élèves doivent chacun prendre en charge une partie de l'énoncé et recomposer progressivement celui-ci sous forme d'une « ligne » (figure 1). Cette ligne se complète au fur et à mesure des remémorations des élèves.

Celle-ci, une fois complète (figure 2), permettra aux élèves de « visualiser » toutes les composantes du texte de manière à en extraire les informations importantes vis-à-vis du problème ; les signes de ponctuation sont représentés par des espaces entre les personnes.

Ensuite le sens des données mathématiques : très vite nous nous sommes rendus compte que, pour poursuivre, il fallait ajouter au rituel précédent une règle importante : chaque élève ne doit être porteur que d'une seule donnée numérique. Cette précaution va permettre de poursuivre le travail par la sortie « physique » des données numériques du texte ainsi figuré, qui s'organiseront dans l'espace en fonction des rapports qui les lient pour obtenir ce que nous appelons « l'échiquier du problème ». Celui-ci est commandé, en ligne, par les données mathématiques liées aux unités et, en colonne, par les objets conjoncturels mis en jeu par le problème. L'élaboration de l'échiquier permet un réel travail sur le lien entre mesure et grandeur et il oblige à déterminer les liens entre les différents nombres qui interviennent. Je vous renvoie à la figure 3 qui montre l'échiquier du problème de Damien.

Enfin le sens des opérations : l'étude de nombreux problèmes montre une structure commune —en forme d'échiquier— qui permet une lecture dans deux directions : « en ligne » pour addition et soustraction et « en colonne » pour multiplication et division (figure 3). C'est une analyse plus fine sur les mots qui permettra de choisir définitivement la bonne opération. Le sens de l'opération est ainsi rattaché à un problème de structure. Toute cette étude





conduit à faire émerger des familles de problèmes qui débouchent sur la même opération.

Je voudrais juste ajouter que cet énorme travail oral est évidemment doublé d'un travail écrit très exigeant. Il ne m'est pas possible d'entrer plus avant dans le détail mais tous les développements se trouvent dans un fascicule édité par l'IREM de Lorraine : « La lecture d'énoncés et le sens des opérations ».

L'aventure de la lecture d'énoncés touche à sa fin. La confiance n'a pas été trahie : le corps et la parole ont permis aux enseignants d'être créatifs et aux élèves d'aborder les problèmes sans réticence et même parfois avec une certaine jubilation. Comment poursuivre ? De façon naturelle, les deux objets d'étude précédents nous mènent aux problèmes d'algèbre de 4^{ème}. Pour résoudre un problème par l'algèbre, il faut lire l'énoncé, dégager les données numériques connues, inventer judicieusement l'inconnue, trouver l'équation et enfin la résoudre. Rien que

de très banal me direz-vous ! Et si l'on pouvait revisiter cela avec les outils « théâtraux » ? C'est ce que nous avons fait dans un travail dont l'écriture est en train de se terminer et dont l'édition par l'IREM de Lorraine est imminente.

La méthode proposée s'apparente à celle développée en 6^{ème}. On introduira dès la fin de la classe de 5^{ème} une « préalgébrisation » traitant de problèmes « linéaires » que l'on peut algébriser au fil de la lecture. Puis en 4^{ème}, on fera tout d'abord une verbalisation de l'énoncé pour en dégager au maximum le sens, on établira l'échiquier du problème dans lequel l'inconnue trouvera sa place et c'est de là que l'on déduira l'équation pour la résoudre avec le théâtre au service de l'algèbre. Le document propose une typologie de problèmes classés en familles caractérisées par des échiquiers de même structure, celle-ci caractérisant le même rythme au niveau de l'écriture et conduisant à des équations du même type. Ce travail mériterait évidemment un développement plus important mais la place manque...

En guise de conclusion, je voudrais répéter combien la pratique du théâtre m'a permis de découvrir une autre façon de concevoir mon enseignement. En tentant d'appliquer les quelques grands principes que j'ai un peu détaillés, des pistes importantes ont vu le jour et ont permis une réflexion originale sur le problème de la 6^{ème} à la 4^{ème}, l'apprentissage se faisant de façon spiralaire pas seulement sur une année mais sur l'ensemble des années « collège ». Le socle : « élève, corps, parole » est le dénominateur commun des activités proposées. Quoi de plus satisfaisant pour un professeur que le petit éclat dans le regard d'un enfant qui a avancé ?