Québec français

# L'enseignement des mathématiques doit compter sur le discours des élèves

Gisèle Lemoyne et Suzanne Vincent

Numéro 79, été 1990

URI : https://id.erudit.org/iderudit/44723ac

Aller au sommaire du numéro

Éditeur(s)

Les Publications Québec français

ISSN

0316-2052 (imprimé)
1923-5119 (numérique)

Découvrir la revue

Citer cet article

Lemoyne, G. & Vincent, S. (1990). L'enseignement des mathématiques doit compter sur le discours des élèves. *Québec français*, (79), 32–34.

# *L'enseignement des mathématiques doit compter sur le discours des élèves*

Gisèle LEMOYNE
et Suzanne VINCENT

Notre équipe de recherche s'intéresse à la résolution de problèmes mathématiques, dans un cadre didactique faisant intervenir le langage à titre d'outil privilégié de régulation du processus d'acquisition de connaissances (subventions : CRSHC et FCAR). Cet article donne un aperçu d'une des études que nous avons menées.

## La problématique

Les habiletés socio-linguistiques des élèves et des enseignants : un objet d'étude important

Les méthodes d'enseignement actuellement en vigueur précisent généralement bien les connaissances visées et les tâches destinées aux élèves. Mais de quels élèves s'agit-il ? Dans la majorité des publications, les élèves dont il est question nous apparaissent des entités «par défaut», sans lesquelles il n'est pas légitime de parler d'enseigne-ment; les enseignants sont eux absents, l'application des méthodes garantissant les acquisitions.

Récemment, à la suite des études sur le développement socio-cognitif des connaissances (Bednarz et Garnier, 1989), les élèves et les enseignants sont devenus des acteurs essentiels dans les recherches sur l'enseignement. Animer de petits groupes d'élèves, les amener à discuter de leurs solutions, réagir à leurs productions, sont des conduites que l'enseignant doit maîtriser. Collaborer avec d'autres élèves, partager et défendre des points de vue, voilà quelques comportements attendus des élèves. Quelles habiletés socio-linguistiques sont exigées des élèves et des enseignants, dans ces situations ?

### Langage naturel et mathématiques : adversaires ou alliés ?

Plusieurs chercheurs soulignent le peu d'entrées lexicales dont disposent les mathématiciens pour désigner un même objet, la rigidité syntaxique du langage et les différences entre le vocabulaire de tous les jours et le vocabulaire des mathématiques. Selon cette vision, le langage naturel devient un adversaire à vaincre dans l'apprentissage des mathématiques.

Une seconde vision se développe heureusement; certains chercheurs montrent comment langue et écriture symbolique interagissent dans la démarche d'apprentissage des mathématiques. Cette interaction est encore peu exploitée dans l'enseignement actuel (Laborde, 1982). En effet, dans les classes de mathématiques, le maître recourt abondamment au langage naturel, à l'argumentation dans la présentation des contenus à enseigner et dans ses interactions avec les élèves; l'élève par ailleurs ne semble utiliser ce langage que dans des situations d'évaluation. On comprend que l'élève puisse éprouver des difficultés à interpréter les explications de l'enseignant, utilisant rarement ce type d'explication dans sa propre démarche de construction de connaissances.

Comment amener l'élève à exprimer sa pensée mathématique de telle sorte que cette expression puisse agir sur les connaissances qu'il tente de développer ou d'organiser ? L'élève jeune est-il en mesure de produire une telle expression, d'organiser au niveau de l'expres-sion les relations entre ses connais-sances, de manière à se convaincre lui-même de sa compréhension des notions en cause ?

Répondre à la première question consiste à définir des scénarios contraignant l'élève à exprimer sa pensée dans une situation de collaboration avec d'autres élèves impliqués dans une même activité. La réponse à la seconde question nous est partiellement fournie par les résultats des recherches sur les habiletés de communication et d'argumentation des jeunes élèves.

Citons en particulier la recherche de Plessis-Bélair (1988) montrant que les jeunes élèves maîtrisent plusieurs des habiletés rhétoriques reconnues, dans des situations présentant des enjeux importants (ex. : règlement d'un litige). En mathématiques, il ne nous apparaît pas facile d'imaginer des situations analogues et encore moins d'amener les élèves à exprimer et à défendre leurs points de vue. L'expérience que nous présentons se veut une exploration des éléments à considérer dans la création et la gestion de telles situations.

### La description de l'expérience

Douze élèves de deuxième année primaire ont participé à l'expérience qui a duré deux ans ; ils ont été répartis dans deux sous-groupes, selon leur compétence en mathématiques.

### Quelques-uns des contenus mathématiques traités

La compréhension des relations arithmétiques (ex. : de plus que, fois moins que) se développe lentement ; certains modèles construits par l'élève pour les relations additives se révèlent des obstacles à l'élaboration de modèles appropriés pour les relations multiplicatives. Analysons brièvement certains modèles à la base des actions d'illustration des relations suivantes.

1. «autant que»
   - produire une première collection (ex. : une collection de crayons)
   - dénombrer cette collection (ex. : 5 crayons)
   - produire une seconde collection contenant le même nombre d'élé-ments

2. «2 de plus que»
   - illustrer la relation «autant que»
   - ajouter à la première collection deux éléments de même nature

3. «2 fois plus que»
   - illustrer la relation «autant que»
   - placer sous l'une des collections deux éléments de même mesure que les collections initiales (deux fois plus devient ainsi deux fois de plus).

Le modèle de la multiplication prolonge les modèles d'addition ; il peut être affecté par les procédés de multiplication, en autant que des situations appropriées soient offertes. Dans notre étude, nous expérimentons diverses situations.

### Une des situations didactiques expérimentées

Chacun des sous-groupes d'élèves complète l'illustration des énoncés suivants, dans un environnement informatique de production de dessins :

1) Marcelin possède un petit aquarium contenant des poissons; un aquarium contenant autant d'animaux que celui de Marcelin appartient à Julie.
2) Julie a acheté 3 fois plus d'animaux aquatiques que ne l'a fait Marcelin. Julie a acheté plus de 10 animaux. En tout Julie et Marcelin possèdent 16 animaux.

Le second problème comporte des contraintes qui peuvent amener certains élèves à dissocier les relations additives et multiplicatives :

a) l'assimilation de «3 de plus» à «3 fois plus» s'avère impossible compte tenu des quantités d'animaux ;
b) l'interprétation «3 fois de plus» de la relation «3 fois plus» (équivalente à 4 fois : autant + 3 fois autant) ne peut aussi satisfaire la contrainte sur la quantité totale d'animaux.

### L'examen des données

La situation précédente est traitée par les élèves à deux reprises; nous examinons quelques interactions observées dans l'un des sous-groupes qui sont rapportées dans les extraits ci-contre.

Le choix de protocoles recueillis à près d'un an d'intervalle auprès des mêmes élèves permet d'analyser l'évolution des interactions. On remarque d'abord, dans le premier protocole, l'absence des élèves faibles dans les échanges verbaux, leurs difficultés à exprimer leurs points de vue et leurs adhésions à diverses opinions (ex. : E5); ces élèves sont également peu sollicités par l'intervenant. Par la suite, l'intervenant adopte une stratégie différente avec ces élèves : au lieu de leur demander d'exprimer oralement leurs points de vue, il les invite à produire des représentations et se charge de les justifier ; ce n'est qu'après plusieurs séances de travail qu'ils doivent défendre leurs points de vue, face à l'intervenant d'abord et ensuite face au groupe. Cette stratégie est bénéfique, comme le montre le second protocole.

Chez les élèves doués, l'évolution des interactions est moins perceptible; d'emblée, ils savent défendre leurs points de vue. Leurs premiers arguments ne s'appuient que sur l'analyse de la tâche (ex. : «ça marche pas, ça fait 15 et pas 16.»); ce n'est qu'après plusieurs rencontres qu'ils parviennent à s'expliquer (voir le second protocole) et leurs explications permettent à l'intervenant d'éprouver leur détermi-nation et d'ébranler les conceptions de certains de ces élèves.

Notre expérience montre qu'il est possible et bénéfique d'amener les élèves à confronter leurs points de vue. De tels événements permettent non seulement aux élèves de tester la pertinence de leurs conceptions, mais également de maîtriser le langage utilisé dans l'enseignement d'une matière. L'occurrence de ces événements est soumise à certaines conditions; l'enseignant doit pouvoir susciter habilement la participation de chacun des élèves et créer des situations propices à des échanges. Si les situations précédentes s'avèrent fructueuses, c'est en grande partie parce qu'elles activent des connaissances variées et structurées chez les élèves de ce niveau, et qu'elles comportent des contraintes dont le respect oblige à l'abandon de certaines connaissances. ●

## Extraits des interactions dans un sous-groupe

**intervenant** : 1 ; **élèves** : E1 à E6 (E1 à E3 : élèves doués ; E4 à E6 : élèves faibles)).

**premier protocole : 4e séance**

I : invite E5 à illustrer la première situation ;
E5 : met sur l'écran deux aquariums contenant chacun 9 poissons ;
I : E4 et E5, j'aimerais que vous fassiez un dessin pour le 2e problème.
E4 : sans consulter E5, décide de tout supprimer sur l'écran ; il est visible que E5 n'est pas d'accord mais elle n'intervient pas ;
I : E5, tu ne me sembles pas d'accord avec E4 ; aurais-tu préféré qu'il garde le premier dessin ?
E5 : ... C'est correct !
E1 : Il n'aurait pas dû enlever le premier ; fallait juste ajouter 3 poissons dans l'aquarium.
E5 : Comme E1.
E2 : C'est ça parce que 3 fois plus pour Julie et l'autre 3 moins.
E3 : Non, ça marche pas ; ça fait 15 et pas 16 et puis Julie a pas 10.
E1 : C'est pas compliqué on met un autre à Julie ; elle a 10. E4 : 10 + 6 ... 16 (tout bas).
I : Je pense que E4 est d'accord avec E1. E4 : fait un signe de la tête.
I : Les autres êtes-vous d'accord ?
E2 : C'est pas 3 de différence, faut 3 de différence.
E3 : Le texte est pas bon... c'est pas 16 qu'il faut mais 15. I : Le texte ne comporte pas d'erreur ; à vous d'y penser.
E2 : Attendez... pas 3 mais 3 fois plus... ; mettons 2 à Marcelin... Julie a 2... 2... 2... 2..., a 8 poissons et Marcelin 2 ; 10 en tout.
E3 : C'est bien plus que 3... 6 de plus. E2 : C'est 3 fois pas 3... 3 x 2 = 6 ; 6 avec les 2 c'est 8... 8 et 2... ; je vais essayer 3... 3, 3, 3, 3, 12 et 3 : 15..

**second protocole : 13e séance**

E1 : met sur l'écran deux aquariums contenant chacun 6 poissons ;
I : À toi de continuer E5.
E5 : Je me rappelle cette histoire de poissons... ; je vais les garder.
E4 : Tu en rajoutes 3 à Julie ; ça fait 9.
E5 : C'est pas ça ; ça ferait 15 pas 16.
E4 : On peut couper un poisson, le dernier... ; Julie aurait 12 avec une moitié et Marcelin 9 avec une moitié ; en tout 16.
E6 : Ca pas d'allure de couper un poisson en 2 ; une moitié de poisson mort. E4 : Ca pas d'importance ; c'est juste sur l'ordinateur.
I : E5, tu trouves vraiment que E4 a vu juste ?
E5 : Non, ça c'est pas 3 fois mais 3 de plus.
E4 : C'est pareil.
E6 : C'est pas pareil... ; si c'est pareil pourquoi on l'écrit pas pareil ?
I : Qu'en penses-tu E4 ?
E4 : Il faut avoir 16 ?
I : Oui, les nombres dans le problème ont été bien choisis
E2 : Il faut 3 et 12. E1 : Il faut 4 et 12.
I : Et toi E3 (E3 s'est joint à eux) ?
E3 : Je pense que c'est 4 et 12... 4 x 3 = 12.
E2 : Alors 4 et 16 p.c. q. 4 x 3 = 12 puis 1 autre 4.
I : Et les autres qu'avez-vous décidé ? E6 : Fois on a appris en classe des fois... fois quoi donne 16.
E5 : 4 x 4 = 16 ; alors 16 pour Julie et 0 pour Marcelin... pour faire 16. E4 : C'est pas 4 fos mais 3 fois... 12 et 4 le reste.
E6 : 0 ça se peut pas !
E4 : Marcelin peut pas avoir 0 !
I : E5, défends ton opinion.
E5 : Ben, je mets 4 mettons ; 1 fois plus ça donne 8, 2 fois... 12, 3 fois... 16.
E2 : Supposons Marcelin a 4 poissons ; Julie a pareil 1 fois ça fait 4, puis 1 autre fois ça fait 8, puis 1 autre fois, ça fait 12... en tout 16... c'est comme 3 x 4 = 12.
I : Quelqu'un peut me montrer avec des jetons ce que E2 vient d'expliquer ?
E3 : Met 4 jetons pour Marcelin ; met 4 jetons pour Julie en disant pareil ; puis 4 autres jetons en disant fois, puis 4 autres en disant 2 fois, puis 4 autres en disant 3 fois.
E5 : Ça fait 16 pas 12 ;
E2 : 4 x 4 fait 16 mais 3 x 4 fait 12.
E5 : Ça je sais mais c'est pas comme ça qu'il faut faire.

**Références**

Bednarz, N. Garnier, C., *Construction des savoirs : Obstacles et conflits*, Montréal, Agence d'Arc, 1989.

Laborde, C., *Langue naturelle et écrite symbolique*. thèse de doctorat, Université scientifique et médicale, Institut national polytechnique de Grenoble, 1982.

Plessis-Bélair, G., *Persuasive speech in children between seven and eight : an educational analysis*, thèse de doctorat, Faculty of Education of the Institute of Education, London, 1988.