

Thème : problèmes de construction
1. L'exercice proposé au candidat

On considère trois points non alignés A, B, C . Pour tout point M de la droite (BC) on définit les droites $\Delta_1(M), \Delta_2(M), \Delta_3(M)$ et les points M_1, M_2, M_3 et $I(M)$ de la manière suivante :

$\Delta_1(M)$ est la droite perpendiculaire à (AB) passant par M ; M_1 est le projeté orthogonal de M sur (AB) .

$\Delta_2(M)$ est la droite perpendiculaire à (AC) passant par M_1 ; M_2 est le projeté orthogonal de M_1 sur (AC) .

$\Delta_3(M)$ est la droite perpendiculaire à (BC) passant par M_2 ; M_3 est le projeté orthogonal de M_2 sur (BC) .

$I(M)$ est le point d'intersection de $\Delta_1(M)$ et de $\Delta_3(M)$.

Le but de l'exercice est de construire l'ensemble E des points M de (BC) tels que $M_3 = M$.

- 1) Réaliser une figure à l'aide du module de géométrie de votre calculatrice et l'animer de manière à conjecturer la nature de l'ensemble E .
- 2) On suppose dans cette question que le triangle ABC est rectangle. Montrer que la position de M_3 est indépendante de M et conclure sur l'ensemble E .
- 3) On suppose dans cette question que le triangle ABC n'est pas rectangle.
 - (a) Soient deux points distincts M et N de (BC) . Montrer que $I(M)$ est l'image de $I(N)$ par une homothétie de centre A . En déduire que, quand M décrit la droite (BC) , le point $I(M)$ est sur une droite fixe Δ passant par A .
 - (b) Montrer que le point J intersection de Δ et (BC) est un élément de E .
 - (c) Construire l'ensemble E .

2. Le travail demandé au candidat

En aucun cas, le candidat ne doit rédiger sur sa fiche sa solution de l'exercice. Celle-ci pourra néanmoins lui être demandée partiellement ou en totalité lors de l'entretien avec le Jury

Pendant sa préparation, le candidat traitera les questions suivantes :

- Q.1) Dégager les méthodes et les savoirs mis en jeu dans la résolution de l'exercice.
- Q.2) Présenter la construction demandée à la question 1) sur l'écran graphique de la calculatrice à l'aide du module de géométrie.
- Q.3) Proposer un énoncé plus détaillé de la question 3) (a), permettant sa résolution au niveau d'une classe de première scientifique.

Sur ses fiches, le candidat rédigera et présentera :

- a) sa réponse à la question Q.1);
- b) l'énoncé d'un ou plusieurs exercices se rapportant au thème : « **Problèmes de construction** ».

3. Quelques références aux programmes

Programme de cinquième

Contenus	Compétences	Exemples d'activités, commentaires
3.1. Figures planes Figures simples ou ayant un centre de symétrie ou des axes de symétrie.	Construire, sur papier uni, un parallélogramme donné (et notamment dans les cas particuliers du carré, du rectangle, du losange) en utilisant ses propriétés.	Les connaissances relatives aux quadrilatères usuels sont sollicitées dans des problèmes de construction et permettent de justifier les procédures utilisées pour construire ces quadrilatères. Ces problèmes sont l'occasion de mettre en œuvre droites et cercles et de revenir sur la symétrie axiale et les axes de symétrie. Ils peuvent également être proposés sur papier quadrillé ou pointé.

Accompagnement des programmes - 3^e

C. Les constructions géométriques

Les logiciels de construction géométrique permettent la mise en évidence de relations entre les éléments d'une figure ; elles doivent être explicitées par l'élève pour la dessiner. Ces logiciels permettent notamment d'observer une figure sans la reconstruire lorsque l'on déplace par exemple un de ses points, afin de repérer des propriétés conservées et d'énoncer des conjectures.[...]

Programme de seconde

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Géométrie dans l'espace.	Manipuler, construire, représenter des solides.	On mettra en œuvre les capacités attendues sur un ou deux exemples : construction d'un patron, représentation en perspective cavalière, dessin avec un logiciel de construction géométrique.

Programme de première scientifique.

Contenus	Modalités de mise en œuvre	Commentaires
Transformations Translations et homothéties dans le plan et l'espace : définitions ; image d'un couple de points ; effet sur l'alignement, le barycentre, les angles orientés, les longueurs, les aires et les volumes ; image d'une figure (segment, droite, cercle).	Toutes les transformations connues seront utilisées dans l'étude des configurations, pour la détermination de lieux géométriques et dans la recherche de problèmes de construction, en particulier au travers des logiciels de géométrie.	Les transformations planes abordées en collège (translation, symétrie axiale, rotation) n'ont pas à faire l'objet d'un chapitre particulier.