# Brevet Clermont-Ferrand juin 1987

**Travaux numériques**

**Exercice 1**

Calculer

$$(-5) \times 1O^{-3} \times 7 \times 10^{12} \times 25 \times 1O^{-9} \times 4 \times 10 \times (-2) \times 10^{-6}$$

Donner une écriture décimale du résultat.

**Exercice 2**

Calculer $\dfrac{2^2}{3^5} \times \dfrac{1}{2^3} \times \dfrac{3^4}{5}$.
Donner le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

**Exercice 3**

Calculer

$$\left(2\sqrt{5}-3\right)\left(\sqrt{3}+\sqrt{5}\right)-\left(\sqrt{3}+\sqrt{5}\right)^2.$$

Le résultat sera exprimé avec des radicaux.
Ne pas donner de valeur approchée.

**Exercice 4**

$x$ étant un nombre réel, on considère l'expression

$$A = 9 - x^2 + (x+3)(4x+5) - 2(x+3)^2.$$

1. Développer et réduire $A$.
2. Factoriser $A$.

**Exercice 5**

1. Résoudre dans $\mathbb{R}$ les inéquations suivantes :
   **a.** $1,5(x+2) \geqslant 3(0,8x-2)$.
   **b.** $5(x+2) - 2x \geqslant 2(x+4)$.
2. Résoudre dans $\mathbb{R}$ le système formé par les inéquations a. et b.
3. Représenter sur une même droite graduée (0,5 cm pour une unité) l'ensemble des solutions de **a.**, de **b.**, et du système (on pourra utiliser trois couleurs différentes).

**Travaux géométriques**

**Exercice 1**

Soit un triangle quelconque ABC.
M est le milieu de [AB) et N est le milieu de [AC].

Exprimer $\overrightarrow{MA}$ en fonction de $\overrightarrow{BA}$, puis $\overrightarrow{AN}$ en fonction de $\overrightarrow{AC}$.
En déduire une expression de $\overrightarrow{MN}$ en fonction de $\overrightarrow{BC}$.

**Exercice 2**

Le plan est muni d'un repère orthonormé $\left(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath}\right)$, (1 cm pour une unité).
Placer les points A, B, M de coordonnées respectives A(2 ; −1), B(−3 ; 2), M(−1 ; −3).
Soient $S_A$ la symétrie de centre A et $t_{\overrightarrow{AB}}$ la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$.
On pose $M' = S_A(M)$ et $M'' = t_{\overrightarrow{AB}}(M)$.
Calculer les coordonnées de $M'$ et $M''$.
Placer les points $M'$ et $M''$.

**Exercice 3**

Tracer un segment [BC] tel que BC = 10, l'unité étant le centimètre.
Soit H le point de [BC] tel que BH = 2.
Sur la perpendiculaire en H à (BC), placer A tel que AH = 4.
Calculer AB puis AC. Les résultats seront exprimés avec des radicaux.
Ne pas donner de valeur approchée.
Démontrer que le triangle BAC est rectangle en A.

**Problème**

Construire un triangle ABC tel que AB = 12, BC = 16 et CA = 8, l'unité de longueur étant le centimètre (laisser les traits de construction).

1. E est le point de [AB] tel que AE = 9.
   La parallèle à (BC) menée par E coupe [AC] en F.
   Calculer AF en expliquant la méthode utilisée.
2. Dans la suite du problème, le point E se déplace sur [AB] et on pose AE = $x$.
   - **a.** Donner un encadrement de $x$.
   - **b.** Calculer AF en fonction de $x$ (ne pas redonner la justification de la méthode).
   - **c.** En déduire FC et exprimer également EB en fonction de $x$.
3. La parallèle à (AB) menée par F coupe [BC] en K.
   Réaliser ce tracé sur la figure initiale.
   - **a.** On a toujours AE = $x$.
     Calculer BK en fonction de $x$.
   - **b.** Quelle est la nature du quadrilatère EFKB ?
     En déduire EF.
   - **c.** Soient $P_1$ le périmètre du triangle AEF et $P_2$ le périmètre du quadrilatère EFCB.
     Montrer que $P_1 = 3x$ et $P_2 = -\dfrac{1}{3}x + 36$.
   - **d.** Pour quelle valeur de $x$ a-t-on $P_1 = P_2$ ?
     Quelle est alors la valeur commune de $P_1$ et $P_2$ ?

**4.** Dessiner dans un même repère orthogonal les représentations graphiques des applications $P_1$ et $P_2$ de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ définies par

$$P_1 = 3x \qquad \text{et} \qquad P_2 = -\frac{1}{3}x + 36$$

en appliquant les consignes suivantes :

— l'axe des abscisses est pris sur la plus grande dimension de la feuille de papier millimétré,

— échelle en abscisses : 1 cm pour une unité,

— échelle en ordonnées : $0,25$ cm pour une unité (soit 1 cm pour 4 unités)

.

**5.** Comment ce graphique permet-il de retrouver les résultats du 3. d. ?