

œ Brevet Créteil juin 1981 œ

Algèbre

1. Déterminer les réels a et b pour que la fonction affine f qui à tout réel x associe le réel $f(x) = ax + b$, satisfasse aux deux conditions :

$$f(2) = 4 \quad \text{et} \quad f\left(-\frac{5}{6}\right) = -0,25.$$

2. Construire, dans le plan muni d'un repère orthonormé, la droite (D) d'équation

$$y = \frac{3}{2}x + 1.$$

Donner un vecteur directeur \vec{u} de (D) .

3. Déterminer le réel c de façon que le vecteur \vec{v} de coordonnées $(1 ; c)$ soit orthogonal au vecteur \vec{u} .

Former une équation cartésienne de la droite (Δ) perpendiculaire à (D) et passant par le point A de coordonnées $(3 ; 2(\sqrt{2} - 1))$.

4. Calculer les coordonnées du point d'intersection I des droites (D) et (Δ) .

On désigne par x_0 l'abscisse de I ; donner un encadrement $\alpha \leq x_0 \leq \beta$ tel que

$$\beta - \alpha \leq \frac{1}{100}.$$

(On sait que $\sqrt{2} = 1,414\dots$)

Géométrie

Soit un triangle (A, B, C) et soit M le milieu du segment $[B, C]$.

On désigne par D le point du segment $[A, B]$ tel que $d(A, B) = 3d(A, D)$ et par E le point du segment $[A, C]$ tel que $d(A, C) = 3d(A, E)$.

Par D on mène la parallèle à la droite (AC) qui est sécante à la droite (BC) en F et par E on mène la parallèle à la droite (AB) qui est sécante à la droite (BC) en G.

1. Montrer que les droites (DE) et (BC) sont parallèles.

2. a. Calculer $\frac{\overline{BD}}{\overline{BA}}$.

Calculer $\frac{\overline{BG}}{\overline{BC}}$ et sachant que $\overline{BC} = 2\overline{BM}$, calculer $\frac{\overline{BG}}{\overline{BM}}$.

Que dire des droites (DG) et (AM) ?

- b. De la même manière, calculer $\frac{\overline{CE}}{\overline{CA}}$ d'une part, puis $\frac{\overline{CF}}{\overline{CB}}$ et $\frac{\overline{CF}}{\overline{CM}}$ d'autre part.

Que dire des droites (EF) et (AM) ?

3. a. Nature du quadrilatère (D, E, F, G) ?

- b.** Quelle condition doivent vérifier les droites (DF) et (EG) pour que le quadrilatère (D, E, F, G) soit un losange?
Quelle particularité doit alors présenter le triangle (A, B, C) pour qu'il en soit ainsi?
- 4.** On désigne par I le point d'intersection des droites (DF) et (EG).
- a.** Justifier les égalités suivantes :

$$\vec{AI} = \frac{1}{3}(\vec{AB} + \vec{AC}), \quad \vec{AM} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AC}).$$

- b.** Justifier l'alignement des points A, I et M.