**Durée : 2 heures**

# Brevet des collèges Groupe Sud-Ouest septembre 2002

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée

**ACTIVITÉS NUMÉRIQUES** **12 points**

**EXERCICE 1**

*Les calculs intermédiaires doivent figurer sur la copie.*

1. Écrire sous la forme $a\sqrt{3}$, $a$ étant un entier, le nombre : $A = \sqrt{75} + 4\sqrt{12}$.
2. Prouver que :

$$\frac{2+\frac{3}{4}}{\frac{3}{4}-5} = -\frac{11}{17} \qquad \frac{35\times 10^{22}\times 2\times\left(10^{-2}\right)^{6}}{42\times 10^{10}} = \frac{5}{3}.$$

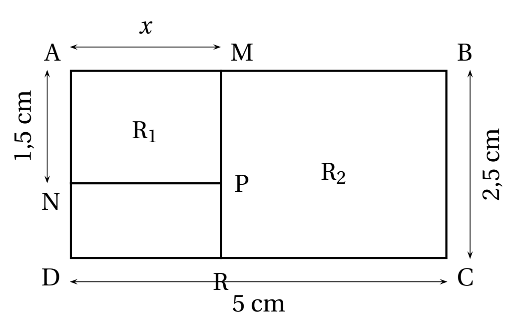
**EXERCICE 2**

*Dans cet exercice, seuls les résultats finaux sont attendus et la calculatrice peut être utilisée.*

1. Donner une valeur décimale approchée à 0,001 près du nombre :
   $B = 3 + \dfrac{1}{7+\dfrac{1}{16}}$.
2. Donner l'écriture scientifique du nombre :
   $C = \dfrac{10^{-4}\times 4\times 10^{6}\times 5^{2}}{2\times 10^{-10}}$.

**EXERCICE 3**

ABCD est un rectangle : DC = 5 cm et BC = 2,5 cm.
N est le point du segment [AD] tel que : AN = 1,5 cm. M est un point du segment [AB].
On note $x$ la longueur du segment [AM] exprimée en centimètres ($x$ est compris entre 0 et 5).
AMPN et MBCR sont des rectangles notés respectivement $R_1$ et $R_2$.

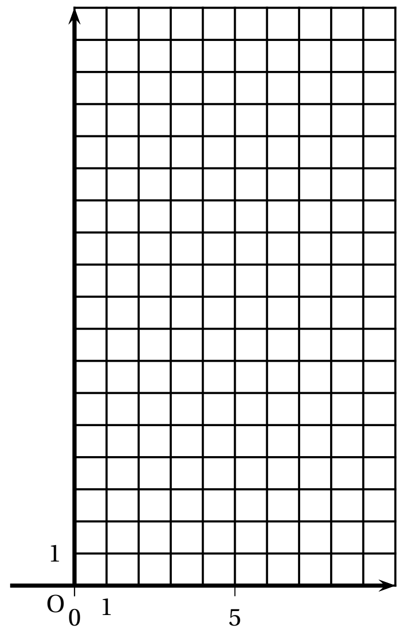



1. **a.** Exprimer, en fonction de $x$, le périmètre de $R_1$.
   **b.** Exprimer, en fonction de $x$, le périmètre de $R_2$.

**2.** Résoudre l'équation : $2x+3=-2x+15$.

**3.** Sur le repère suivant, représenter graphiquement les deux fonctions affines :
$x \mapsto 2x+3$ et $x \mapsto -2x+15$ pour $0 \leqslant x \leqslant 5$.

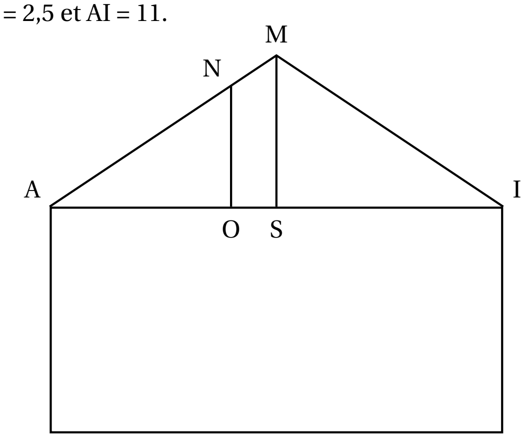
**4.** Quelles sont les valeurs de AM pour lesquelles le périmètre de $R_2$ est supérieur ou égal au périmètre de $R_1$ ? (Aucune justification n'est attendue.)




**ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES** **12 points**

**EXERCICE 1**

Le dessin ci-après représente la coupe d'une maison.
Le triangle MAI est isocèle, de sommet principal M.
La droite perpendiculaire à la droite (AI), passant par M, coupe (AI) en S.
L'unité de longueur est le mètre.
On sait que : MS = 2,5 et AI = 11.




**1.** **a.** Calculer AS. (Justifier.)

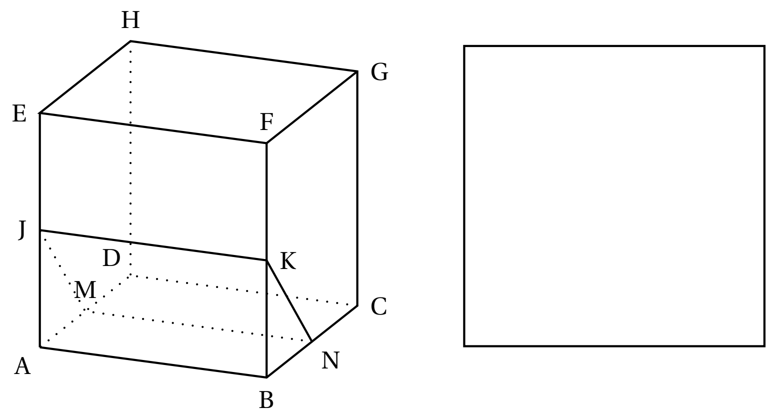
**b.** Calculer la valeur arrondie à 0,1 degré près de la mesure de l'angle $\widehat{AMS}$.

**2.** Dans le toit, il y a une fuite en N qui fait une tâche en O, sur le plafond. La droite (NO) est perpendiculaire à la droite (AI). AO = 4,5.
Pour effectuer les calculs, on prendra : $\widehat{OAN} = 24$ °.
Calculer AN. On donnera la valeur arrondie à 0,1 près.

**EXERCICE 2**

ABCDEFGH est un cube.
Les points J, K, M et N sont les milieux respectifs des segments [AE], [FB], [AD] et [BC].
JKNM est une section du cube par un plan parallèle à l'arête [AB].

1. Donner, sans justifier, la nature de la section JKNM.
2. Sur le schéma ci-après, la face FGCB a été dessinée en vraie grandeur.
   - **a.** Placer les points K et N sur cette face.
   - **b.** À côté, dessiner la section JKNM en vraie grandeur.

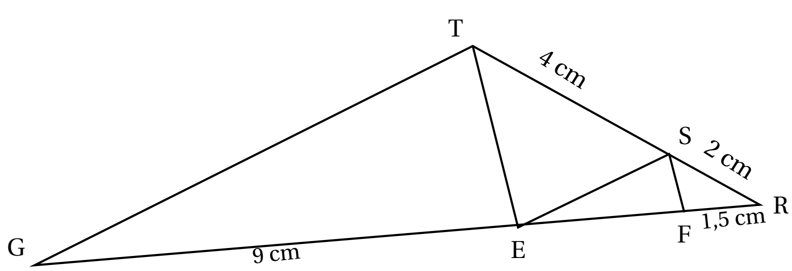



3. Quelle est la nature du solide AJMBKN ? (Aucune justification n'est demandée.)

**EXERCICE 3**

Sur la figure ci-dessous, les droites (SF) et (TE) sont parallèles.
Les points R, S et T sont alignés dans cet ordre.
Les points R, F, E et G sont alignés dans cet ordre.
SR = 2 cm et ST = 4 cm
RF = 1,5 cm et EG = 9 cm

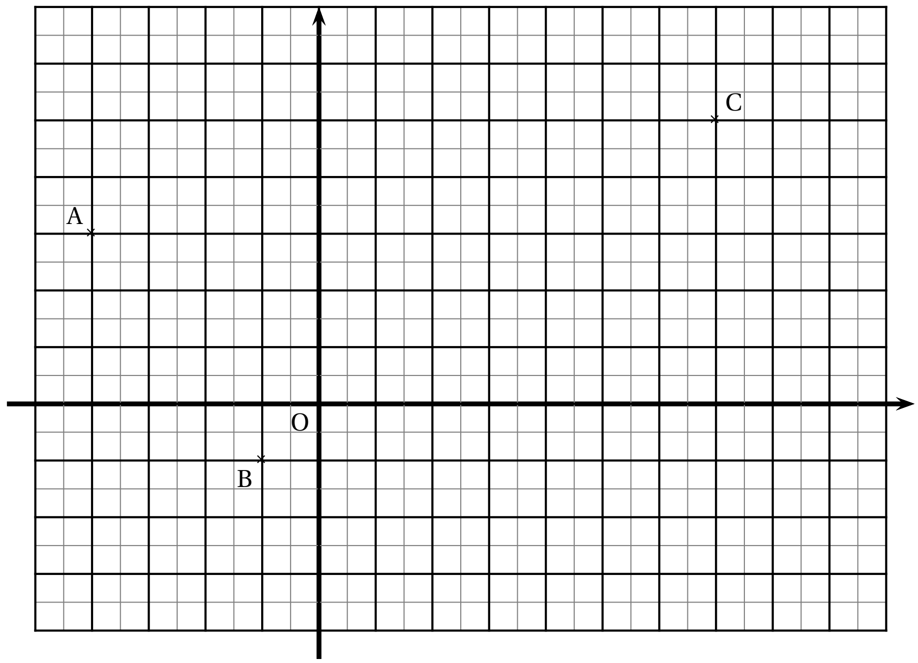
1. Démontrer que : RE = 4,5 cm.
2. Les droites (ES) et (TG) sont-elles parallèles ? Justifier.




Les dimensions ne sont pas respectées sur cette figure.

**PROBLÈME** **12 points**

*Le plan est muni d'un repère orthonormal* (O, I, J).
La figure ci-après est à compléter au fur et à mesure de la progression de ce problème.




On donne les points A$(-4~;~3)$, B$(-1~;~-1)$ et C$(7~;5)$

1. Donner les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$, puis calculer la longueur du segment [AB]. Pour la suite du problème, on admettra que BC = 10 et AC = $5\sqrt{5}$.
2. Démontrer que le triangle ABC est rectangle.
3. Calculer les coordonnées du milieu M de [AC] et placer le point M sur la figure.
4. Démontrer que MB = MC.
5. Sur la figure, placer le point N, image du point M par la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$. Quelles sont les coordonnées de N ? (Aucune justification n'est demandée.)
6. Démontrer que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BN}$ et $\overrightarrow{MC}$ sont égaux.
7. Démontrer que le quadrilatère BMCN est un losange.
8. Démontrer que le triangle ABC et le losange BMCN ont la même aire.