

Des choix compatibles avec une charge de travail raisonnable

Nous proposons, dans la collection EuroMaths, une démarche d'apprentissage associant :

- **des moments de consolidation** qui permettent au professeur de raviver certains savoirs étudiés depuis longtemps, supposés acquis, mais qui, pour certains élèves, auront besoin d'être « revisités ». Vous trouverez donc des « étapes de consolidation » qui proposent un soutien préventif avant d'aborder des notions nouvelles et qui sont donc placées en conséquence dans la progression. C'est au professeur de décider de les laisser de côté, ou de **les étudier avec la classe entière**, ou encore de **les faire travailler à certains élèves avec son aide ou celle d'un tuteur en soutien** (étapes de consolidation) ;
- **des moments d'apprentissage stricto sensu pour construire des connaissances nouvelles ou approfondir certaines notions** (ces étapes sont numérotées, elles comportent une phase appelée découverte accompagnée par le professeur et **un assortiment d'exercices** pour conforter les apprentissages visés) ;
- **des moments de structuration afin d'institutionnaliser ces connaissances** et de les lier à des savoirs anciens (ces moments sont développés dans le livre du professeur) ;
- **des moments d'entraînement** pour que les élèves puissent s'exercer et parfaire ainsi la maîtrise des connaissances indispensables, en particulier dans le domaine du calcul (étapes d'entraînement) ;
- **des moments de bilan** : plusieurs formes d'évaluation sont proposées de manière régulière pour permettre aux élèves et au professeur de faire le point sur les savoirs acquis (étapes nommées « Ce que je suis capable de faire » et bilans complémentaires sous forme de banque d'exercices dans le livre du professeur) ;
- enfin, à chaque étape, vous trouverez également **les activités de calcul mental**, signalées dans le manuel de l'élève et explicitées dans le livre du professeur, prenant souvent la forme de jeux oraux ou de petits « défis » et dont le but est soit de conforter le travail effectué dans la ou les étapes précédentes, soit de préparer l'étape du jour ou du lendemain.

Avant de développer la façon dont nous avons structuré le manuel pour aider le professeur à conduire son enseignement, revenons sur la définition de deux termes : problème et situation d'apprentissage.

2.1. Problèmes et situations d'apprentissage

L'idée que l'apprentissage par résolution de problèmes serait la base d'une bonne construction des savoirs mathématiques est largement répandue. Encore faudrait-il que l'on s'accorde sur le sens du terme « problème ».

2.1.1. Qu'est-ce qu'un problème ?

Parler de problèmes lorsqu'il s'agit de situations mises en place dans la classe avec un dispositif permettant des expériences et parler de problèmes lorsque les élèves sont devant un exercice d'application d'un manuel scolaire sont bien évidemment deux usages du même mot pour des activités de nature différente.

Pour notre part, nous nous appuyons sur la définition donnée par Jean Brun : *Un problème est généralement défini comme*

une situation initiale, avec un but à atteindre, demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but. Il n'y a problème que dans un rapport sujet/situation où la solution n'est pas disponible d'emblée, mais possible à construire. C'est dire aussi qu'un problème pour un sujet donné peut ne pas être un problème pour un autre sujet, en fonction de leur niveau de développement intellectuel par exemple².

2. Jean Brun, *Math-École* n° 141.

La notion de problème est donc liée au type d'activité du sujet. Il y a problème dès lors que les élèves ont à développer une réelle activité cognitive :

- anticiper le résultat d'une action réelle, évoquée ou symbolique, sans mener effectivement cette action (si elle est réelle ou évoquée) ;
- construire une stratégie de résolution en faisant des hypothèses, en développant des raisonnements qui utilisent des outils mathématiques (schémas, écritures symboliques) ;
- mobiliser des moyens de contrôle de la stratégie et des résultats produits.

On voit ainsi clairement que la notion de problème n'est liée ni à un domaine des mathématiques (le numérique) ni à une forme spécifique (énoncé textuel³), même s'il existe des spécificités de l'activité de résolution liées au domaine considéré.

Cette conception du problème permet d'organiser le travail quotidien du professeur dans l'approche des

notions nouvelles à enseigner. Les « problèmes pour apprendre » ne doivent pas être confondus avec les « problèmes pour apprendre à chercher » auxquels nous avons consacré deux étapes spécifiques dans le manuel de l'élève. Les « problèmes pour apprendre à chercher » sont des problèmes non familiers, pour lesquels les élèves ne disposent généralement pas de la solution experte (souvent inaccessible à leur niveau) mais pour lesquels des solutions originales et personnelles peuvent être élaborées avec les connaissances dont ils disposent. Confronter les élèves à de tels problèmes a pour but de développer chez eux le plaisir de chercher, l'imagination et la confiance en eux. Cela leur permet aussi d'utiliser leurs connaissances en découvrant de nouvelles formes de raisonnement, par exemple l'étude exhaustive de cas, la recherche de contre-exemples, etc. Mais insistons sur le fait que de tels problèmes ne sauraient se substituer aux activités d'apprentissage des notions figurant dans les programmes.

2.1.2. De la résolution de problèmes à la construction de situations d'apprentissage

Pour chaque savoir mathématique, l'enseignement se fonde sur la construction d'une progression précise relative à ce savoir et sur la mise en œuvre de situations spécifiques, dites situations d'apprentissage, correspondant aux moments clés de cette progression.

Nous nous appuyons sur les hypothèses suivantes :

- l'apprentissage se fait par adaptation (on apprend en s'adaptant à un milieu qui est un facteur de contradictions, de déséquilibres) ;
- le savoir, fruit de l'adaptation de l'élève, se manifeste par des réponses nouvelles qui sont la preuve de l'apprentissage ;
- l'apprentissage se fait en s'appuyant sur les échanges entre pairs et en bénéficiant d'un étayage approprié.

Construire une situation d'apprentissage nécessite donc de concilier le projet d'enseignement d'un élément de

savoir avec la création d'un « milieu » – au sens didactique – construit autour d'un problème, avec lequel les élèves peuvent interagir. Au niveau de l'école élémentaire, ce milieu est constitué d'objets matériels, d'écrits de travail, de savoirs antérieurs... Il permet aux élèves d'élaborer, par adaptations successives, des stratégies de résolution du problème qui conduisent à l'apprentissage visé.

Dans un processus s'étalant sur plusieurs semaines, l'évolution organisée du milieu permet aux élèves de passer d'un niveau de savoir à un autre, par exemple de stratégies de simulation de l'action à des stratégies de calcul pour résoudre des problèmes de division ou encore d'une perception globale des propriétés des figures à une étude locale instrumentée de ces propriétés pour résoudre des problèmes de reproduction.

2.1.3. L'organisation de l'apprentissage d'une notion

L'approche et la préparation en premier lieu, la construction et la structuration ensuite, la consolidation et l'utilisation enfin, constituent trois grandes périodes de l'élaboration d'un concept. Ces trois périodes ne sont pas simplement juxtaposées dans le temps. L'apprentissage d'une notion est de nature « spiralaire » : la phase de construction se déroule souvent sur plusieurs années, par approfondissements et élargissements successifs et par découverte de nouveaux aspects du concept. À chaque nouvelle étape, il est fondamental que l'ensemble des

connaissances nouvellement acquises soit structuré et mis en réseau avec les connaissances anciennes concernant le même champ conceptuel. Par ailleurs, à chaque étape d'apprentissage d'un des aspects d'une notion, la période de construction peut se poursuivre pendant la période de consolidation. En effet, par un phénomène qualifié « d'après coup », il n'est pas rare que ce soit en s'exerçant sur des exercices nombreux et variés que certains élèves parviennent à découvrir le sens d'une notion.

3. À la fin de ce chapitre 2, nous proposons à l'enseignant un complément sur les spécificités des problèmes à énoncé textuel et leurs modes de représentation.