

MIEUX APPROCHER LES CONCEPTS MATHÉMATIQUES PAR UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DU LEXIQUE

Annie CAMENISCH

Maître de Conférences Lettres, IUFM d'Alsace
EA 1339, Université Marc Bloch, Strasbourg
annie.camenisch@alsace.iufm.fr

Serge PETIT

Professeur de mathématiques, IUFM d'Alsace
EA 1339, Université Marc Bloch, Strasbourg
serge.petit@alsace.iufm.fr

Résumé

L'atelier s'inscrit dans le cadre de la maîtrise de la langue dans les disciplines. Les participants à l'atelier ont été amenés à manipuler des mots de la langue française utilisés en mathématiques afin de leur donner davantage de sens.

Ils ont été invités à s'interroger sur les processus de formation des mots et sur les impacts en classe de mathématiques d'un travail réalisé sur le lexique, tant au niveau de la maîtrise de la langue que de la compréhension des mathématiques.

L'atelier vise à faire prendre conscience aux participants qu'il est possible de réaliser des apprentissages sur la langue, ici sur le lexique, à partir des mathématiques. Ces apprentissages permettent de mieux se représenter les objets mathématiques à partir de leurs désignations verbales et d'exercer des activités intellectuelles d'analyse de la langue.

I – FORMATION DES MOTS MATHÉMATIQUES

I – 1 Désignation de solides

En guise d'introduction, il a été demandé aux participants de nommer des solides dont le nombre de faces avait été donné (treize, dix-sept, dix-huit et dix-neuf faces). Un seul participant a désigné correctement les solides. Les autres ont soit rendu feuille blanche, soit inventé des mots à partir d'éléments de mots mathématiques qu'ils connaissent (exemple : treize faces, treizèdre...).

La difficulté à désigner ces objets montre que même des spécialistes des mathématiques qui, pourtant, maîtrisent les concepts mathématiques et des mots savants de la langue comme *polyèdre*, *hexagone*... ne parviennent pas à mobiliser leurs connaissances linguistiques pour analyser ces mots afin de construire de nouveaux mots dans le code cohérent en usage.

Dans les classes, les élèves cumulent à la fois des difficultés conceptuelles (nature des objets) et linguistiques (leurs désignations).

Cela montre la nécessité de travailler sur la formation et le sens des mots utilisés en mathématiques.

I – 2 Classement de mots

Un corpus d'une vingtaine de mots mathématiques (voir en annexe) a été proposé aux participants afin qu'ils les classent selon *la manière dont ces mots ont été fabriqués*.

Les productions des groupes sont très variées. Un groupe a classé les mots par nombre de lettres, les autres groupes, après bien des échanges, ont produit des classements essentiellement gouvernés par le sens des mots, mais marqués partiellement par des processus de fabrications, faisant état de *suffixes*, *préfixes*... Les participants ont des difficultés à se dégager du sens des mots pour se centrer sur leur processus de fabrication.

La mise en commun par confrontation des affiches n'a pas mis en évidence ces processus de formation des mots. Elle a cependant fait émerger les représentations des participants sur la formation des mots par l'emploi du métalangage *préfixe*, *suffixe*, *racine* ou *radical*.

Les mots ont alors été collectivement reclassés, après tâtonnements et débats entre les participants (formateurs en retrait), en suivant des critères relatifs aux termes ci-dessus, plus aptes à décrire la formation des mots.



Pendant la mise en commun, le groupe a retenu trois classes de mots, les mots « racines ou génériques », les mots obtenus par adjonction d'un *suffixe* à un *radical*, ceux obtenus par adjonction d'un *préfixe* à un *radical*. Le mot *polygone* a posé problème à certains participants qui y voient une formation de type adjonction d'un *radical* à un *radical*. Ce doute a remis en questions le classement initial des mots de l'image ci-contre qui semblent être formés comme le mot *polygone*. Dans le débat, il est apparu que ces mots traduisent en fait l'adjonction d'une idée à une autre idée. Des stagiaires l'ont traduit par *idée + idée*. Ce qui les différencie des préfixes et des suffixes qui ne portent pas d'*idée* par eux-mêmes. L'élément de mot *gone* traduit, par lui-même, en dehors de tout contexte le sens d'angle alors que le suffixe *-eur* ou le préfixe *in-* ne sont porteurs d'aucun sens à l'état libre.



Un deuxième jeu de mots (voir en annexe) a été distribué aux participants pour tenter de résoudre ce problème. Une porte de la résolution est ouverte par la comparaison des mots *goniomètre* et *polygone* ; mots dans lesquels l'élément *gone* apparaît une fois en début de mot, une fois en fin de mot et ne peut donc être ni un préfixe ni un suffixe. Il fallait donc pourvoir désigner la classe de ces mots. C'est ainsi qu'ont été précisés les sens des mots comme *préfixe*, *suffixe*, *radical*, *base*, *élément*...

On a donc été amenés à classer les mots selon qu'ils étaient :

- dits simples,
- formés de deux parties ayant un sens dans une langue autre que le français (*composition savante*),
- formés par *dérivation* (adjonction d'affixe(s) -préfixe ou suffixe- au radical d'un mot).

Un diaporama a illustré les principes de formation des mots. Il a été suivi d'une phase de structuration orale mettant en relief les points suivants :

- un constat : en mathématiques on travaille avec beaucoup de mots dont certains présentent des ressemblances,
- un apprentissage en Observation Réfléchie de la Langue Française : le classement et la manipulation permettent de comprendre comment les mots sont fabriqués sans *plaquer* des concepts mal maîtrisés,
- un apprentissage en mathématiques : donner du sens aux mots permet de mieux construire le concept sous-jacent.

II – SENS DES MOTS MATHÉMATIQUES

Les participants ont été invités à « découper » des mots savants, essentiellement mathématiques, en deux *éléments* porteurs chacun d'un sens indépendamment du mot dans lequel ils se trouvent insérés, en les croisant avec des définitions.

Par exemple :

dodécaèdre : solide ayant douze faces

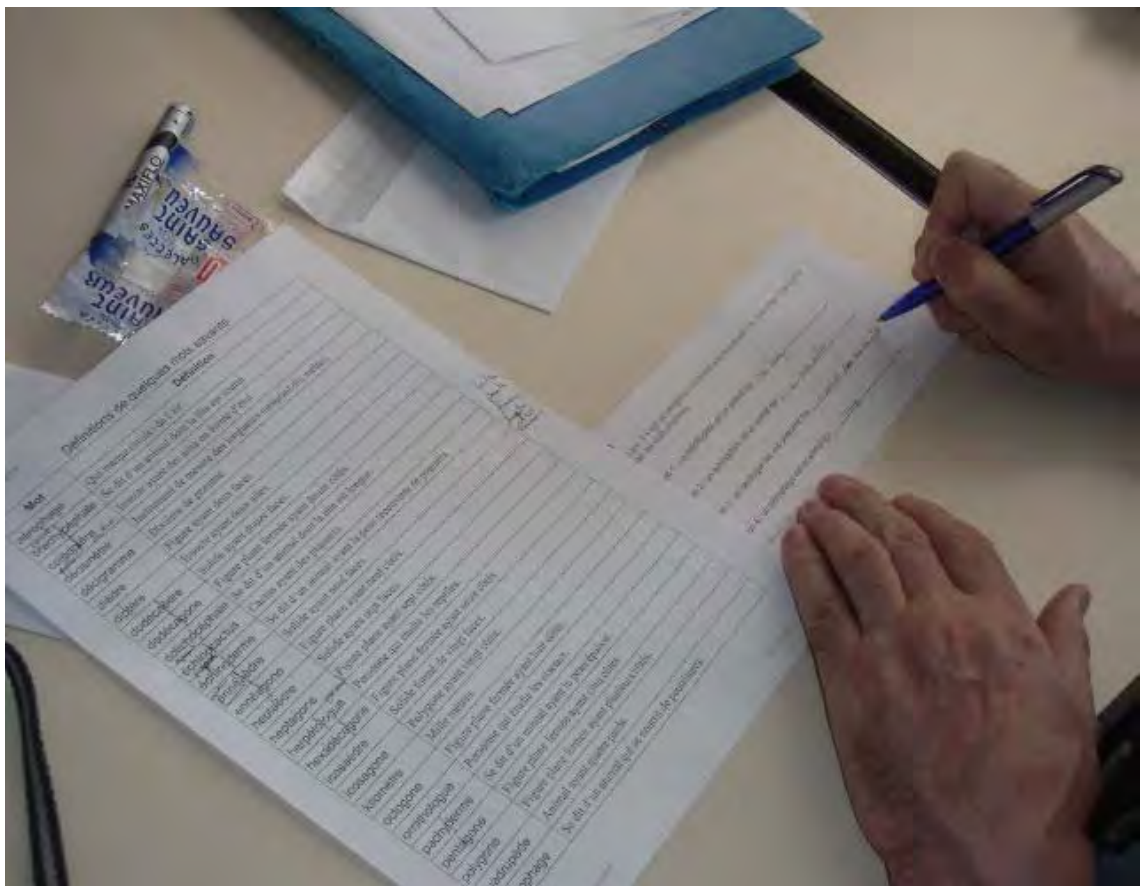
diptère : insecte ayant deux ailes

heptaèdre : solide ayant sept faces

coléoptère : insecte ayant des ailes en forme d'étui

Il s'agit de comparer les mots entre eux en relevant ce qui est commun dans l'écriture de mots et dans la définition et ce qui ne l'est pas, afin d'émettre des conjectures sur le sens de chacune des parties de mots (qui pourraient être des *éléments* de mots).

Ainsi, on remarque que *-èdre* semble vouloir signifier *face*. On en déduit alors que *hepta* peut signifier *sept* et *dodéca* *douze*, ce que l'on confirmerait en croisant avec d'autres mots recherchés dans le corpus, par exemple avec *heptagone* (figure plane ayant sept côtés) qui confirme le *sept*. Par contre, ce mot pourrait laisser entendre que *gone* signifie *côté*. Ce qui n'est pas le cas, comme on pourrait le vérifier avec le mot *goniomètre* (instrument de mesure des angles).



Nous en avons conclu que pour comprendre le sens d'un mot scientifique :

- On imagine une décomposition de ce mot ;
- On émet des conjectures sur un sens possible à chacune des parties trouvées (on confronte à d'autres mots connus ou cherchés) ;
- On s'assure que le sens du mot décomposé peut être obtenu à partir des sens des éléments découpés .

Ce travail se termine par un jeu où, en groupes, les participants doivent trouver le sens de mots savants, réels ou inventés, hors du domaine des mathématiques, à l'aide d'un dictionnaire *ad hoc* (voir en annexe) distribué aux participants.

Exemple : *ptérophage*, *échinoptère*, *dolichopède*...

Le travail sur le sens des mots permet d'émettre des conjectures sur le sens de mots nouveaux et de se rendre compte qu'un bagage relativement restreint d'éléments de mots permet d'accéder à un grand nombre de mots et ainsi d'économiser de la mémoire.

III –CRÉATION DE MOTS SAVANTS

Le travail précédent qui consiste à découvrir le sens d'éléments de mots permet, à partir de ces éléments, de construire des mots nouveaux, lexicalisés ou non. Un second jeu a été proposé aux stagiaires. Il s'agissait, à partir d'une définition en français courant de désigner, à partir d'un mot savant, l'objet en question. Par exemple :

Il se nourrit d'oiseaux, c'est un ...

Il a sept têtes, c'est un ...

Dans ce type de jeu, on peut par exemple fabriquer le mot *tetragone* pour désigner un quadrilatère, ce qui conduira à s'interroger de façon plus fine sur le lexique des mathématiques. Ce mot *tetragone* se trouve dans le dictionnaire, il est donc lexicalisé, et n'a pas le sens de *quadrilatère*. Il s'agit d'une plante désignée ainsi du fait de la forme géométrique tetragonale de ses feuilles.

Le questionnaire de début de séance a été proposé une nouvelle fois aux participants qui ont tous réussi à désigner les solides par leur nom savant.

Un diaporama a relaté une séquence réalisée dans une classe de CM2¹, visant à désigner scientifiquement le nom de tous les solides de quatre à vingt faces que les élèves avaient fabriqués. Cette séquence comportait des séances centrées sur les points suivants :

- Classement de mots sans consigne (mots mathématiques et autres) ;
- Classement de mots avec consigne (selon la manière dont les mots sont fabriqués) afin de distinguer trois types de mots ;
- Découpage de mots en éléments avec recherche de sens de chacun des éléments
- Jeux (analogues à ceux décrits ci-dessus) ;
- Désignation de polyèdres à partir des noms de nombres grecs.

¹ Une partie de ce travail a été relatée dans le *Journal des Instituteurs* N°5 (N°1574), Dossier « Mathématiques : comprendre l'énoncé de problèmes », janvier 2004, p.20-21.

CONCLUSION

Ce travail, très motivant pour les élèves qui le considèrent comme jeu auquel ils se donnent pleinement, a semble-t-il eu le même impact sur les participants de l'atelier. Il a lié mathématique et lexique, c'est-à-dire, mathématiques et maîtrise de la langue. Ce travail intellectuel d'analyse et de synthèse sur la langue en mathématiques est transférable à d'autres disciplines (sciences, histoire, littérature...). Sa méthodologie est transférable à d'autres objets d'apprentissages sur la langue.

Ce travail contribue de plus à donner davantage de sens aux objets mathématiques (concepts) à partir de leur désignation verbale.

BIBLIOGRAPHIE

- COLL. *Le petit Robert, Dictionnaire de la langue française*, Le Robert, Paris, 1998.
- COLL. *Le Robert brio, Dictionnaire de la langue française*, Le Robert, Paris, 1998.
- COLL. *Dictionnaire étymologique et historique du français*, Larousse, Paris, Mai 1998.
- COLL. *Dictionnaire de la langue française, Lexis*, Larousse, Paris, Mai 1986.
- PICOCHÉ J. *Dictionnaire étymologique du français*, Le Robert, Paris, 2004.

ANNEXES

Liste de mots classés et analysés

Première liste de mots			
kilomètre	triangle	polygone	hexagone
carré	pentagone	losange	côté
longueur	tétraèdre	hauteur	angle
multiple	additionner	multiplier	largeur
hypothèse	vingtième	dixième	centaine
diamètre	inégal	infini	analyse
Seconde liste de mots			
kilogramme	décamètre	calligramme	hypothénuse
goniomètre	parallélogramme	rectangle	octogone
dodécaèdre	métropole	polyèdre	dialyse
géométrie	isocèle	quadrilatère	litre

Petit dictionnaire de mots savants

Mot	Définition
aérophage	Qui mange (avale) de l'air.
brachycéphale	Se dit d'un animal dont la tête est courte.
coléoptère	Insecte ayant des ailes en forme d'étui.
décamètre	Instrument de mesure des longueurs mesurant dix mètres.
décigramme	Dixième de gramme.
dièdre	Figure ayant deux faces.
diptère	Insecte ayant deux ailes.
dodécaèdre	Solide ayant douze faces.
dodécagone	Figure plane fermée ayant douze côtés.
dolichocéphale	Se dit d'un animal dont la tête est longue.
échinocactus	Cactus ayant des piquants.
échinoderme	Se dit d'un animal ayant la peau recouverte de piquants.
ennéaèdre	Solide ayant neuf faces.
ennéagone	Figure plane ayant neuf côtés.
heptaèdre	Solide ayant sept faces.
heptagone	Figure plane ayant sept côtés.
herpétologue	Personne qui étudie les reptiles.
hexadécagone	Figure plane fermée ayant seize côtés.
icosaèdre	Solide formé de vingt faces.
icosagone	Polygone ayant vingt côtés.
octogone	Figure plane fermée ayant huit côtés.
ornithologue	Personne qui étudie les oiseaux.
pachyderme	Se dit d'un animal ayant la peau épaisse.
pentagone	Figure plane fermée ayant cinq côtés.
polygone	Figure plane fermée ayant plusieurs côtés.
quadrupède	Animal ayant quatre pieds.
saprophage	Se dit d'un animal qui se nourrit de pourritures.