

But de l'activité : Résoudre un problème de périmètre :

- obtention d'un encadrement à l'unité de la solution par le calcul mental ;
- obtention d'un encadrement au dixième de la solution à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique (ici TracenPoche) ;
- obtention d'encadrement(s) plus fin(s) de la solution à l'aide du tableur ;
- résolution exacte par l'algèbre.

Compétences engagées :

- ✓ Manipuler une figure avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- ✓ Comprendre la notion de point mobile sur un segment, la notion de point fixe.

Pré-requis :

- ✓ Périmètre d'un polygone
- ✓ Mise en équation d'un problème
- ✓ Résolution d'équation du 1^{er} degré à une inconnue

Matériels utilisés :

- ✓ Classe pupitre ou site informatique ;
- ✓ Synthèse avec un vidéoprojecteur.

Durée indicative : 1 heure en salle informatique, et 30 minutes de synthèse en classe.

Nom des logiciels utilisés :

- ✓ TracenPoche
- ✓ Calc (tableur de la suite OpenOffice.org)

Documents utiles à télécharger :

- ✓ Un tutoriel de prise en main du logiciel TracenPoche : http://tracenpoche.sesamath.net/IMG/tutoriel_tep.pdf

Le problème posé :

On énonce aux élèves le problème suivant :

« Un segment $[AB]$ de 10 cm étant donné, est-il possible d'y placer un point M tel que le triangle équilatéral basé sur le segment $[AM]$ ait même périmètre que le carré basé sur le segment $[BM]$? Si oui, pour quelle valeur de AM ? »

Un schéma peut être fait au tableau, provisoirement.

Déroulement de la séance :

Question 1 : premiers essais par le calcul mental

On demande aux élèves de reformuler le problème (faire un schéma codé, énoncer la question posée) afin de vérifier la compréhension de celui-ci. Cette étape est importante et sera réinvestie lors du passage à la mise en équation (il s'agira alors de traduire en langage mathématique la formulation du problème).

Ensuite quelques tests sont pratiqués à l'oral (en général les élèves commencent par proposer $AM = 5$, la position médiane étant le premier candidat naturel). Un ou deux tests sont alors rédigés par les élèves afin de les habituer au processus calculatoire (BM puis les périmètres puis la conclusion).

On commence alors à appréhender les périmètres comme fonctions de AM , l'une croissante, l'autre décroissante, et l'existence de la solution est admise naturellement par les élèves.

Afin de commencer la visualisation à l'aide de TracenPoche, le professeur peut présenter aux élèves une simulation (« *script_prof.txt* ») dans laquelle le point M est « aimanté » : les élèves visualisent le déplacement de M et les conséquences sur les périmètres, uniquement pour des valeurs entières de AM , ce qui confirme l'encadrement à l'unité trouvé avant.

Question 2 : avec un logiciel de géométrie dynamique (GD)

On fournit aux élèves le script de la simulation (« *script.txt* ») qu'ils copient/collent dans la zone « *script* » de TracenPoche.

L'encadrement au dixième peut alors être obtenu en déplaçant le point M le long du segment $[AB]$; les élèves utilisent la fenêtre « *analyse* », et doivent déplacer M tout en observant cette fenêtre (que l'on peut déplacer !).

Il faut naturellement indiquer aux élèves la syntaxe à utiliser dans cette zone « analyse » :

$$\begin{aligned} & \textit{p\^erim\^etre}(AMN)= \\ & \textit{p\^erim\^etre}(MBCD)= \end{aligned}$$

Cette question permet aux élèves de manipuler une simulation du problème est de *voir* évoluer des grandeurs dépendant d'une variable. C'est un préalable essentiel au chapitre « notion de fonction » du programme de 3^e.

Question 3 : avec le tableur

La précision limitée de la géométrie dynamique conduit assez naturellement les élèves à essayer de résoudre le problème grâce au tableur (surtout si le professeur a consigné les premiers tests sous forme de tableau !).

Selon le niveau d'expertise des élèves avec le tableur, on les guidera pour construire la feuille de calcul ou au contraire on les laissera en autonomie avec cet outil.

Notons que pour obtenir un encadrement au millième, il est *a priori* nécessaire de formater le tableur pour afficher 3 décimales (il en affiche 2 par défaut). C'est pour les élèves une bonne occasion de se poser des questions sur les résultats affichés par l'ordinateur (compétence exigible pour le B2i !).

Question 4 : par l'algèbre

La solution exacte est ici $\frac{40}{7}$, et ce nombre reste parfois « abstrait » pour certains élèves. Le fait d'avoir approché la solution dans les parties précédentes et de vérifier la cohérence avec la solution exacte obtenue par l'algèbre donne du sens à cette résolution.

Variantes / Pour aller plus loin / Références :

- ✓ **Variante** : une autre fiche élève est fournie (« *problème périmètres élève bis* »), à utiliser dans le cadre d'un travail plus autonome (problème et questions détaillées et guidées), voire d'une évaluation utilisant les TICE...
- ✓ Pour la question 2, certains élèves peuvent essayer de trouver un encadrement au centième à la calculatrice avant d'utiliser le tableur.
- ✓ On peut revenir à ce problème lors de l'étude des représentations graphiques de fonctions en classe de 3^e (fonctions linéaires et affines). On visualise ainsi graphiquement la solution, un périmètre étant fonction croissante de AM, l'autre fonction décroissante de AM.
- ✓ On peut également y revenir lors du chapitre « fonctions affines », le périmètre de AMN étant fonction linéaire de AM, celui de MBCD fonction affine (non linéaire) de AM.