A propos de la lecture des textes mathématiques au Collège

Jacqueline METENIER
Paris

L'élève éprouve-t-il des difficultés *particulières* de lecture en face des textes mathématiques qui lui sont présentés au Collège ? Y a-t-il lieu de poser à leur propos le *problème* de la lecture ?

Oui, car **"Lire, c'est d'abord comprendre".** ([2]).

La plupart des professeurs de mathématiques donnent une grande place à des développements oraux dans leur enseignement en classe. Par leurs écrits ou leurs dessins au tableau, leurs gestes, leurs questions aux élèves, par l'interprétation qu'ils donnent de leurs réponses, par les répétitions et redondances fréquentes de leur discours, ils visent à faciliter le contact direct des élèves avec les textes mathématiques qu'ils auront à fréquenter avant le cours suivant. Dans ces conditions, ils peuvent penser que leurs élèves n'auront pas de problèmes de lecture devant ces textes.

Mais à la maison, quand l' élève se trouve devant un texte mathématique qu'il doit lire sans aide extérieure, il est souvent en difficulté. Il doit relire ou lire seul, soit dans un manuel, soit sur une fiche donnée par le professeur, soit dans son cahier et écrits de sa main, des textes dont certains sont "à connaître" (définitions, énoncés de théorèmes), ou d'autres dont il lui est recommandé de s'inspirer (modèles de démonstrations).

L'élève doit également lire l'énoncé d'un exercice ou d'un problème qu'il devra ensuite résoudre, ou lire la solution d'un exercice, et ce sont là des lectures qui, en général, n'ont pas été préparées.

De plus, en classe, lorsqu'un texte donne lieu à de nombreux commentaires oraux de la part de l'enseignant, lesquels suscitent réponse et participation active "des élèves", de combien d'entre eux s'agit-il ? Leur nombre varie, selon les classes, d'une poignée à plus de la moitié du groupe. Mais il ne s'agit jamais de tous les élèves. La leçon passée, ceux qui n'ont pas participé se retrouvent avec des textes à apprendre, un manuel dont ils ne savent pas se servir parcequ'ils ne savent pas "lire" des "énoncés" de problèmes qui n'ont aucun sens pour eux, surtout pas celui de proposer quelque chose à chercher pour avoir le plaisir de "trouver".

Depuis une vingtaine d'années, de nombreux groupes d'enseignants (IREM, APMEP), des chercheurs en didactique des mathématiques se sont intéressés sous des angles divers à la description et à l'analyse des textes dits "mathématiques". Nous avons voulu ici présenter certains de ces travaux, en essayant de ne pas perdre de vue les élèves, ni leurs professeurs cherchant à comprendre leurs démarches.

Nous avons d'abord retenu la description de certains caractères linguistiques spécifiques des textes mathématiques et quelques éléments d'analyse de la démarche de lecture qui en découle, ces deux aspects ne pouvant être disjoints. Nous avons ensuite envisagé sommairement les différents types de textes, selon leur rôle didactique, **car la tâche demandée à l'élève oriente sa lecture.** Enfin, les *fiches d'aide pédagogique* proposent ou suggèrent une première approche de certaines des difficultés soulignées.

LES CARACTERES LINGUISTIQUES SPECIFIQUES DES TEXTES MATHEMATIQUES.

L'étude de la langue des textes mathématiques fait apparaître deux catégories de caractères propres :

Ceux qui concernent l'usage spécifique de la langue naturelle.

En mathématiques, certains mots reçoivent un sens nouveau, particulier. Les phrases présentent certains types spécifiques de complexité, d'enchaînement. La non redondance est recherchée.

Ceux qui concernent l'usage des codes symboliques.

Les écritures symboliques ont leurs propres règles de fonctionnement, rarement objet d'apprentissage en elles-mêmes.

Quelques caractères rédactionnels d'un texte en langue naturelle :

S'il s'agit d'un texte mathématique, *la désignation des objets* se fait à l'aide de substantifs et d'adjectifs qui ont un sens unique, souvent différent du sens usuel, par exemple :

- *des substantifs* : milieu, facteur, projection ...
- *des adjectifs* : aigu, obtus, inscrit, naturel, relatif ...
- *des adjectifs devenus substantifs* : droite, relatif ...

Les articulations entre substantifs sont fréquentes : "*le milieu d'un segment* ", "*les diagonales d'un parallélogramme* ", "*le centre de symétrie d'un parallélogramme* ".

Les expressions utilisées peuvent inclure une subordonnée relative : "*les points qui sont à égale distance de deux droites qui se coupent* " pour dire "*les points équidistants de deux droites sécantes* ", mais ces termes nouveaux peuvent poser des difficultés à certains élèves.

Une subordonnée peut aussi disparaître :" *Les diagonales d'un parallélogramme ont même milieu, centre de symétrie du parallélogramme* ". Ce théorème pourrait s'écrire sous d'autres formes, plus longues:"*Les diagonales d'un parallélogramme ont même milieu, qui est le centre de symétrie du parallélogramme* " ; " *Les diagonales d'un parallélogramme ont même milieu. Ce milieu est le centre de symétrie du parallélogramme* ".... Ces formes sont peut-être plus faciles à comprendre, au moins dans un premier temps.

Remarquons encore que, s'il y a action, l'auteur de l'action, et les modalités de celle-ci, ont le plus souvent disparu du texte, et le lecteur pour qui le sujet est nouveau est amené à les recréer. Imaginons ce qui se passe dans l'esprit du lecteur qui déchiffre le théorème suivant :

"Tout point de la médiatrice d'un segment est équidistant des extrémités de ce segment".

Pour être capable de comprendre le sens de cette phrase, et *a fortiori*, d'utiliser ultérieurement le théorème dans la résolution d'un problème, il faut en réalité considérer les données dans l'ordre suivant : d'abord le segment, puis sa médiatrice, un point de cette médiatrice, la distance de ce point à chacune des extrémités du segment, la comparaison de ces deux distances.

La lecture-compréhension d'un tel théorème suppose un découpage, une réorganisation des informations, une "délinéarisation" du texte. De plus, pour comprendre ces informations, on doit être capable de faire mentalement un certain nombre d'opérations. Cela suppose que l'on ait eu des expériences opératoires antérieures qui aient entraîné des restructurations personnelles. Il s'agit ici, dans cet exemple simple, de savoir réaliser mentalement le dessin de la figure, ce qui met en jeu des notions conceptuelles (médiatrice, segment ...).

Aucun mot ne peut être négligé, même les articles. Ainsi, la situation mathématique sur laquelle porte le problème n'est plus la même si au lieu de ***"des diviseurs de 12 sont diviseurs du nombre cherché"*** l'élève lit :***"les diviseurs de 12 sont diviseurs du nombre cherché"***.

Et, le plus souvent, l'information n'est pas redite autrement, l'énoncé est presque toujours "non redondant".

L'usage des écritures symboliques :

En plus de la langue naturelle, on fait en mathématiques un usage plus ou moins important d'écritures symboliques, certains énoncés étant tout entiers symboliques (en algèbre en particulier).

Des signes : + , x , ( ) , des lettres, nombres, graphismes particuliers: AB , $\widehat{(xOy)}$, > etc, sont utilisés avec une signification et des règles précises.

Ces notations symboliques sont sans doute explicitées au moment où elles sont introduites, mais cela ne veut pas dire qu'elles ne posent plus de problème de lecture. Il serait d'autant plus utile d'en vérifier la compréhension que, d'un manuel à l'autre, d'un professeur à l'autre, les usages peuvent varier. Des notations différentes pour une même notion ont été relevées dans des manuels différents. Ainsi, pour une droite : d , D , (D) , ..., pour un arc : AB

, (AB) , (A,B). Ce qui distingue, dans la notation, un arc d'un segment, et un segment d'une demi-droite, est minime.

Des notations, surtout en géométrie, sont souvent introduites dans un but de concision. On pourrait écrire *"le pied H de la perpendiculaire menée de A sur D"* au lieu de *" le pied de la perpendiculaire menée du centre du cercle à cette droite"*. Le texte obtenu est plus ramassé, mais est-il plus facile à comprendre ? A et D ont été introduits précédemment, mais H est défini par la phrase même. Ce mode de rédaction est à expliciter.

LES DIFFERENTS TYPES DE TEXTES EN MATHEMATIQUES

La langue naturelle et les écritures symboliques interviennent avec des poids différents selon les types de texte. Tout en envisageant les principaux types de textes ; *théorèmes, définitions, démonstrations, énoncés de problèmes ou d'exercices*, nous les associerons à l'usage qui en est fait habituellement dans l'enseignement. La lecture-compréhension de ces différents types de textes offre des difficultés variables, selon l'activité en cours, le moment de lecture et surtout la tâche demandée à l'élève.

Les théorèmes et leur "fonctionnement" :

Formulés en langage mathématique "modèle", non redondant, les théorèmes énoncent des propriétés d'objets mathématiques ; ils doivent être "connus" et l'on pourra s'en servir dans des démonstrations. Ils ont été introduits après avoir été démontrés (assez souvent en géométrie), ou illustrés (cas le plus fréquent en algèbre).

Lorsqu'on les applique pour résoudre un problème, les théorèmes ont des statuts très différents en algèbre et en géométrie :

◊ *En géométrie*, il faut réorganiser les données du problème à résoudre pour distinguer, parmi les relations entre ces données, celles qui permettent de les appliquer. Il faut donc avoir des théorèmes une connaissance dynamique, opératoire. Il faut de plus les "connaître" de telle sorte que l'on puisse les formuler dans un langage "correct".

◊ *En algèbre*, tout le travail s'effectue au niveau du langage symbolique et les théorèmes sont des règles de syntaxe. Lorsqu'on les applique au long d'un calcul, on ne les énonce pas, en général. Le lecteur doit les identifier comme des procédures valides.

Nous pourrions évoquer trois langages potentiels dont deux symboliques. L'un est celui du calcul algébrique, un autre, celui de tous les calculs numériques que le premier symbolise, un troisième langage étant la description en langue naturelle de la suite des opérations effectuées, d'où différentes "traductions" qui ne sont pas de même nature.

L'expérience semble montrer que les algorithmes de calcul algébrique et les capacités de traduction, ne relèvent pas des mêmes apprentissages. En témoignent les nombreux échecs dans le calcul des valeurs numériques d'expressions algébriques. Il est intéressant de proposer aux élèves des exercices de traduction.

Les définitions :

Elles n'ont pas toutes le même statut. Certaines sont opératoires, par exemple lorsqu'elles énoncent une "règle d'action" (la définition d'une translation par exemple) ou lorsque, partant d'énoncés qui pourraient être des théorèmes, elles introduisent tel objet mathématique sous la forme d'une de ses propriétés caractéristiques (le parallélogramme). Ces définitions ont le même usage que les théorèmes de géométrie et les élèves ont à les "connaître" et à en organiser leur propre représentation, pour être capables de les mobiliser et de s'en servir, dans les mêmes conditions que les théorèmes, en cours de démonstration. *Pour les définitions*, il s'agit de reconnaître, dans un énoncé de problèmes, l'objet mathématique dont il est question. *Pour les théorèmes* , il faut reconnaître les relations entre objets qui permettent de les appliquer.

Les démonstrations :

Comprendre une démonstration, c'est être capable, à sa lecture, de voir se dérouler la chaîne d'inférences, puis de reconnaître sa validité jusqu'à pouvoir la défendre.

La plupart des démonstrations sont des textes encore plus elliptiques que les énoncés de théorèmes. Les maillons non écrits de la chaîne sont en fait des traductions de la situation du problème en situations types de théorèmes, ... Ce qui entraîne des difficultés accrues pour le lecteur.

L'élève aura peu de démonstrations à lire seul, mais cet accès au raisonnement déductif est important. Il réalise une première initiation aux mathématiques qu'il devra lire ou rédiger, pendant toute sa scolarité.

Démonstration et mémorisation .Pour être capable d'utiliser un théorème, un élève doit, non seulement l'avoir compris, mais aussi être convaincu de sa validité, l'apprendre et le retenir. En géométrie, cette conviction tient aux représentations que toutes ses activités mathématiques l'ont amené à construire. Dans cette construction interviennent, bien sûr, les démonstrations analysées en classe, mais aussi les exemples et les activités d'introduction, les théorèmes et définitions qu'il a retenus, ainsi que tous les problèmes qu'il a effectivement cherchés..., et trouvés.

Les énoncés de problèmes :

Du C.P. au Collège, le travail en mathématiques s'appuie sur des exercices et des problèmes dont la formulation évolue tout au long de cette scolarité. Deux aspects nous ont semblé pertinents pour aborder l'étude des énoncés de problèmes.

Les énoncés de problèmes issus de la "vie courante". (du CP à la classe de 6ème).

Au C.P., il s'agit d'abord d'énoncés où le discours est "réduit à zéro", tous les éléments de la situation étant présentés sous une forme non discursive (tableaux cartésiens ou autres, représentations à compléter) ou avec un discours réduit au minimum. Exemple : *Guillaume 158 cm, Nicolas 135 cm. Différence de taille ?*

Puis, peu à peu, au C.E., des discours structurés et complets sont proposés aux élèves, sous forme de textes. Des *"énoncés récits"* comportent toutes sortes d'épisodes narratifs dont il faut les dépouiller, l'enfant doit "sortir du texte" pour résoudre le problème.

Au Cours Moyen, les *"situations-problèmes"* complexes peuvent nécessiter de la part de l'enfant un recueil d'informations, et peut-être une invention de questions. Il peut s'agir aussi de problèmes à exposés classiques, ensemble d'informations relatives à une situation de référence, complétées par une ou plusieurs questions. Les situations de référence peuvent être riches, faire appel à des "connaissances du monde" variées.

La lecture de ces énoncés présente des obstacles linguistiques divers :

- *Obstacles lexicaux :* le sens de certains mots ou de certaines tournures est mal connu : par exemple, dans un manuel, il est question de "l'orchestre", du "balcon" d'un théatre, de la "*valeur nutritive*" de la banane, on parle de deux livres valant "respectivement" 50 et 60 francs, d'un papier "ni quadrillé, ni réglé".

- *Obstacles syntaxiques :* emploi de temps du passé, dont on sait qu'il apporte souvent des difficultés supplémentaires à des élèves de 11-12 ans, expression des hypothèses, qui nécessite des phrases plus complexes.

Enfin, au niveau du discours, le type d'énoncé le plus courant se présente comme une suite de phrases déclaratives avec, pour terminer, une interrogative ou une impérative. Pour résoudre le problème, il faut réorganiser toutes ces informations.

Dans l'exposition de la situation, une même déclarative peut enfermer plusieurs données, ce qui conduit souvent à des phrases trop longues ou trop complexes. Remarquons que dans les instructions officielles pour la grammaire, la relative par "dont" n'est même pas abordée au CM2. Les élèves qui n'ont pas encore assimilé ces tournures peuvent être arrêtés.

En classe de Sixième, les difficultés linguistiques n'ont pas disparu, mais alors qu'à l'école élémentaire les énoncés de problèmes étaient le plus souvent lus tout haut par le maître, ce n'est pas toujours le cas en 6ème. A l'école, les problèmes renvoyaient à des référents très variés, à des situations sociales plus ou moins vraisemblables, ou bien il s'agissait de "jeux scolaires" inventés pour l'occasion, par exemple avec le travail sur la proportionnalité, ou pour l'introduction des entiers relatifs.

Mais, dès la sixième et franchement en cinquième, ce corpus de référence se transforme, introduisant un langage beaucoup plus condensé, non redondant, des termes spécifiques et un code symbolique dont les élèves doivent apprendre les conditions d'attribution, les règles d'écriture et de calcul.

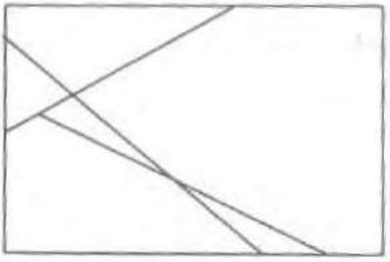
Tous ces changements accumulés accroissent grandement les difficultés des élèves qui passent de l'école élémentaire au collège.

Les énoncés de problèmes de géométrie, la description d'une figure géométrique. (Cf fiche aide pédagogique 3)

Dans la description de figures géométriques, il existe des décalages entre les représentations et formulations spontanées des élèves et celles qui sont attendues d'eux par les enseignants. Examinons certaines tâches proposées aux élèves et ce que leurs réalisations ont fait apparaître.

Premier exemple :

Rédiger la description d'une figure géométrique afin que cette figure soit dessinée par d'autres élèves à la seule lecture du message. (Fig 1).



Dans une première phase, les élèves par groupes de deux reçoivent une figure géométrique (du type de la figure 1). Chaque groupe de deux élèves, "les codeurs", doit écrire un message qui permettra à un autre groupe de deux "décodeurs" de dessiner la figure géométrique initiale.

Les textes sont donc écrits et décodés par les élèves sans que l'enseignant intervienne ; l'accent est mis sur leur seule efficacité de communication.

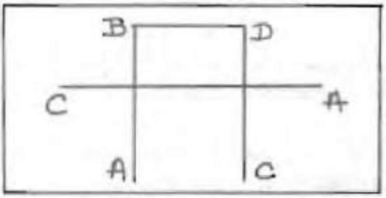
L'analyse des messages montre que la plupart partent d'un inventaire des régions, puis élaborent différentes instructions : de mesure, de repérage, de tracés ou de dénominations, ce qui les conduit à dégager des segments et des points.

On retrouve dans certains messages des noms liés à la notion de région: *arête*, *base*, ou même *triangle*, pour désigner des segments, *coin*, *pointe*, pour désigner des points. Il arrive aussi que des points soient désignés par des noms liés à la notion de segment : *bout*, *départ*, *haut*, *bas*, *fin*.

Les auteurs remarquent que ces formulations sont en décalage avec les consignes actuelles de présentation de ces notions et plus en rapport avec les usages d'il y a vingt ans. Ils observent d'autre part que dans la phase de "décodage", le travail à deux est moins fructueux en raison de prises de décisions arbitraires de l'un ou de l'autre (par exemple pour commencer la figure, ou entreprendre certains tracés intermédiaires), décisions qui se répercutent dans la phase finale.

Deuxième exemple :

Dessiner une figure géométrique décrite dans un texte est une autre tâche analysée par les mêmes chercheurs. Ils donnent l'exemple d'un message (texte de manuel) qui a donné lieu à des décodages révélateurs.



Trace un segment [AB] de 6 cm, puis un autre segment [AC] de 8 cm, de façon que [AC] soit perpendiculaire à [AB].

Trace le segment [CB].

Dans deux dessins, deux points distincts du tracé sont désignés par A, deux autres points par C (fig.2).

Ces lectures peuvent aussi être liées à un usage mathématique qui consiste à reprendre, d'un texte à l'autre, les mêmes désignations pour dénoter des objets différents. Les élèves ayant encore mal compris cet usage l'introduisent à l'intérieur d'un même texte. Enfin, des découpages arbitraires dans la lecture du texte peuvent conduire à des dessins erronés.

Par contre, certains messages rédigés par des "codeurs", présentent des ambiguïtés qui ne gênent pas les "décodeurs" (6ème, 5ème): par exemple: imbrication des notions de points ou de segments, flottements concernant le vocabulaire géométrique proprement dit.

On pourrait interpréter toutes ces "erreurs" de façon positive comme des étapes de lecture de tels textes, lecture qui est un réel travail dont l'apprentissage demande une aide.

Troisième exemple : *Corriger un message incorrect ou imprécis*

Lorsque l'élève a terminé son tracé, on lui donne la figure que le message devait décrire et on lui demande de corriger l'un ou l'autre. Ces types d'exercices permettent à l'élève de mieux cerner les caractéristiques des messages qu'il doit produire ou apprendre, et au professeur de prendre conscience des représentations spontanées des élèves et des formulations qui leur sont accessibles.

EN CONCLUSION : *Il semble indispensable de multiplier avec les élèves les moments de lecture et de valoriser ceux-ci.*

Il s'agit en particulier de les *aider à identifier les différents statuts des textes mathématiques*. Par exemple, en leur apprenant :

◊ *à distinguer un descriptif de situation* introduisant une notion, d'une *démonstration;*
◊ à ne pas considérer *les applications numériques* comme des démonstrations,

mais comme des *illustrations*, des *appels à l'intuition*;
◊ *à reconnaître les théorèmes, les définitions.*

ANNEXES

Aide pédagogique 1
6ème-5ème-4ème-3ème

LE VOCABULAIRE MATHEMATIQUE

Les mots à la fois d'usage courant et d'usage mathématique

Le groupe GRELUM (IREM de Nancy) réunissant des professeurs de mathématiques et de français a établi pour chacun des niveaux (6ème à 3ème), une liste de mots utilisés à la fois dans l'usage courant et en mathématiques, et l'a remise aux élèves.

Dans une première expérience, les élèves devaient fournir, pour chaque mot de la liste, les différents sens qu'ils connaissaient. Cette expérience a mis en évidence la difficulté de beaucoup d'élèves à rédiger une définition. Le groupe a été conduit à mettre au point deux autres modalités de travail, à partir de ces listes.

ACTIVITES PROPOSEES (exemples indicatifs)

Modalités A : On demande aux élèves de fabriquer différentes phrases utilisant les mots choisis avec le ou les sens usuels et avec le sens mathématique.

Modalité B : (qui plait beaucoup aux élèves). Il s'agit de textes à trous. Les phrases sont proposées et le terme qui doit être mis à la place du mot manquant est à choisir dans une liste incluant les mots à usages multiples.

COMMENTAIRES

Le travail dont cette fiche s'inspire a été mené avant la modification des programmes de 1985. Des termes y étaient utilisés, qui maintenant sont introduits plus tard. Mais le mode d'approche est tout à fait intéressant et actuel et pourrait être appliqué par chaque enseignant à des mots dont le sens ou l'usage posent des problèmes à ses élèves. Le document du GRELUM donne de nombreux mots sélectionnés et quelques observations sur les comportements des élèves à leur propos.

Quelques exemples d'observations et d'interprétations des enseignants :

- En Cinquième : des élèves confondent milieu et centre, couple et paire. De façon générale, disent ces enseignants, les élèves ont tendance à compléter une phrase à trous où il est question de mathématique par un terme mathématique, ou une phrase à trous qu'ils ne comprennent pas par le terme de la liste qu'ils comprennent le moins.

- En Quatrième : A propos de relatifs, l'usage grammatical (le pronom relatif) est connu, mais son usage mathématique aussi bien qu'usuel reste confus.

- En Troisième : La connaissance et la compréhension des mots : *réel, relation, inverse, opposé, symétrique*, sont explorés.

La phrase "L' .... de - 3 est + 3" a été proposée en 4ème et en 3ème par ces enseignants, dans leurs classes. Ils ont observé :

En 4ème :	opposé 97%	inverse 3%	
En 3ème :	opposé 78%	inverse 25%	contraire 1%.

Une interprétations de ces différences peut être que, pour certains élèves, l'introduction de l'inverse en 3ème, est venue déstabiliser la définition de l'opposé en 4ème. D'autres interprétations sont possibles.

Remarquons que *la connaissance, par l'élève, de certaines phrases "par cœur " (la définition de l'opposé par exemple) peut rassurer l'enseignant sur le moment, alors qu'elle ne garantit pas que l'usage du concept soit solidement mis en place.*

Le mode d'approche de ce groupe est intéressant et actuel : partir des difficultés des élèves, s'interroger en équipe à leur propos et ensuite amener les élèves eux-mêmes à prêter plus d'attention au langage mathématique.

Aide pédagogique 2
4ème - 3ème

LANGAGE MATHEMATIQUE ET SYNTAXE

Réécriture de théorèmes

Le groupe GRELUM a étudié la syntaxe d'énoncés de théorèmes extraits de divers manuels, ce qui l'a conduits à s'intéresser aux variantes possibles dans la proposition des énoncés.

ACTIVITES PROPOSEES (exemples indicatifs)

Activité 1 :
1er temps : les élèves ont à recueillir dans différents manuels du même niveau, les formulations d'un même théorème.

2ème temps : Seuls ou par petits groupes, les élèves doivent proposer à partir des différentes formulations, d'autres rédactions qui leur semblent plus simples.

3ème temps : Parmi les formulations retenues, chaque élève pourrait choisir celle qui lui semblerait la plus facile à mémoriser, ce qui favoriserait pour lui compréhension, mémorisation et mobilisation ultérieure du théorème.

Activité 2 : Travail interdisciplinaire.

Débat en classe, coanimé par les professeurs de français et de mathématiques, portant sur l'analyse critique et la comparaison de divers énoncés d'un même théorème. L'un des objectifs de ce débat est de dégager certains caractères spécifiques du langage mathématique utilisé dans ces énoncés.

Activité 3 : Travail sur les textes de théorèmes.

Rétablir la ponctuation. Retrouver les articles, ou certains d'entre eux ... Toutes activités destinées à développer la maîtrise du texte par l'élève.

Aide pédagogique 3
6ème-5ème-4ème

DESCRIPTION DE FIGURES GEOMETRIQUES

Préalable à l'élaboration de codes symboliques en géométrie

Les activités proposées ici ont pour objectif d'aider les élèves à s'approprier les conventions d'écriture symbolique et le langage spécifique des textes mathématiques en géométrie et à en découvrir les nécessités (Elles s'inspirent d'une recherche de l'Equipe de didactique de Grenoble).

Toutes les sortes de décalages constatées par l'enseignant entre des productions d'élèves et des textes "modèles", entre des objets géométriques et leurs représentations, pourraient être abordées par des dispositifs de ce type.

ACTIVITES PROPOSEES (exemples indicatifs)

Activité 1 :

Par groupes de deux, les élèves ont devant eux une figure géométrique et ils doivent réaliser un message pour deux autres élèves. A la lecture de ce message, ces derniers devront tracer la figure initiale. Le groupe des quatre est solidaire pour l'appréciation de la réussite.

Activité 2 :

Par groupes de deux, les élèves lisent une description de figure géométrique tirée d'un manuel ou rédigée par le professeur et se concertent avant que chacun ne réalise indépendamment la figure.

Activité 3 :

En comparant une figure géométrique et un texte qui est une suite de consignes pour la réaliser, deux élèves doivent rectifier les erreurs ou imprécisions éventuelles du texte, de sorte que le tracé puisse être réalisé dans les meilleures conditions par leurs deux camarades récepteurs associés.

Aide pédagogique 4
6ème-5ème-4ème-3ème

REGLES D'ECRITURE SYMBOLIQUE EN ALGEBRE ET EN ARITHMETIQUE

En plus des difficultés cognitives, les formules mathématiques peuvent provoquer chez certains lecteurs des effets d'angoisse, de blocage devant ces "suites d'idéogrammes" obéissant à un assortiment de règles.

Les traductions favorisent l'activité opératoire qui accompagne la lecture, la mise en mémoire des "bonnes formations" et leur restitution.
Les jeux avec manipulations peuvent avoir un effet de déblocage, de décrispation par rapport aux activités d'écriture.

ACTIVITES PROPOSEES (Exemples indicatifs).

1) Exercices de traduction : dispositifs d'équipes de 2, 3 ou 4 élèves dont un ou deux adressent un message, les autres étant chargés de "traduire".
Exemple : en langue naturelle : "Si à quatre, on ajoute deux fois cinq et que l'on retranche six du résultat, on obtient le cube de deux".
Exemple en notation symbolique mettant en évidence les opérations à effectuer : $((4 + (5 \times 2)) - 6 = ((2 \times 2) \times 2)$

en notation classique $4 + 5 \times 2 - 6 = 2^3$

2) Jeux avec des codages :
Des cartes dont chacune porte un symbole sont distribuées. Elles sont de quatre types : *Les "noms"* : lettres, nombres .
Les parenthèses .
Les signes opératoires : + , - , × , puissance
Les groupes verbaux : = , < , "est divisible par" , ...

Activité 1 : la consigne est de constituer
◊ des noms composés corrects (le plus possible ou les plus longs possibles)
◊ des phrases correctes.

Activité 2 : jeux sur des écritures. Placer une paire de parenthèses dans un "nom composé" pour que le nombre ainsi désigné soit le plus grand possible.
Exemple : $4 + 5 \times 2 - 6$ ou $4 + 5 \times 2 + 6$.

Aide pédagogique 5
CM2-6ème

PRODUCTION ET ANALYSE DE PROBLEMES

Demander aux élèves de produire des énoncés de problèmes en langage courant

La pratique de *la production d'énoncés de problèmes* par l'enfant est susceptible de modifier considérablement sa représentation de la résolution des problèmes. Si la consigne précise que ce problème devra ensuite être résolu par d'autres élèves, la situation de communication évoquée met en relation le texte que l'élève doit écrire et ceux du même type qu'il doit lire.

L'analyse d'énoncés est une tâche de lecture critique qui met en jeu l'organisation des données en vue de la recherche de la solution.

ACTIVITES PROPOSEES (Exemples indicatifs).

Activité 1. En partant, par exemple, de situations envisagées dans l'étude de la proportionnalité, les élèves doivent, par groupes de deux, construire un énoncé de problème que leurs camarades devront résoudre (ces derniers étant seuls ou à plusieurs).

Activité 2 .Remanier un énoncé qui présente des ambiguïtés ou qui est imprécis (plusieurs solutions éventuelles).

Activité 3 .Rétablir la ponctuation d'un énoncé (plusieurs ponctuations différentes pouvant éventuellement conduire à poser des problèmes différents).

Activité 4 .Produire un énoncé correspondant à une solution qui, elle, est fournie à l'élève.

Activité 5. Analyser divers énoncés - cas où toutes les données nécessaires pour résoudre le problème sont présentes, et rien qu'elles - cas où il y a trop de données - cas où les données sont insuffisantes etc

En classe de 6ème, ces activités pourraient servir de support à un travail conjoint du professeur de Français et du professeur de Mathématiques.

BIBLIOGRAPHIE

Pour écrire ce texte, nous avons consulté de nombreux documents se plaçant à des niveaux différents, théoriques ou pédagogiques.

[1] DUVAL R. (IREM de Strasbourg), LABORDE C.(Equipe de didactique des mathématiques de Grenoble), RASOLOFONIA A. (Recherche en didactique des Mathématiques Vol.5.1) nous ont inspiré formulation et approches.

[2] Dans la revue Pratiques n°35 (1982) deux articles d'initiation à cette approche de l'apprentissage de la lecture :
SPRENGER-CHAROLLES L. *"Quand lire c'est comprendre" Approche linguistique et psycholinguistique de l'activité de lecture* (7-25).
CHARMEUX E.*Mais oui ! la méthode de lecture a de l'importance* (71-81).

[3] Nous renvoyons aussi aux publications de l'A.P.M.E.P. (Brochures 30 et 42, *Bulletin* 361 etc), aux publications des IREM (Nancy, Rennes, Rouen, Strasbourg,...), à la série *Rencontres Pédagogiques* de l'INRP (n°2).