par Stella Baruk

Les trois « langues » de l'enseignement des maths

La « langue mathématique » possède plusieurs dimensions, dont la synthèse représente pour l'élève des difficultés qu'on ne perçoit pas toujours. D'autant que la langue des enseignants est quelquefois bien éloignée de celle des élèves ! Illustration par des exemples qui courent sur plusieurs décennies.

Pleins feux sur les « langages » ! Rendons grâce à l'« air du temps » qui les fait prendre en considération, les interroge, les sollicite, posant désormais leur importance comme acquise, depuis leurs moindres jusqu'à leurs plus illustres manifestations.
Les définir n'est pourtant guère facile. L'institution nous restreint commodément cette tâche (BO, voir exergue en bas de page).

Il sera donc proposé ici quelques exemples de ce qui est susceptible de se parler, de s'écouter de se lire et de s'écrire dans les « commencements », c'est-à-dire à l'école et au collège, sous le label « mathématiques ».
Qu'est donc cette « langue des commencements », en mathématiques ? Si on n'oublie pas qu'elle a d'abord pour support une langue « maternelle » qui propose sa grammaire, sa syntaxe, et maintes dénominations, elle apparaît comme un feuilletage ou tissage de textes combinant trois langages : le *maternel*, l'*institutionnel*, le *savant*.
C'est dire combien est complexe la question du sens, et celle de sa transmission.

* Patrick Cabanel : *La République du certificat d'études. Histoire et anthropologie d'un examen.* Belin, 2002.

Le mot « langage » désigne un ensemble d'activités mises en œuvre par un individu lorsqu'il parle, écoute, réfléchit, essaie de comprendre et, progressivement, lit et écrit.

BO 2 mars 2015

La langue « institutionnelle »

Parle-t-on de ce qui se passe en cours de mathématiques entre contemporains, comme on le ferait du dernier événement vécu ou évoqué en commun ?
Sans doute pas, et si tous les événements dont il est question dans l'encadré ci-contre peuvent se parler entre « grandes personnes », cela ne se trouve sûrement pas dans des dialogues d'écoliers. Mais *on* les leur parle, ou *on* les relate par écrit à leur intention. Événements intitulés depuis la réforme des « maths modernes » problèmes ou exercices de mathématiques.

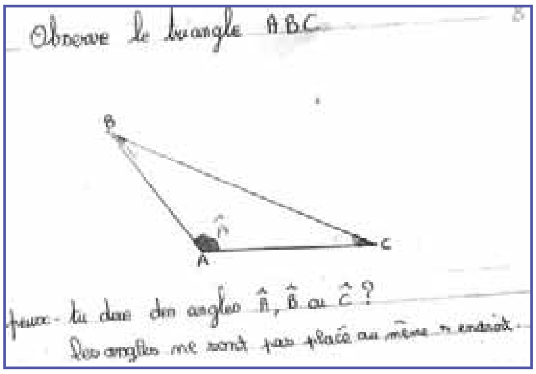
En attendant d'en arriver aux équations, fonctions, plan complexe et autres « objets » dont la seule évocation orale ou écrite convainc à coup sûr de leur appartenance à une discipline, la discipline dite « mathématique » de l'école est, en effet, traditionnellement et principalement faite de cette combinatoire vertigineuse du matériau inépuisable qu'offre une supposée « vie quotidienne » sans cesse réinventée, arrangée, folklorisée, et d'*éléments* tels que nombres, opérations, et figures de géométrie.

Il nous est dit par un historien* des pratiques scolaires que « *au-delà des trains, des robinets, et des caisses d'épargne, il est remarquable de voir combien les problèmes de l'antique* certificat d'études primaires *ont pu, dans les années 1950, familiariser les élèves avec la société de la consommation et de crédit* ». Ce certificat a disparu en 1989, mais ses

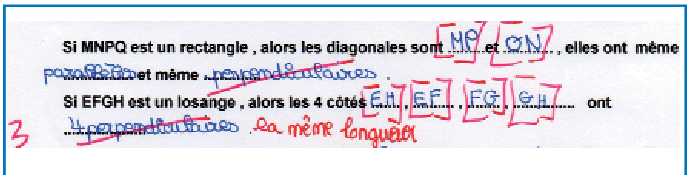
intentions éducatives, ainsi que la matière et la structure des textes qu'il proposait aux élèves, traversent les décennies.
La fracture des générations peut avoir une autre conséquence. Nombreux sont en effet les textes que les élèves ne parlent ni n'écoutent, et qui sont seulement produits à des fins de « problèmes », dans une langue que l'on pourrait qualifier d'« institutionnelle » : elle combine une langue socialisée et adulte à un « vocabulaire » arithmétique ou géométrique élémentaire qui s'infiltrera progressivement dans ces récits de « vie quotidienne ». Si l'on n'y prend garde, en quelques années, et pour trop d'élèves, son utilisation tant écrite qu'orale devient hautement approximative.

Les « *pas de sens* » de la langue savante

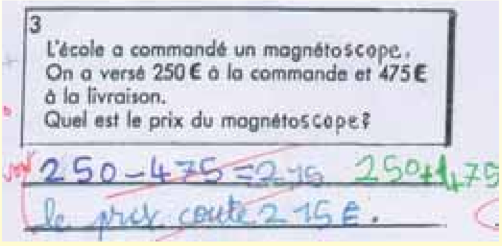
Qu'en est-il quand le collège approchant, on dispose d'un matériau plus aisément identifiable ? Voyez, pour le sourire qu'elle ne peut manquer de produire, une manifestation bénigne de ce que Jean-Philippe Maitre (voir p. 10) appelle « l'absence d'évidence partagée ».



Quand pour les élèves les mots ou les phrases n'ont pas encore accédé à leur sens mathématique, on peut dire de la langue savante qu'elle est – provisoirement – un *pas-de-sens*. Ici, que peut-on dire en effet ? L'infiltration de mots relativement nouveaux – aigu, obtus – pour qualifier des angles n'a manifestement pas encore fait son effet. Le « dire » rejoint donc le domaine familier de ce qui se peut *observer*, toute *science* mise à part.
Ici au contraire, la « science » déborde de partout. Il s'agit de « compléter des phrases :

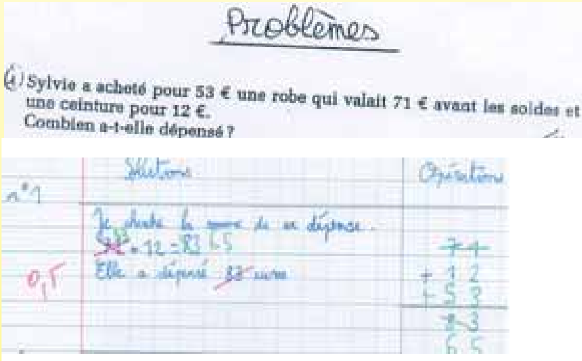


Deux exemples d'exercices écrits dans une langue « qui ne parle pas » aux élèves



En CE2, se désole-t-on auprès d'un ami de n'avoir pas compris que de l'argent versé, au contraire d'un quelconque liquide, n'était pas de l'argent perdu ?

Plus tard encore, en CM1, et alors qu'une certaine Sylvie a la chance d'acheter une robe en solde, regrette-t-on auprès d'une amie d'avoir obtenu une mauvaise note pour lui avoir fait payer le prix fort ?

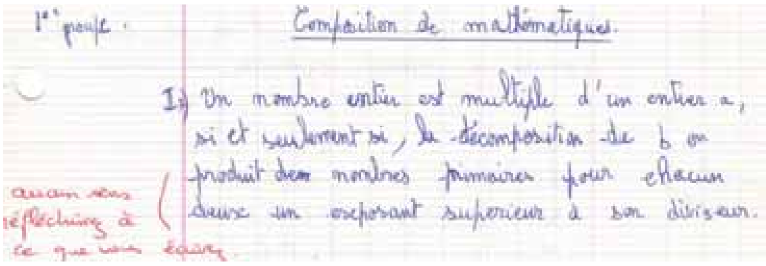


Bien présentes à la conscience, « parallèles » et « perpendiculaires » sont convoquées, mais hélas de façon non pertinente. Les premières années sont donc cruciales ; avec une exigence de « sens pour tous » qui ferait que rien de ce qui se dit ou s'écrit en classe de maths ne devrait échapper à une analyse épistémologique qui serait tout de suite accessible aux enfants ou aux adolescents. Pour les questions de fond : le quotidien n'est pas mathématique, les *nombres* ne sont pas les *nombres-de*, les *dessins* ne sont pas les *figures*, etc. ; et pour la forme, dans des termes qui pourront sans douleur assumer leur plurivocité : somme et somme d'argent, produit et produit ménager, – voir l'article p. 14 – et permettre aux acceptions mathématiques de se dégager sans douleur de l'emprise de la langue commune.

Bien plus facile, plus tranchée semble donc être la question des « vraies » mathématiques. Peut-on alors dire qu'elles sont une langue ? Bien sûr que non. Ont-elles une langue ? Bien sûr que oui. Est-elle équivalente à une « langue vivante quelconque » ? Bien sûr que non. Tant pis pour le côté apparemment péremptoire de ces affirmations, ce sont en tous cas les convictions auxquelles on arrive aisément au bout d'un certain temps d'enseignement. C'est très vite que l'on se rend compte de l'impuissance dans laquelle on se trouve à vouloir « expliquer » une formule, qui pourtant se parle, par exemple, « *e puissance i thêta égale cosinus thêta plus i sinus thêta* », mais est parfaitement inaccessible en un temps « normal » d'exposé à qui ne connaît ou ne se souvient souvient ni de rudiments de trigonométrie, ni du plan complexe. Plus on avance dans le savoir, et plus il est évident que le volume de ce que l'on est contraint d'imposer comme allant de soi augmente irrémédiablement.

Multiples et diviseurs à 40 ans d'écart

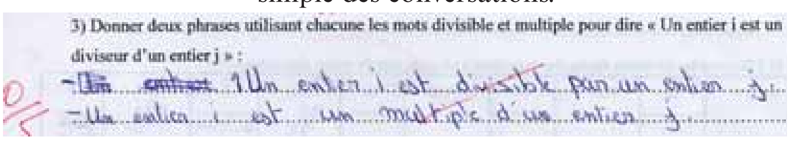
On ne part évidemment pas de zéro à l'entrée au collège. Qu'en est-il de ce sur quoi on peut compter ? Histoire de s'assurer que le sens des mots est bien partagé entre la petite communauté de la classe et son professeur, c'est le plus souvent par écrit que se fait la vérification. Par exemple, voici, à quatre décennies d'intervalle, comment s'ouvre la grande saga « multiples et diviseurs ».


1ᵉ partie.
Composition de mathématiques.
1) Un nombre entier est multiple d'un entier a, si et seulement si, la décomposition de b en produit des nombres primaires pour chacun deux un exposant supérieur à son diviseur.
quand vous réfléchirez à ce que vous écrivez

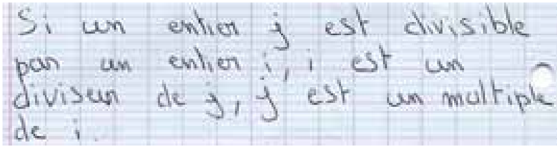
On est en 1978. Ce que c'est que l'histoire ! Des nombres « primaires », en 5ème ! Disparus comme des comètes, preuve qu'une langue, ça bouge ! Attribuera-t-on à la tournure « savante » de cette définition – une fois reconstituée dans son intégrité – l'obscurité dans laquelle se trouve pour notre collégienne la relation entre multiple et diviseur ?
Voyons ce qu'il en est aujourd'hui. Même sujet, proposé à une autre collégienne, Arielle. Tout d'abord, la vérification du « vocabulaire » de base lors d'une interro de contrôle.


Récite le cours :
1)Quand dit-on qu'un entier est divisible par un autre entier ? ~~Quand le reste~~
Quand

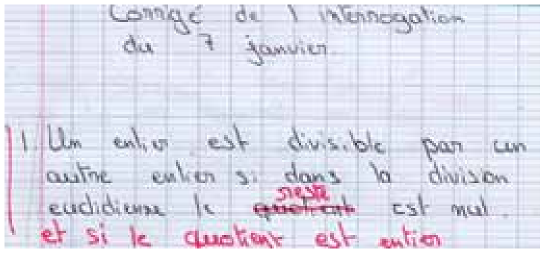
On ne saura pas quand ; « divisible » reste muet. Or, dans le souci, louable, de vouloir faire « intégrer » ces notions à ses élèves à partir d'une forme familière, le professeur propose de « faire des phrases », qu'on pourrait imaginer être dites sur le ton de la plus simple des conversations.


3) Donner deux phrases utilisant chacune les mots divisible et multiple pour dire « Un entier i est un diviseur d'un entier j » :
- ~~Un entier~~ 1Un entier i est divisible par un entier j.
- Un entier i est un multiple d'un entier j.

Eh bien, les phrases, on les a : Arielle a utilisé « divisible » et « multiple » en bon français. Il se trouvait pourtant que cette fameuse relation avait été proposée en classe on ne peut plus clairement :


Si un entier j est divisible par un entier i, i est un diviseur de j, j est un multiple de i.

Pourquoi cette impossibilité à la garder ne serait-ce qu'en mémoire ? Espérant toujours obtenir sa compréhension et son appropriation, un corrigé est donné, qui corrigé à son tour, montre qu'il y a eu du travail, de la leçon apprise ; mais que…


Corrigé de l'interrogation du 7 janvier
1. Un entier est divisible par un autre entier si dans la division euclidienne le ~~quotient~~ reste est nul. et si le quotient est entier

Incroyable, non ? « Reste » et « quotient » interchangeables, comme deux pièces d'un puzzle syntaxique, qui se prête obligeamment à des combinatoires donnant toute apparence de scientificité à une phrase correctement construite.

Que faire ? Arielle est une enfant intelligente, subtile, passionnée de lecture, excellente en tout. Donc peut-être, avant toute chose, s'interroger sur l'épaisseur de ce qui s'est constitué en cinq années autour d'actions et de dénominations mettant en jeu des « augmentations », des « diminutions », des « partages », des « divisions » qui tombent juste, d'autre non, des virgules qui sont ou non autorisées, des restes nuls, … La liste est longue dans tout ce qui bruisse dans une tête et qu'il y a lieu de pacifier. Comment débrouiller et rendre opératoire toute cette matière que trois langues souvent agglomérées ont rendue opaque ? Eh bien, à chacun sa manière !

S.B.