

## Parcours d'Etude et de Recherche en 1ES/1STMG

Le groupe était constitué de 5 enseignants de lycée Rémi Belloeil, Gaëlle Guillot, Jean-Louis Taffou, Chrystèle Delahaie et Véronique Guillemot (en 1ES, en 1STMG, en 1S), Jean-Pierre Escofier, maître de conférence et de Véronique Parra, didacticienne argentine.

Christophe Brouttelande a rejoint un autre groupe IREM.

Un Parcours d'Étude et de Recherche est une organisation du savoir motivé par la recherche de réponses à de grandes questions, c'est-à-dire à des questions à fort pouvoir générateur. La question pourrait être : « Comment mesurer la vitesse d'évolution d'une variable par rapport à une autre ? », avec en tête, la notion de dérivée. C'est dans ce contexte que nous avons observé de près la notion de fonction et la perception que les élèves ont de cette notion.

Nous avons réalisé un travail sur la notion de fonction de la première à la terminale pour les différentes filières. Nous avons procédé à une enquête auprès des élèves, sur la base de classes volontaires de collègues. Nous avons posé 4 questions :

- Pourquoi utiliser des lettres pour remplacer des nombres ?
- Qu'est-ce qu'une fonction ? Comment définir une fonction ?
- A quoi servent les fonctions ?
- Quelles sont les méthodes pour résoudre un problème avec des fonctions ?

Les questions étant ouvertes, nous avons mené un travail de réflexion pour regrouper les réponses sur la base de documents existants sur les notions de variables et de fonctions, puis nous avons saisi et analysé les réponses. Nous avons recueilli plus de 700 réponses au cours du 1<sup>er</sup> trimestre

L'analyse de ces réponses fait apparaître des différences significatives selon les filières et les niveaux (2<sup>nde</sup>, 1<sup>ère</sup>, terminale) sur le rôle attribué aux lettres dans une expression algébrique, sur ce qui définit une fonction et sur l'intérêt de la notion. Ces notions s'enrichissent au cours des années.

Par rapport à notre principal sujet (le nombre dérivé) et aux activités déjà partiellement testées, il apparaît indispensable de s'assurer de la bonne compréhension des graphiques ce qui est loin d'être évident pour les non scientifiques.

Par ailleurs, nous avons amélioré les activités concernant le nombre dérivé avec des retours sur papier et même une vidéo. Elles font intervenir différents supports (papier, fichier Géogebra), qui ont été testés en classe de 1ES, de 1S et de 1STMG et modifiées en conséquence. Principalement, nous avons ajouté des activités pour que la lecture de la vitesse sur un graphique soit plus évidente.

Concernant la question même du nombre dérivé, il nous semble que l'expérience de faire un zoom sur le point de la courbe concerné est essentielle. Elle permet de mettre en évidence la tangente comme la droite sur laquelle la courbe semble s'aplatir si le zoom est suffisamment important.

L'article de Balham, Kryszynska et Schneider de l'Université de Liège, paru dans la revue Repère N°101 page 5, nous conforte dans cette idée.

Et pour inciter davantage les élèves à « zoomer », nous leur proposons une courbe moins lisse que celle que nous avons choisie l'an dernier. L'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique apporte une autre vision de la tangente.

Pour mener déterminer coefficient directeur de la tangente, on peut s'appuyer sur la formule :  $f(x_A + h) = f(x_A) + ah + \varepsilon(h)$  où  $\varepsilon(h)$  devient aussi petit que l'on veut par rapport à  $h$  si  $h$  est suffisamment petit. La fonction affine représentée par la tangente est alors l'approximation affine de  $f$  au voisinage de  $x_A$ . Cette détermination peut se faire sur des polynômes de degré 2 ou 3 puis être admise pour les autres fonctions de référence.

Cette démarche est différente mais plus cohérente, nous semble-t-il que celle qui est proposée dans les programmes qui s'appuie sur la notion de limite, laquelle n'est plus au programme des sections ES et STMG.

Le questionnement que nous proposons semble faire sens pour les élèves, ce qui répond à l'objectif de ce groupe.

Si la première activité porte sur la notion de vitesse instantanée, nous étudions aussi la présentation d'autres aspects du nombre dérivé comme la notion de coût marginal.

Enfin, une part importante des travaux scolaires sur cette notion consiste à utiliser la fonction dérivée  $f'$  de  $f$  pour étudier les variations de  $f$ . C'est pourquoi nous souhaitons continuer le travail pour mettre en forme un document de synthèse, proposer des ateliers et travailler sur le lien entre fonction dérivée et variations.