



# PRATIQUES EFFICACES OBSERVÉES POUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU COLLÈGE

## 1 PRÉSENTER LES NOTIONS PAS À PAS

La mémoire de travail du cerveau est limitée et ne permet de traiter que quelques informations à la fois. Il est donc indispensable que l'élève puisse mobiliser très rapidement des connaissances automatisées stockées en mémoire à long terme pour soulager sa mémoire de travail et se concentrer sur la résolution de tâches complexes. Pour cette raison aussi, il est nécessaire d'adopter une démarche progressive, du simple au complexe, en fragmentant et structurant, au fil des séances, l'apprentissage des notions d'un chapitre.

- Annoncer clairement ce qu'il faut apprendre ou retenir.
- S'assurer d'une maîtrise suffisante avant d'ajouter d'autres informations.
- Structurer un cours clair, précis et réutilisable.
- Recourir à des étayages : schéma, surligneur, remarque, encadré, etc.
- Vérifier la transcription du cours dans les cahiers des élèves.

## 2 EXPLICITER DES EXEMPLES MODÈLES

Les élèves ont besoin d'être aidés pour assimiler les notions et les stratégies de résolution d'exercices standards. Le professeur explicite la nouvelle capacité à maîtriser en effectuant la résolution d'un ou plusieurs exercices modèles. Les exercices (modèles) qui seront proposés dans un premier temps renvoient au cours et à ces exemples modèles afin que l'élève les réutilise et s'approprie les contenus de son cahier de cours avec succès.

- Indiquer clairement dans le cours la compétence ou la capacité à maîtriser.
- Accompagner systématiquement cette capacité par un exercice modèle corrigé dans le cours.
- Expliciter (à haute voix par exemple) la démarche de résolution utilisée par le professeur.
- Insister sur la capacité de réussite de tous et diminuer l'appréhension à l'égard des mathématiques.

## 3 ÉCHANGER ET QUESTIONNER

Une grande partie du temps du professeur est consacrée à expliquer, expliciter et à poser des questions aux élèves afin de vérifier la compréhension de la notion et de la procédure présentée. Le travail des élèves, sous la supervision du professeur, est l'occasion de bien vérifier la compréhension de la notion par les élèves (point 6). Une fois acquise, les élèves doivent poursuivre en pratique autonome (point 8) des exercices plus complexes. Si certains élèves n'ont pas acquis la notion, il peut être utile de leur réexpliquer (point 2).

- Remobiliser les connaissances antérieures utiles à la notion nouvelle.
- Proposer de nombreux exemples et contre-exemples.
- Interroger aléatoirement des élèves au fil des séances.
- Identifier et corriger les idées fausses. Valoriser les idées originales ou prometteuses si importante dans l'histoire des mathématiques (« peut-on calculer avec des lettres ? », « peut-on diviser par 0 ? », etc.).

## 4 TRAVAILLER AU QUOTIDIEN LE CALCUL MENTAL ET LITTÉRAL

La faible maîtrise du calcul chez les élèves est l'un des obstacles majeurs à leurs progrès, notamment dans la résolution de problèmes. À partir du cycle 4, le calcul algébrique constitue un champ d'application de plus en plus important. Les tests spécifiques d'automatismes des évaluations nationales peuvent constituer un outil pour le professeur afin de guider son enseignement du calcul. La consolidation de ces compétences calculatoires doit être un point d'attention des enseignants dans toutes les disciplines.

- Cibler les fondamentaux utiles à l'ensemble du programme.
- Enseigner explicitement des stratégies de calcul.
- Engager un travail d'analyse des erreurs calculatoires.
- Formaliser en équipe un apprentissage de la maîtrise du calcul tout au long des cycles 3 et 4.

## 5 ENSEIGNER DES STRATÉGIES DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

La résolution de problèmes appelle à construire une argumentation, faire des déductions ou encore combiner des propriétés et des règles logiques. Cette activité cognitive complexe s'appuie sur la maîtrise d'automatismes et de savoir-faire travaillés au préalable. Cependant, la résolution de problèmes ne peut pas être exclusivement exposée aux élèves sous la forme d'un exercice de recherche de solution sans un enseignement explicite des stratégies de résolution et de démonstration.

- Expliciter les différents types de raisonnement rencontrés (raisonnement direct, contre-exemple, disjonction de cas, etc.).
- Analyser ou effectuer des raisonnements et des démonstrations.
- Ritualiser des temps à durée variable dédiés à la résolution de problèmes.
- Expliciter clairement les étapes de représentation ou de modélisation d'une situation problème.

## 6 VÉRIFIER LA COMPRÉHENSION DES ÉLÈVES

Afin de poursuivre la pratique guidée des élèves ou les emmener individuellement vers plus d'autonomie, la mise en place régulière de temps de vérification de la compréhension des élèves et de remédiation par le professeur est indispensable. Ces temps visant à susciter le questionnement, apporter un étayage ou des explications complémentaires permettent d'assurer un rythme d'apprentissage soutenu. Des manipulations (numériques, symboliques, matérielles...) sont essentielles pour favoriser la compréhension des objets ou des concepts mathématiques. Le professeur peut s'y référer pour étayer ses explications afin de mieux accompagner l'élève dans l'acquisition de l'abstraction.

- Questionner en début ou en fin d'heure les élèves pour expliciter ce qui a été appris.
- Donner des explications claires et précises, favorisant une compréhension partagée.
- Analyser individuellement et collectivement les erreurs ou les réussites dans les cahiers ou les copies d'élèves pour guider l'enseignement et cibler les étayages (cf. tests spécifiques des évaluations nationales).

## 7 REVISER RÉGULIÈREMENT

Les mathématiques sont une discipline particulièrement cumulative s'appuyant sur des connaissances abstraites et des techniques calculatoires qui ne cessent de s'enrichir au fil de la scolarité. Elle nécessite ainsi un entraînement régulier afin de faire l'effort de récupérer en mémoire les connaissances et habiletés apprises pour en assurer une disponibilité naturelle sur le long terme.

- Consacrer des temps d'apprentissage pour la maîtrise des automatismes et des faits numériques.
- Proposer des devoirs à la maison courts portant systématiquement sur un exemple modèle abordé en classe.
- Proposer des outils favorisant la mémorisation des élèves : cartes mentales, cartes flashes, etc.
- Vérifier que les idées à retenir et ce qu'il faut fondamentalement comprendre est bien maîtrisé.

## 8 FAVORISER LA PRATIQUE AUTONOME

Les moments consacrés à la pratique autonome sont l'aboutissement logique de la démarche d'enseignement explicite proposé par le professeur préalablement. Ils permettent de consolider les apprentissages et de les automatiser afin de libérer la mémoire de travail pour la résolution de problèmes complexes. Les devoirs à la maison relèvent de la pratique autonome. En cela, ils doivent pouvoir être réalisés avec succès par le plus grand nombre d'élèves. Les devoirs ne sont pas un nouvel apprentissage.

- Formaliser des temps de pratique autonome.
- Proposer des outils favorisant l'autonomie des élèves (fiches mémo-actives, auto-évaluation, ceinture de compétences, outils numériques, etc.).
- Encourager les élèves à identifier, analyser et corriger leurs erreurs.
- Engager les élèves à effectuer des allers-retours entre le cours et les exercices.

## 9 ENGAGER UN TRAVAIL D'ÉQUIPE

Le travail en équipe disciplinaire ou pluridisciplinaire est l'une des pratiques identifiées comme la plus efficace pour la réussite des élèves. Au cours de son parcours, quels que soient ses professeurs, l'élève doit être en mesure d'identifier et d'utiliser des méthodes et des stratégies efficaces. Les temps de travail collectifs entre professeurs permettent de concevoir des outils et des choix didactiques communs favorisant la mémorisation et la compréhension des faits et des procédures par les élèves.

- Réaliser des progressions et des évaluations communes.
- Définir une liste commune d'automatismes fondateurs à travailler systématiquement.
- Réfléchir aux contenus, à la fréquence et aux modalités des temps consacrés aux automatismes et à la résolution de problèmes.
- Partager certains outils et supports pédagogiques.

## 10 INSTAURER UN CLIMAT PROPICE AUX APPRENTISSAGES

Un climat serein et ordonné permet à chaque élève d'interagir avec le professeur et ses pairs et d'être dans les conditions nécessaires pour comprendre les enseignements. Les règles de travail en classe explicitement enseignées et confortées par des actions préventives, des réponses appropriées et du renforcement positif sont déterminants. Les mises en commun régulières, la clarté des consignes et des explications fournis aux élèves ainsi que des encouragements réguliers contribuent à instaurer un tel climat. Les retours d'expérience (feedback) et le renforcement de l'estime de soi constituent de puissants leviers de réussite.

- Établir des règles et des routines.
- Enseigner les règles de vie commune avec une vigilance particulière sur le respect de la prise de parole de chaque élève, l'écoute de l'autre, la valorisation de l'égalité fille-garçon.
- Appréhender l'erreur comme un outil d'apprentissage, en la dédramatisant et en valorisant les moments collectifs dédiés à son identification.