

EXTRAITS DES OUTILS NUMÉRIQUES POUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES



Traditionnellement, le professeur de mathématiques était réputé pour enseigner sans outil et sans « accessoire ».

Disposer d'un tableau et d'un morceau de craie semblait sa seule exigence. Mais aujourd'hui, de même que pour le professionnel ou l'utilisateur des mathématiques, il est impossible de se passer de ressources numériques, enseigner les mathématiques nécessite impérativement d'enseigner en même temps l'usage des outils de calculs, de représentation ou de programmation permettant de résoudre des problèmes mathématiques.

LES LOGICIELS

À la fin du collège, un élève doit savoir « maîtriser l'utilisation d'un tableur-grapheur et d'un logiciel de construction géométrique » ([Introduction du projet de programme de troisième](#))

À tous les niveaux, les logiciels sont utilisés pour « faire des mathématiques », c'est-à-dire pour aider à résoudre des problèmes mathématiques. La maîtrise technique doit donc être acquise très tôt par les élèves afin que les problèmes pratiques d'utilisation du logiciel n'interfèrent pas sur l'activité mathématique proprement dite. Cette maîtrise de base est, à un niveau donné, celle validée par le B2i.

Le tableur-grapheur

Ces usages en mathématiques sont multiples et seuls les principaux, explicitement cités dans les programmes, sont mentionnés ici :

- l'illustration de la proportionnalité et de ses divers modes de représentation au collège ;
- l'initiation au calcul littéral et aux priorités opératoires au cycle central du collège ;
- le traitement numérique et graphique des données statistiques dans toutes les classes ;
- la simulation de tirages aléatoires et l'échantillonnage en classe de seconde GT ;
- l'introduction aux fonctions et à leur composition dans le second cycle ;
- l'arithmétique en 3^e, 2^{de}, série L et série S ;
- l'écriture et le traitement d'algorithmes numériques au collège, en série L et en série S.

Les logiciels de construction géométrique

Pour ces logiciels aussi, il faut que la maîtrise technique soit acquise à la sortie du collège. Les logiciels de géométrie dynamique plane permettent des constructions « à la règle et au compas » aisément modifiables. Ils donnent ainsi la possibilité de mettre en place, en géométrie, une véritable méthode d'investigation — dans l'esprit des nouveaux programmes de collège — et constituent une aide essentielle à l'apprentissage de la démonstration. Ils permettent aussi la visualisation de transformations d'une configuration ou d'un lieu géométrique. Ils ont leur place, en particulier, dans l'étude des différentes représentations en perspective. Les logiciels de construction géométrique dans l'espace ont aussi cet aspect dynamique. Ils sont d'abord une aide à la description et à la vision de solides, à l'étude de sections ou d'intersections, à la réalisation de patrons — mais aussi à l'acquisition de la vision dans l'espace.

L'utilisation de l'ordinateur en classe de mathématiques

Cette utilisation par le professeur, ou par un élève qui « passe au clavier », permet d'illustrer une définition ou une propriété au moment où elle est introduite. Elle est donc courte. Elle nécessite la présence d'un ordinateur relié à un vidéoprojecteur, disponible à tout instant dans la classe. Dans une salle équipée de manière adéquate, on peut aussi envisager l'utilisation par les élèves d'ordinateurs en fond de classe autant que de besoin, au cours d'une activité de travaux pratiques, d'une résolution de problème...

La salle informatique

La séance se déroule sous forme de TP sur ordinateur. Les élèves, en groupe restreint, peuvent être seuls ou à deux par poste ; dans ce dernier cas, qui devrait être la règle au début, celui des deux élèves qui n'est pas au clavier est chargé de vérifier et de garder une trace.

Pour une telle séance, il convient que les trois conditions suivantes soient remplies :

- la séquence informatique est simple et progressive de sorte que tous les élèves puissent effectivement travailler pendant la totalité de la séance et arriver à un résultat, même modeste ;
- la manipulation sur l'ordinateur est complétée par un travail mathématique écrit ; une conjecture est validée par une démonstration, un contre-exemple s'intègre dans la restitution, etc. ;
- un compte rendu de TP est demandé et corrigé par le professeur.

Si la salle informatique a une configuration adaptée et permet à la fois le travail d'une partie des élèves au clavier et de l'autre partie sur des tables banalisées, il est bon de prévoir une alternance des élèves derrière les ordinateurs de

façon à marquer de manière plus nette la complémentarité du travail mathématique et du travail sur l'ordinateur.

CONCLUSION

L'utilisation des outils numériques dans l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée avance à petits pas. Les obstacles ne sont pas négligeables :

- des différences significatives d'équipement entre les établissements (ordinateurs, logiciels, vidéoprojecteurs) ;
- la non-priorité de l'équipement pour les mathématiques dans de nombreux établissements ;
- des formations des professeurs inadaptées ou anciennes ;
- la non-prise en compte des compétences liées à l'utilisation de ces outils dans les épreuves de brevet et de baccalauréat ;
- la suppression des modules dans les classes de premières générale et technologique et l'absence de dédoublement dans certaines classes (collège, 1^{re} et terminale STG) ;
- l'inadaptation des salles informatiques ou multimédias à un usage de l'informatique en mathématiques pour une classe entière ;
- une motivation insuffisante des équipes en raison notamment des obstacles précédents.

De fait, dans de nombreux établissements, le programme de mathématiques dans certaines classes (cycle central du collège, seconde GT) n'est pas appliqué. L'exemple de l'épreuve anticipée de mathématiques et informatique de première L montre que la prise en compte à l'examen (même imparfaite) est un point essentiel. L'introduction d'une épreuve pratique de mathématiques au brevet et au baccalauréat est donc urgente. Nous la considérons comme une priorité.

JACQUES MOISAN

DOYEN DU GROUPE DES MATHÉMATIQUES
DE L'INSPECTION GÉNÉRALE DE L'ÉDUCATION NATIONALE