

### **Arguments pour une introduction plus large de la modélisation et des applications à l'école.**

Tiré de W. Blum et M. Niss (1991), Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects – State, trends and issues in mathematics instruction, *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37-68.

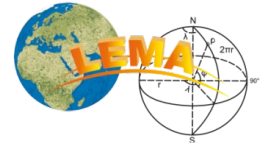
#### **I.2. Examen des arguments**

À travers toute l'histoire de l'enseignement des mathématiques, l'inclusion d'aspects d'applications et – plus récemment – de la modélisation et de la résolution de problème dans l'instruction mathématique a été régulièrement préconisée par différentes personnes et entités, et fut même réalisée à certains moments dans les programmes. Un examen de la littérature représentative de la formation mathématique montre que, fondamentalement, *cinq arguments* ont été invoqués en faveur d'une telle inclusion au cours des années. Au niveau de détail que nous avons adopté ici, ces arguments semblent être assez pertinents, de façon plus ou moins variée bien sûr, pour toutes sortes de formations mathématiques, à l'école, dans l'enseignement technique et professionnel, dans la formation mathématique des mathématiciens professionnels, etc.

1. *L'argument formatif* met l'emphase sur l'application des mathématiques et l'exécution de la modélisation mathématique et de la résolution des problèmes comme des moyens adaptés au développement des compétences générales et des attitudes chez les élèves, et particulièrement orientés vers la stimulation des capacités générales d'exploration, de création et de résolution des problèmes (telles que des attitudes, des stratégies, des heuristiques, des techniques, etc.) ainsi qu'une ouverture d'esprit, une autonomie et une confiance dans leurs propres possibilités.

2. *L'argument de la "compétence critique"* se concentre sur la préparation des élèves à vivre et agir avec intégrité en tant que citoyens individuels et collectifs, possédant une compétence critique dans une société dont la structure et le fonctionnement sont de plus en plus influencés par l'utilisation des mathématiques à travers des applications et la modélisation. Le but d'une telle compétence critique est de permettre aux élèves de "voir et juger" indépendamment, de reconnaître, comprendre, analyser et évaluer des exemples représentatifs des utilisations actuelles des mathématiques, avec des solutions (suggérées) à des problèmes de portée sociale.

3. *L'argument utilitaire* met l'accent sur le fait que l'enseignement mathématique doit préparer les élèves à utiliser les mathématiques pour résoudre des problèmes, ou en décrire des aspects, dans des domaines et situations spécifiques extra-mathématiques, que ce soit en référence à d'autres sujets ou contextes



professionnels ("les mathématiques comme sujet utilitaire") ou à la vie quotidienne actuelle ou future des élèves. En d'autres termes, l'enseignement mathématique doit permettre aux élèves de pratiquer les applications et la modélisation dans divers contextes où les mathématiques peuvent offrir des services instrumentaux sans être elles-mêmes le point central d'intérêt. Cet argument est basé sur l'hypothèse/expérience que la capacité d'appliquer les mathématiques à des situations extra-mathématiques ne résulte pas automatiquement de la maîtrise des pures mathématiques mais exige un certain degré de préparation et formation.

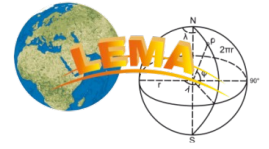
4. *L'argument de "l'image des mathématiques"* insiste sur la tâche importante pour l'enseignement mathématique d'établir avec les élèves une image riche et complète des mathématiques dans tous ses faits, comme une science, un champ d'activité dans la société et la culture. La modélisation et les applications constituant un composant essentiel d'une telle image, il faut affecter à ce composant une position appropriée dans les programmes de mathématiques. Il en va de même pour la résolution des problèmes (ainsi que son fidèle compagnon : la pose des problèmes) qui constitue une catégorie fondamentale dans tous les processus mathématiques créatifs, qu'ils conduisent à des mathématiques nouvelles et originales pour la communauté mathématique ou juste au résolveur de problèmes, ou à de nouvelles utilisations des mathématiques établies.

5. *L'argument de "la promotion de l'inclinaison aux mathématiques"* met l'accent sur le fait que l'incorporation de la résolution des problèmes, des applications et des aspects et activités de modélisation dans l'enseignement mathématique est bien adaptée pour permettre aux élèves d'acquérir, apprendre et maintenir des concepts, notions, méthodes et résultats mathématiques en encourageant leur motivation pour les études mathématiques et leur démontrant l'applicabilité de celles-ci. Un tel travail permet également de former les élèves à penser mathématiquement et à sélectionner et utiliser des techniques mathématiques à l'intérieur et à l'extérieur des mathématiques.

(...)

## **II.1. Examen des obstacles**

Malgré les bons arguments en faveur de la résolution des problèmes, de la modélisation, des applications et liens vers d'autres sujets dans l'enseignement des mathématiques, indiqués au paragraphe I.2., ces éléments ne jouent pas encore assez souvent un rôle aussi important dans l'enseignement mathématique courant à l'école et à l'université que nous l'aimerions (voir, par exemple, Burkhardt, 1983). Ceci n'est pas dû à la mauvaise volonté ou incompétence des enseignants mais à certains *obstacles* "objectifs" qui doivent être pris très au sérieux. De tels obstacles sont bien connus des éducateurs en mathématiques depuis longtemps (voir par ex.



Pollak, 1979 ; Blum, 1985 ; Niss, 1987). Ils sont néanmoins toujours là. Nous allons brièvement en décrire trois sortes.

(A) *Obstacles du point de vue de l'enseignement.* De nombreux enseignants de mathématiques à l'école ou à l'université ont peur de ne pas avoir suffisamment de temps pour traiter la résolution des problèmes, la modélisation et les applications en plus de la foison de mathématiques obligatoires incluses dans le programme. Ceci tient aussi à l'enseignement des mathématiques comme sujet utilitaire. Par ailleurs, certains enseignants doutent même de l'appartenance à l'enseignement mathématique des applications et des relations à d'autres sujets, car de tels composants tendent à déformer la clarté, la pureté esthétique, la beauté et l'universalité hors contexte des mathématiques (sur laquelle sont essentiellement fondées, selon eux, leurs forces).

(A) *Obstacles du point de vue de l'apprenant.* La résolution des problèmes, la modélisation et les applications à d'autres disciplines rendent indiscutablement les leçons de mathématiques beaucoup plus exigeantes et moins prévisibles pour les apprenants que les leçons de mathématiques classiques. Les tâches de routine mathématiques telles que les calculs sont beaucoup plus appréciées par de nombreux élèves parce qu'elles sont plus faciles à saisir et peuvent souvent être résolues en suivant simplement quelques recettes, permettant ainsi aux élèves d'obtenir plus aisément de bonnes notes aux interrogations et examens.

(C) *Obstacles du point de vue de l'enseignant.* La résolution des problèmes et les références au monde extérieur aux mathématiques ouvrent d'avantage l'enseignement et le rendent plus exigeant pour les enseignants car d'autres qualifications "non-mathématiques" sont nécessaires et que l'évaluation des progrès des élèves est plus difficile. Par ailleurs, beaucoup d'enseignants ne se sentent pas capables de traiter des exemples appliqués qui ne sont pas tirés de sujets qu'ils ont étudiés eux-mêmes. Très souvent, les enseignants ne connaissent pas assez d'exemples d'applications et de modélisation adaptés à l'enseignement ou bien n'ont pas assez de temps pour mettre à jour des exemples, les adapter à la classe concernée et préparer leur enseignement en détail.