

## œ Brevet 2003 œ

# L'intégrale de septembre 2002 à juin 2003

Pour un accès direct cliquez sur les liens [bleus](#)

<a href="#">Antilles-Guyane septembre 2002</a>	3
<a href="#">Bordeaux septembre 2002</a>	6
<a href="#">Est septembre 2002</a>	10
<a href="#">Nord septembre 2002</a>	13
<a href="#">Paris septembre 2002</a>	17
<a href="#">Reims septembre 2002</a>	20
<a href="#">Amérique du Sud novembre 2002</a>	23
<a href="#">Nouvelle-Calédonie décembre 2002</a>	27
<a href="#">Nouvelle-Calédonie mars 2003</a>	29
<a href="#">Pondichéry avril 2003</a>	31
<a href="#">Afrique juin 2003</a>	34
<a href="#">Aix-Marseille juin 2003</a>	37
<a href="#">Amérique du Nord juin 2003</a>	41
<a href="#">Amiens juin 2003</a>	44
<a href="#">Antilles-Guyane juin 2003</a>	49
<a href="#">Asie du Sud-Est juin 2003</a>	51
<a href="#">Asie Afrique de l'Ouest juin 2003</a>	54
<a href="#">Bordeaux juin 2003</a>	57
<a href="#">Est juin 2003</a>	62
<a href="#">La Réunion juin 2003</a>	66
<a href="#">Lyon juin 2003</a>	69
<a href="#">Polynésie juin 2003</a>	74



Durée : 2 heures

œ Brevet des collèges Antilles-Guyane œ  
septembre 2002

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

**ACTIVITÉS NUMÉRIQUES**

**12 points**

**EXERCICE 1**

Calculer et donner le résultat sous forme de fraction irréductible :

$$A = \frac{26}{7} - \frac{22}{7} \times \frac{10}{33} \quad B = \frac{7 \times 10^{35}}{49 \times 10^{34}}$$

**EXERCICE 2**

Écrire sous la forme  $a\sqrt{b}$  avec  $a$  et  $b$  entiers,  $b$  le plus petit possible :

$$C = \sqrt{50} - 3\sqrt{8} + 2\sqrt{18}.$$

**EXERCICE 3**

On donne :  $D = (5x - 3)^2 - 81$ .

1. Développer et réduire  $D$ .
2. Factoriser  $D$ .
3. Résoudre l'équation :  $(5x - 12)(5x + 6) = 0$ .

**EXERCICE 4**

1. Résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 47 \\ x + 3y = 32 \end{cases}$$

2. À la pépinière, un client achète 3 plants de manguier et 2 plants de goyavier pour 47 €. Un autre client paye 32 € pour un plant de manguier et 3 plants de goyavier. Déterminer le prix d'un plant de manguier et le prix d'un plant de goyavier.

**ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES**

**12 points**

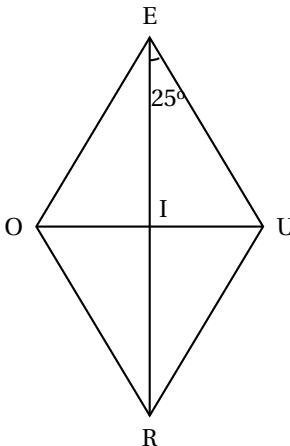
**EXERCICE 1**

1. Construire un triangle RAS tel que :  
RA = 8 cm, RS = 6,4 cm et AS = 4,8 cm.
2. Prouver que le triangle RAS est rectangle.
3.
  - a. Placer le point M du segment [RS] tel que RM = 4,8 cm et le point N du segment [RA] tel que RN = 6 cm.
  - b. Prouver que les droites (MN) et (AS) sont parallèles.
  - c. Calculer MN.

**EXERCICE 2**

Le quadrilatère EURO est un losange de centre I.  
L'angle  $\widehat{IEU}$  vaut  $25^\circ$  et la diagonale [ER] mesure 10 cm.

1. Prouver que le triangle EIU est rectangle en I.
2. Calculer la valeur arrondie au centième de cm de la longueur IU.

**EXERCICE 3**

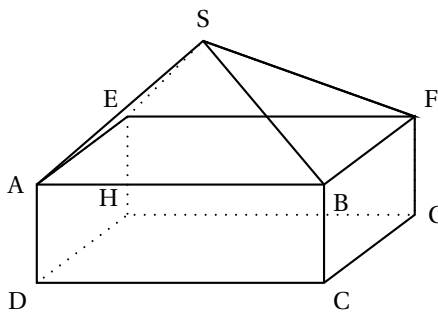
La maquette de maison représentée ci-contre est composée d'un pavé droit de dimensions :

AS = 30 cm, AE = 20 cm et AD = 5 cm.

Ce pavé est surmonté d'une pyramide de hauteur 6 cm.

1. Calculer le volume  $V_1$  de cette maquette.
2. Sachant que cette maquette est une réduction de coefficient  $1/50$  de la maison réelle, déduire de la première question le volume  $V_2$  en  $m^3$  de la liaison.

Rappel : Le volume d'une pyramide est :  $\frac{1}{3} \times \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$ .

**PROBLÈME****12 points**

Le plan est muni d'un repère orthonormal (O, J, J). L'unité de longueur est le centimètre.

1. Placer les points :  
A(2; -2); B(6; 0); C(4; 4) et D(0; 2).
2. Calculer les coordonnées des vecteurs  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{DC}$ .  
Que peut-on dire de ces vecteurs ?
3. Montrer par le calcul que AC = DB.
4. Montrer par le calcul que AB = AD.
5. Déduire des trois questions précédentes que le quadrilatère ABCD est un carré.  
On justifiera la réponse.
6. On considère les fonctions affines suivantes :

$$f : x \mapsto 3x - 8 \quad \text{et} \quad g : x \mapsto -\frac{1}{3}x + 2.$$

- a. Calculer  $f(2)$ ;  $f(4)$ ;  $g(6)$ ;  $g(0)$ .
- b. En déduire que la représentation graphique de  $f$  est la droite (AC) et que celle de  $g$  est la droite (BD).

c. Résoudre alors graphiquement le système suivant :

$$\begin{cases} y = 3x - 8 \\ y = -\frac{1}{3}x + 2 \end{cases}$$

Durée : 2 heures

œ Brevet des collèges Groupe Sud-Ouest œ  
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 :

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

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 :

$$B = 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{16}}$$

2. Donner l'écriture scientifique du nombre :

$$C = \frac{10^{-4} \times 4 \times 10^6 \times 5^2}{2 \times 10^{-10}}$$

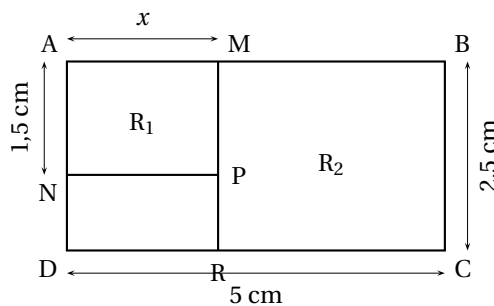
EXERCICE 3

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].

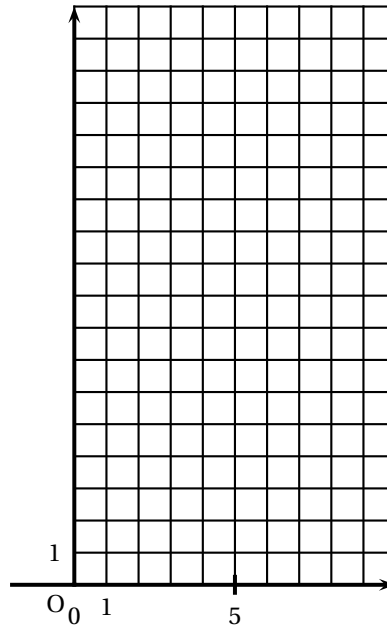
On note  $x$  la longueur du segment [AM] exprimée en centimètres ( $x$  est compris entre 0 et 5).

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  $0 \leq x \leq 5$ .

- 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.)
- 4.



### ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### EXERCICE 1

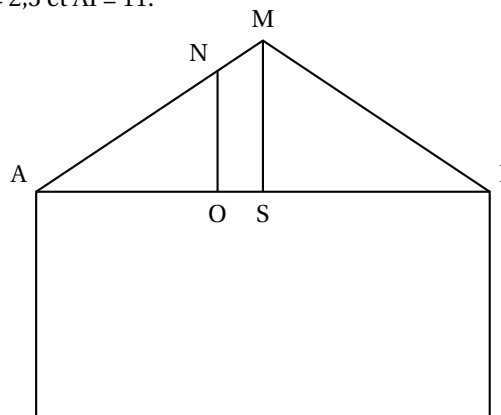
Le dessin ci-après représente la coupe d'une maison.

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 :  $\widehat{OAN} = 24^\circ$ .  
Calculer  $AN$ . On donnera la valeur arrondie à 0,1 près.

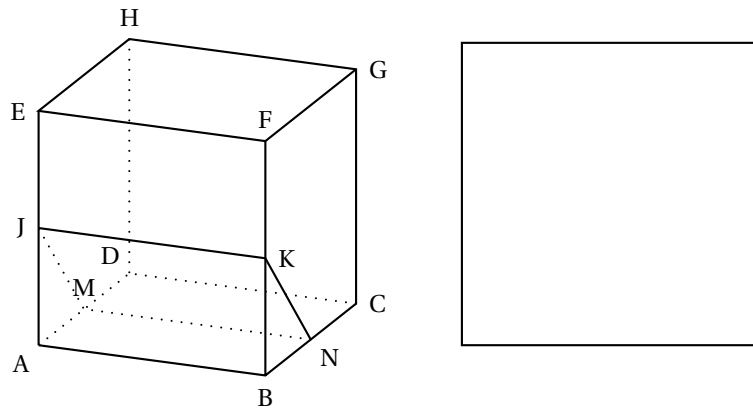
**EXERCICE 2**

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.

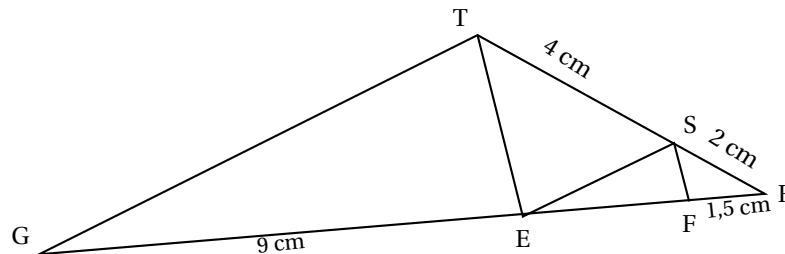
Les points R, S et T sont alignés dans cet ordre.

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.



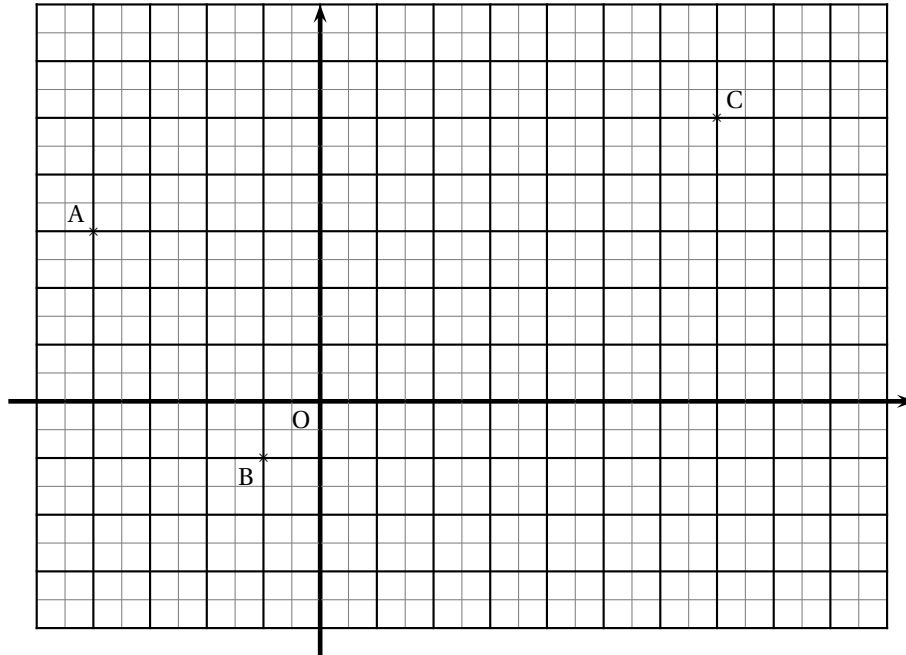
Les dimensions ne sont pas respectées sur cette figure.

**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  $A(-4 ; 3)$  et  $B(-1 ; -1)$  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.

Durée : 2 heures

œ Brevet des collèges Groupe Est œ  
septembre 2002

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

**ACTIVITÉS NUMÉRIQUES**

**12 points**

**EXERCICE 1**

1. On considère :  $A = \frac{3}{5} + \frac{6}{5} : \frac{18}{7}$ .

Calculer A en indiquant les étapes (on donnera le résultat sous forme d'une fraction irréductible).

2. On considère  $B = \sqrt{25} + \sqrt{20} + \sqrt{80}$  et  $C = (\sqrt{5} + 2)^2 + (\sqrt{5} - 1)(\sqrt{5} + 1)$ .

Calculer B et C (on donnera les résultats sous la forme  $a + b\sqrt{5}$ , où a et b sont des nombres entiers relatifs).

**EXERCICE 2**

On considère :  $D = (3x - 7)^2 - 81$ .

1. Développer D.
2. Factoriser D.
3. Résoudre l'équation :  $(3x - 16)(3x + 2) = 0$ .

**EXERCICE 3**

1. Calculer le plus grand commun diviseur (PGCD) de 496 et de 806.
2. Écrire  $\frac{496}{806}$  sous la forme d'une fraction irréductible.
3. Calculer  $\frac{496}{806} - \frac{3}{26}$  (on donnera le résultat sous la forme d'une fraction irréductible).

**EXERCICE 4**

Perrine a 100 euros. Elle souhaite acheter des disques et des livres.

Si elle achète 4 disques et 5 livres, il lui manque 9,5 euros.

Si elle achète 3 disques et 4 livres, il lui reste 16 euros.

Calculer le prix d'un disque et celui d'un livre.

**ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES**

**12 points**

**EXERCICE 1**

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J). L'unité de longueur est le centimètre.

1. Placer les points A(1 ; 2) B(3 ; 0) C(-1 ; -2).
2. On note D le milieu du segment [AB].  
Calculer les coordonnées du point D.
3. a. Placer le point D sur la figure. Construire le point E symétrique du point C par rapport au point D.

- b. Montrer que AEBC est un parallélogramme.
  - c. Calculer les coordonnées du point E.
4. Calculer AE et EB.
  5. En déduire que AEBC est un losange.

**EXERCICE 2**

1. On considère un triangle ABC tel que :  
 $AB = 4,5$      $AC = 7,5$  et  $BC = 6$ .  
 Montrer que le triangle ABC est rectangle.
2. Tracer le triangle ABC.  
 Placer le point E tel que les points A, C et E soient alignés dans cet ordre et que  $CE = 4$ .  
 Placer le point F tel que  $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{EF}$ . On note G le point d'intersection des droites (BC) et (EF). Placer le point G.
3.
  - a. Donner la longueur EF. Justifier le résultat.
  - b. Calculer la longueur EG.
  - c. En déduire la longueur GF.
4. On note O le milieu du segment [CE].  
 Les droites (OG) et (CE) sont-elles parallèles ?

**PROBLÈME****12 points**

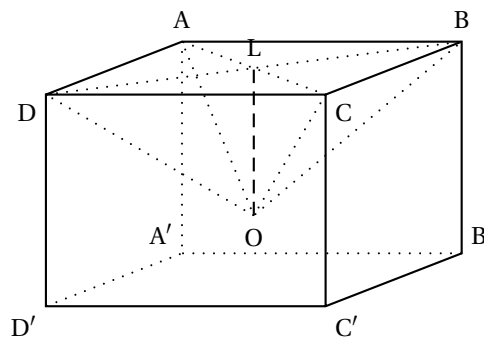
*L'unité de longueur est le centimètre, l'unité d'aire est le centimètre carré, l'unité de volume est le centimètre cube.*

On considère le pavé droit ABCDA'B'C'D'.

On note L le point d'intersection des segments [AC] et [BD].

On a creusé ce pavé en enlevant la pyramide OABCD de hauteur [OL].

On a :  $DD' = 5$      $DC = 6$      $DA = 7$

**Première partie**

Dans cette partie, on a  $OL = 4$ .

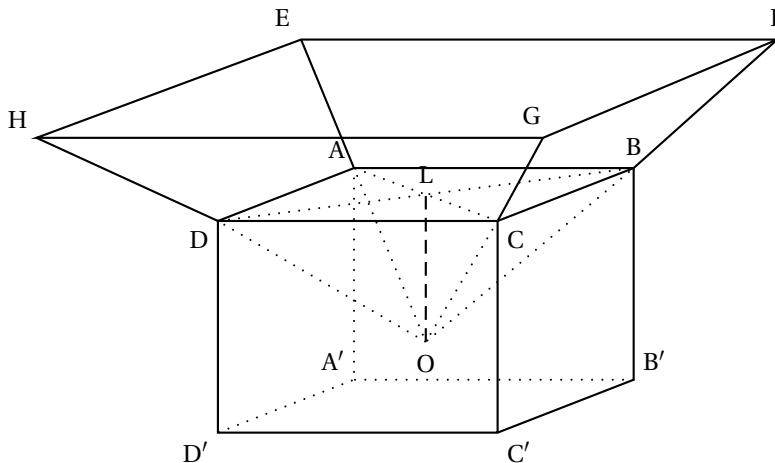
1. Construire, en vraie grandeur, la face ABCD et placer le point L.
2.
  - a. Calculer BD (on donnera une valeur arrondie au dixième).
  - b. En déduire DL (on donnera une valeur arrondie au dixième).
3.
  - a. Calculer le volume du pavé droit ABCDA'B'C'D'.
  - b. Calculer le volume de la pyramide OABCD.
  - c. En déduire le volume du pavé creusé.

**Deuxième partie**

Dans cette partie, on pose  $OL = x$ , où  $x$  est un nombre compris entre 0 et 5.

Le pavé creusé que l'on obtient est le socle en bois d'un trophée.

Sur ce socle, on pose une pyramide en verre OEFGH qui est un agrandissement de la pyramide OABCD, de rapport 2.



1. **a.** Calculer le volume de la pyramide OABCD en fonction de  $x$ .  
**b.** Montrer que le volume du socle en bois est  $210 - 14x$ .
2. Montrer que le volume de la pyramide en verre OEFGH est  $112x$ .
3. Calculer la valeur de  $x$  pour laquelle le volume de verre est égal à 2 fois le volume de bois.

**Troisième partie**

On considère les fonctions  $f$  et  $g$  définies par  $f : x \mapsto 210 - 14x$  et  $g : x \mapsto 112x$ . Lorsque  $x$  est compris entre 0 et 5, la fonction  $f$  représente les variations du volume de bois et la fonction  $g$  représente les variations du volume de verre.

1. Représenter graphiquement les fonctions  $f$  et  $g$  pour  $x$  compris entre 0 et 5. Pour le repère, on prendra
  - l'origine en bas à gauche de la feuille;
  - sur l'axe des abscisses, 2 cm pour 1 unité;
  - sur l'axe des ordonnées, 1 cm pour 25 unités.
2. **a.** On veut que le volume de bois et le volume de verre soient égaux. En utilisant le graphique, donner une valeur approchée de  $x$  pour qu'il en soit ainsi (faire apparaître le tracé ayant permis de répondre).  
**b.** Retrouver ce résultat par un calcul.

## œ Brevet - Nord septembre 2003 œ

### Activités numériques

12 points

#### Exercice 1

Soient  $A = \left(\frac{1}{5} - \frac{5}{4}\right) : \frac{7}{5}$ ,  $B = \frac{6 \times 10^8 \times 1,6 \times 10^{13}}{0,4 \times 10^{14}}$  et  $C = \sqrt{150} - 2\sqrt{600}$ .

1. Calculer A en détaillant les calculs et donner le résultat sous forme d'une fraction irréductible.
2. Calculer B en utilisant les règles de calcul sur les puissances de dix et donner son écriture scientifique.
3. Écrire C sous la forme  $a\sqrt{6}$ ,  $a$  étant un nombre entier relatif.

#### Exercice 2

On considère l'expression  $D = (2x + 3)^2 - 36$ .

1. Développer et réduire  $D$ .
2. Factoriser  $D$ .
3. Résoudre l'équation :  $(2x + 9)(2x - 3) = 0$ .
4. Calculer la valeur numérique de  $D$  pour  $x = -4$ .

#### Exercice 3

Résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} 5x - 3y = 35 \\ x + 2y = -6 \end{cases}$$

#### Exercice 4

On souhaite représenter la répartition des dépenses mensuelles d'un ménage par un diagramme semi-circulaire.

Sur la feuille **annexe 1** jointe :

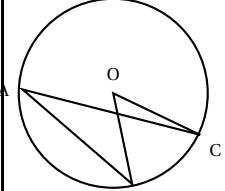
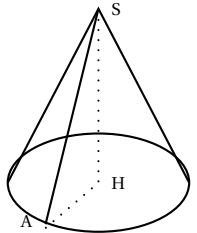
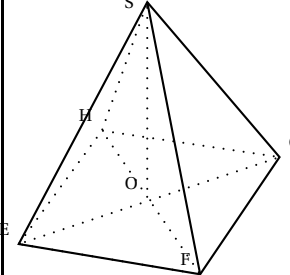
1. Compléter le tableau.
2. Représenter cette série statistique en complétant le diagramme semi-circulaire.

**ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES**

**12 points**

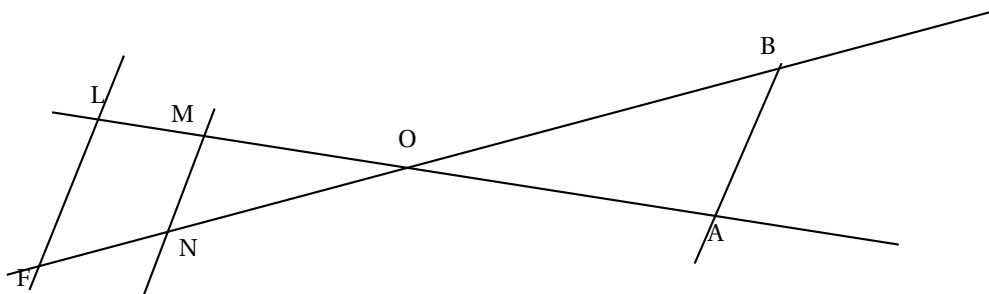
**Exercice 1**

Pour chaque ligne du tableau suivant, quatre égalités sont proposées mais une seule est correcte. Pour chacune des 5 lignes, indiquer dans le tableau figurant sur la **feuille annexe 1**, la réponse que vous estimez être correcte. Aucune justification n'est demandée.

		Réponse 1	Réponse 2	Réponse 3	Réponse 4
<p>A, B et C sont trois points d'un cercle de centre O.</p> 	A	$\widehat{BOC} = \frac{1}{2}\widehat{BAC}$	$\widehat{BOC} = 2\widehat{BAC}$	$\widehat{BAC} = \widehat{OBC}$	$\widehat{ACO} = \frac{1}{2}\widehat{ABO}$
<p>L'angle <math>\widehat{ASH}</math> mesure <math>60^\circ</math> et le rayon du cône 5 cm.</p> 	B	$AS = \frac{5}{\sin 60^\circ}$	$AS = 5 \times \sin 60^\circ$	$AS = \frac{5}{\cos 60^\circ}$	$AS = 5 \times \tan 60^\circ$
<p>Si ABCD est un parallélogramme, alors :</p> 	C	$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{CA}$	$\vec{AB} + \vec{AD} = \vec{BD}$	$\vec{AC} + \vec{BC} = \vec{AB}$	$\vec{AB} + \vec{AD} = \vec{AC}$
<p>SEFGH est une pyramide régulière à base carrée, <math>SO = 5</math> cm, <math>EF = 6</math> cm. V est le volume (en <math>\text{cm}^3</math>) de cette pyramide.</p>	D	$SO^2 = SF^2 + FO^2$	$SO^2 = SF^2 - OF^2$	$SF^2 = SO^2 - OF^2$	$SO^2 = OF^2 + SF^2$
	E	$V = 180 \text{ cm}^3$	$V = 120 \text{ cm}^3$	$V = 60 \text{ cm}^3$	$V = 36\pi \text{ cm}^3$

**Exercice 2**

On considère la figure ci-dessous. (on ne demande pas de refaire la figure)



L'unité est le centimètre. On sait que  $OM = 3$  ;  $OA = 5$  ;  
 $ON = 4,5$  ;  $AB = 3$  et  $\widehat{BOA} = 30^\circ$ .

Les droites  $(MN)$  et  $(BA)$  sont parallèles.

1. Calculer  $OB$  et  $MN$ .
2. On appelle  $P$  le pied de la hauteur issue de  $A$  dans le triangle  $OAB$ .  
 En se plaçant dans le triangle  $OAP$ , montrer par un calcul que  $AP = 2,5$ .
3. Déterminer, au degré près, la mesure de l'angle  $\widehat{PAB}$ .
4. On suppose que  $OE = 4,8$  et  $OF = 7,2$ .  
 Démontrer que les droites  $(EF)$  et  $(MN)$  sont parallèles.

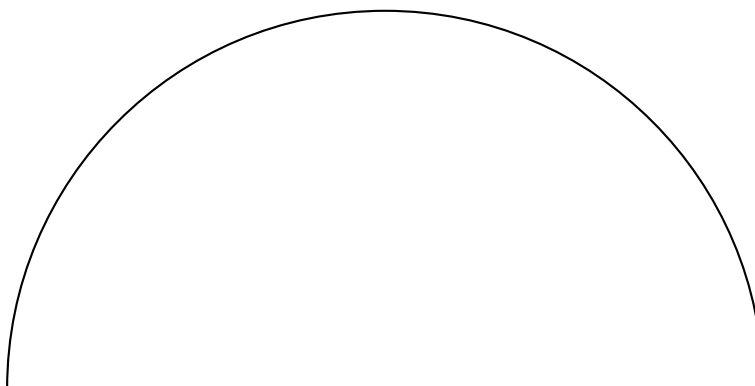
**PROBLÈME****12 points**

L'unité est le centimètre. Le plan est rapporté à un repère orthonormé  $(O, I, J)$ .  
 Dans ce repère, on a placé les points  $A(4 ; -3)$  et  $C(2 ; 8)$  (voir feuille annexe).

1. Par le calcul, montrer que  $AC = \sqrt{125}$ .
2. Placer le point  $B(-2 ; 5)$ .
3. On donne  $AB = 10$  et  $BC = 5$ .
  - a. Démontrer que le triangle  $ABC$  est rectangle.
  - b. En déduire la position du point  $K$ , centre du cercle  $(\mathcal{C})$  circonscrit au triangle  $ABC$  puis tracer  $(\mathcal{C})$ . Justifier.
  - c. Calculer les coordonnées du point  $K$  et vérifier graphiquement.
4. Calculer les coordonnées du vecteur  $\overrightarrow{CB}$ .
5.
  - a. Placer le point  $D$ , image du point  $A$  par la translation de vecteur  $\overrightarrow{CB}$ .
  - b. En déduire la nature du quadrilatère  $ACBD$ . Justifier la réponse.
6.
  - a. Placer le point  $B'$  symétrique du point  $B$  par rapport à  $K$ .
  - b. Trouver graphiquement les coordonnées du point  $B'$ .
7. Quelle est la nature du quadrilatère  $ABCB'$  ? Justifier la réponse.
8.
  - a. On note  $\mathcal{A}$  l'aire du quadrilatère  $ABCB'$  et  $\mathcal{A}'$  celle du quadrilatère  $ACBD$ .  
 En calculant les aires montrer que :  $\mathcal{A} = \mathcal{A}'$ .
  - b. On note  $\mathcal{P}$  le périmètre du quadrilatère  $ABCB'$  et  $\mathcal{P}'$  celui du quadrilatère  $ACBD$ .  
 Prouver que :  $\mathcal{P} < \mathcal{P}'$ .

**ANNEXE 1** (à rendre avec la copie)**Activités numériques : exercice 4****Tableau à compléter**

	Alimentation	Logement	Santé	Loisirs	Transport	Divers	Total
Répartition en pourcentage	20		10	5	15	25	100
Angle en degré							180

**Diagramme semi-circulaire à compléter****Activités géométriques : exercice 1**

Questions	A	B	C	D	E
Numéro de la réponse choisie					



Durée : 2 heures

∞ Brevet des collèges Paris ∞  
septembre 2002

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

**ACTIVITÉS NUMÉRIQUES**

**12 points**

**EXERCICE 1**

Soient :

$$A = \frac{1}{65} - \frac{3}{5} : \frac{12}{7} \quad B = \frac{7 \times (10^5)^2 \times 10^{-3}}{35 \times 10^3} \quad C = 4\sqrt{45} + 2\sqrt{5} - \sqrt{500}.$$

1. Calculer A et donner le résultat sous forme d'une fraction irréductible.
2. Calculer B et donner le résultat en écriture scientifique.
3. Calculer C et donner le résultat sous la forme  $a\sqrt{5}$ , où  $a$  est un entier relatif.

**EXERCICE 2**

Soit  $D = (2x - 5)(x + 3) - (2x - 5)^2$ .

1. Développer et réduire  $D$ .
2. Factoriser  $D$ .
3. Résoudre l'équation :  $(2x - 5)(-x + 8) = 0$ .

**EXERCICE 3**

Pour la fête du village, le pâtissier a préparé des sachets contenant des gâteaux.

Dans certains, il a mis des pains au chocolat, et dans les autres des croissants.

Il a mis le même nombre de gâteaux dans chaque sachet.

Il y a en tout 910 pains au chocolat et 693 croissants.

1. Combien a-t-il mis de gâteaux dans chaque sachet ?
2. Combien y a-t-il de sachets contenant des croissants ?

**EXERCICE 4**

Le gérant d'un cinéma a réalisé un sondage auprès de 400 personnes en leur demandant combien de films ils ont regardés dans ses salles pendant le mois qui vient de s'écouler.

Il a ensuite dressé le tableau ci-après.

1. Compléter ce tableau.
2.
  - a. Quel est le nombre de personnes qui ont regardé un seul film le mois dernier ?
  - b. Exprimer ce résultat en pourcentage.
3. Combien de personnes ont regardé moins de 4 films le mois dernier ?
4. Combien de films, en moyenne, les personnes interrogées ont-elles regardés le mois dernier ? Justifier par un calcul et arrondir le résultat à l'unité.

Nombre de films regardés	Effectifs	Effectifs cumulés croissants
0	50	
1	60	
2	120	
3	40	
4	50	
5	30	
6		
7	20	
8	10	

**ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES****12 points****EXERCICE 1**

L'unité de longueur est le centimètre.

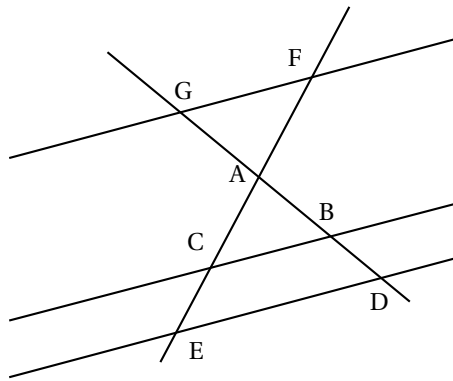
Sur la figure ci-contre, qui n'est pas en vraie grandeur, les droites (BC) et (GF) sont parallèles.

On sait que :

$$AB = 3; CE = 2,4; AC = 4;$$

$$BD = 1,8; BC = 4,5; AF = 3,6.$$

- Calculer la longueur GE.
- Les droites (BC) et (ED) sont-elles parallèles? Justifier.

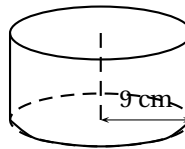
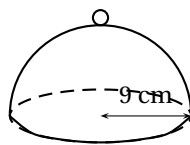
**EXERCICE 2**

Construire un triangle ABC tel que  $AB = 4,2$  cm,  $AC = 5,6$  cm et  $BC = 7$  cm.

- Montrer que  $\widehat{BAC}$  est un angle droit.
- À l'aide de sa tangente, calculer, au degré près, la mesure de  $\widehat{BAC}$ .
- Placer, sur le segment [AC], le point M tel que  $BM = 5,5$  cm. Calculer, au mm près, la longueur du segment [AM].

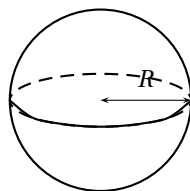
**EXERCICE 3**

Une cloche à fromage en forme de demi-sphère de rayon 9 cm et une boîte cylindrique de même rayon ont le même volume.

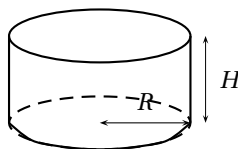


- Calculer le volume de la cloche. On donnera la valeur exacte du résultat, puis sa valeur arrondie au  $\text{cm}^3$  près.
- Calculer la hauteur de la boîte cylindrique.

Rappel :



Volume de la sphère :  $\frac{4}{3}\pi R^3$



Volume du cylindre :  $\pi R^2 H$

**PROBLÈME****12 points**

Une agence de location de cassettes vidéo propose à ses clients le choix entre deux tarifs :

*Tarif 1* : Un abonnement mensuel de 15 € et 0,70 € par cassette louée.

*Tarif 2* : Un abonnement mensuel de 11 € et 1,50 € par cassette louée.

1. Compléter le tableau ci-après.

Nombre de cassettes louées	0	1	2	6	10
Prix payé avec le tarif 1					
Prix payé avec le tarif 2					

2. On appelle  $x$  le nombre de cassettes louées par un client en un mois. Exprimer, en fonction de  $x$  :

- le prix payé avec le tarif 1, noté  $P_1(x)$  ;
- le prix payé avec le tarif 2, noté  $P_2(x)$  ;

3. Représenter graphiquement les fonctions affines  $P_1 : x \mapsto P_1(x) = 0,7x + 15$  et  $P_2 : x \mapsto P_2(x) = 1,5x + 11$ .

On utilisera une feuille de papier millimétré.

On prendra sur l'axe des abscisses 1 cm pour une cassette, et sur l'axe des ordonnées 1 cm pour 2 €.

- Résoudre l'équation  $0,7x + 15 = 1,5x + 11$ .  
Interpréter le résultat.
  - Vérifier graphiquement cette solution en faisant apparaître les pointillés utiles.
- En utilisant le graphique, combien faut-il louer de cassettes en un mois pour que le tarif 1 soit plus intéressant que le tarif 2 ?
- Monsieur Avent a choisi le tarif 2 et a payé 29 € pour le mois. Utiliser le graphique pour déterminer le nombre de cassettes qu'il a louées dans le mois.  
Faire apparaître les pointillés utiles.
- Monsieur Comic a choisi le tarif 1 et a payé 19,90 € pour le mois.
  - Trouver par un calcul le nombre de cassettes qu'il a louées dans le mois.
  - Dans ce cas, quel est le prix moyen de la location d'une cassette ? Arrondir le résultat au centième d'euro.
- L'agence décide de proposer un troisième tarif à ses clients un prix mensuel de 23 € quel que soit le nombre de cassettes louées dans le mois.
  - Représenter sur le même graphique le prix  $P_3$  payé avec le tarif 3.
  - Combien faut-t-il louer de cassettes pour que ce nouveau tarif soit plus avantageux que les autres ?

Durée : 2 heures

∞ Brevet des collèges Reims ∞  
septembre 2002

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

**ACTIVITÉS NUMÉRIQUES**

**12 points**

*Dans toute cette partie, les résultats des calculs demandés doivent être accompagnés d'explications.*

*Le barème en tiendra compte*

**EXERCICE 1**

On donne  $A = (2x - 3)(x - 4) - (2x - 3)^2$ .

1. Développer et réduire A.
2. Calculer A lorsque  $x = \frac{3}{2}$ , puis lorsque  $x = 3\sqrt{2}$ .
3. Factoriser A.
4. Résoudre l'équation  $(2x - 3)(-x - 1) = 0$ .

**EXERCICE 2**

Au cours de la diffusion d'un film dans une salle de cinéma de 288 places, dont toutes les places sont occupées, on a noté, dans un tableau, la répartition par tranches d'âges de tous les spectateurs.

1. Compléter le tableau ci-dessous en prenant soin de détailler le calcul de la fréquence en pourcentage de la classe d'âge [15 ; 25[.

Classe d'âge	Effectif	Fréquence en pourcentage
[15 ; 25[	90	
[25 ; 35[	54	
[35 ; 45[	72	
[45 ; 55[		
[55 ; 65[		12,50
Total	288	100

2. Calculer la moyenne de cette série statistique, en remplaçant chaque classe par sa valeur centrale (par exemple, la classe [15 ; 25[ sera remplacée par la valeur 20, la classe [25 ; 35[ sera remplacée par la valeur 30, etc.).

**EXERCICE 3**

Soit  $f$  la fonction affine telle que  $f(x) = \frac{2}{3}x + 1$ .

1. Quelle est l'image de 3 par la fonction  $f$  ? Quelle est l'image de  $-3$  ?
2. Sur une feuille de papier millimétré, tracer la droite qui représente la fonction  $f$  (Sur les deux axes du repère orthonormal, l'unité de longueur choisie est 1 cm.)
3. Déterminer graphiquement le nombre  $x$  tel que  $f(x) = 5$  et retrouver le résultat par le calcul.

## ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

## EXERCICE 1

La figure ci-dessous n'est pas à refaire sur la copie, Elle n'est pas donnée en vraie grandeur.

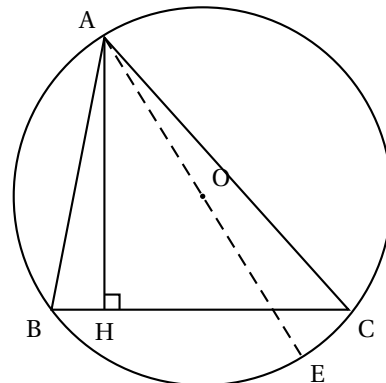
A, B et C sont trois points d'un cercle  $\mathcal{C}$  (voir figure).

On sait que  $AB = 3$  cm.

La hauteur AH mesure 2,5 cm.

On trace le diamètre [AE].

1. Quelle est la nature du triangle ACE ? Justifier la réponse.
2. Expliquer pourquoi les angles  $\widehat{ABC}$  et  $\widehat{AEC}$  sont égaux.
3. En utilisant le triangle ABH, calculer la valeur exacte de  $\sin \widehat{ABH}$  et en déduire la mesure de l'angle  $\widehat{AEC}$  arrondie au degré



## EXERCICE 2

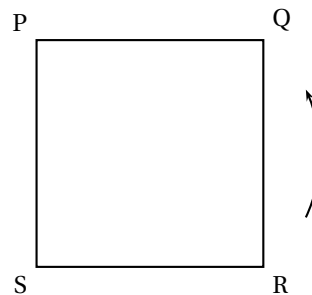
1. Construire un triangle ABD tel que  $AB = 6$  cm,  $AD = 8$  cm et  $BD = 10$  cm.
2. Démontrer que ce triangle est rectangle.
3. Placer le point C tel que  $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$ . Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ? Justifier la réponse.
4. Placer sur le segment [AB] le point K tel que  $AK = 4,5$  cm, puis tracer la parallèle à (BD) passant par K. Elle coupe la droite (AD) en S. Calculer la longueur du segment [AS].

## EXERCICE 3

PQRS est un carré. La flèche indique le sens direct.

Pour chacune des questions  $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4$ , une seule réponse est exacte.

Recopier, sans justification, cette bonne réponse sur la copie.



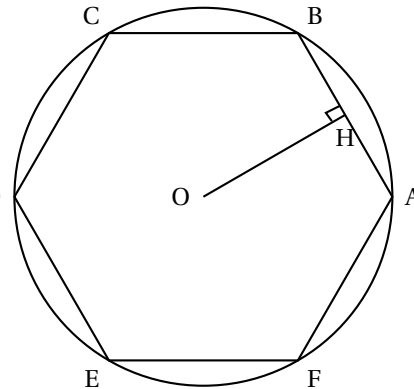
$Q_1$	$\overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{QR} = \overrightarrow{PR}$	$\overrightarrow{SR} + \overrightarrow{RQ} = \overrightarrow{QS}$	$\overrightarrow{SP} + \overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{SR}$
$Q_2$	$\overrightarrow{SP} + \overrightarrow{SR} = \overrightarrow{QS}$	$\overrightarrow{RS} + \overrightarrow{RQ} = \overrightarrow{RP}$	$\overrightarrow{RQ} + \overrightarrow{RP} = \overrightarrow{RS}$
$Q_3$	L'image de P par la translation de vecteur $\overrightarrow{SR}$ est R	R a pour image S par la translation de vecteur $\overrightarrow{QP}$	Les vecteurs $\overrightarrow{PR}$ et $\overrightarrow{SQ}$ sont égaux.
$Q_4$	L'image de Q par la rotation de centre R et d'angle $90^\circ$ dans le sens indiqué sur la figure est P	L'image de Q par la rotation de centre R et d'angle $45^\circ$ dans le sens indiqué sur la figure est P	L'image de Q par la rotation de centre R et d'angle $90^\circ$ dans le sens indiqué sur la figure est S.

**PROBLÈME****12 points****Première partie**

ABCDEF est un hexagone régulier inscrit dans un cercle  $\mathcal{C}$  de centre O et de rayon  $R = 26$  cm. On rappelle que tous les côtés de cet hexagone mesurent 26 cm (figure 1 ci-contre).

L'hexagone ABCDEF est la base d'une pyramide régulière de sommet S et de hauteur  $SO = 83$  cm (figure 2).

Le point H est le milieu de [AB]. (On rappelle que les faces latérales de cette pyramide sont des triangles isocèles en S.)



1. Le triangle SOB est rectangle en O. Calculer  $SB^2$ . *Figure 1*
2. Que représente la droite (SH) pour le triangle SAB ? Justifier.
3. Montrer que  $SH = 86$  cm.
4. Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire du triangle SAB.
5. En déduire que l'aire latérale de la pyramide (aire de la pyramide sans la base) est  $6\,708$   $\text{cm}^2$ .

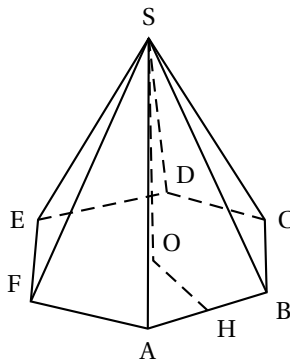


Figure 2

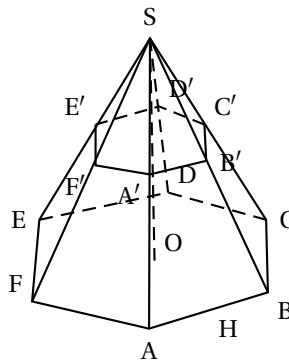


Figure 3

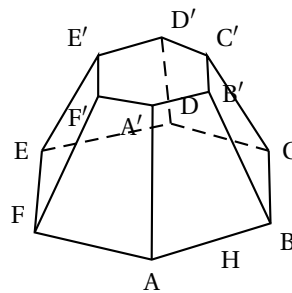


Figure 4

**Deuxième partie**

Pour fabriquer l'abat-jour d'une lampe, on a coupé cette pyramide par un plan parallèle à la base (figure 3). On obtient ainsi un tronc de pyramide qui servira d'abat-jour (figure 4). Ainsi la pyramide  $SA'B'C'D'E'F'$  est une réduction de la pyramide  $SABCDEF$ .

1. On donne  $SO' = 33,2$  cm.  
Calculer  $\frac{SO'}{SO}$  et expliquer comment obtenir l'aire latérale de  $SA'B'C'D'E'F'$  à partir de l'aire latérale de  $SABCDEF$ .  
Calculer alors l'aire de l'abat-jour en  $\text{cm}^2$ .
2. On suppose maintenant que  $SO' = x$ , avec  $0 < x < 83$ .  
Montrer que l'aire  $\mathcal{A}$  de l'abat-jour vérifie :  
$$\mathcal{A} = 6\,708 - \frac{6\,708}{6\,889}x^2$$

## Brevet des collèges Amérique du Sud novembre 2002

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

### ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

**12 points**

#### Exercice 1

On considère les nombres suivants :

$$A = \frac{5}{4} + \frac{3}{5} \times 13 \quad B = \frac{1,6 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-9}} \quad C = 3\sqrt{20} - 7\sqrt{5} + 2\sqrt{125}.$$

En précisant les différentes étapes du calcul

1. Écrire  $A$  sous la forme d'une fraction, la plus simple possible.
2. Donner l'écriture scientifique de  $B$ .
3. Écrire  $C$  sous la forme  $a\sqrt{b}$ , avec  $a$  entier relatif et  $b$  entier le plus petit possible.

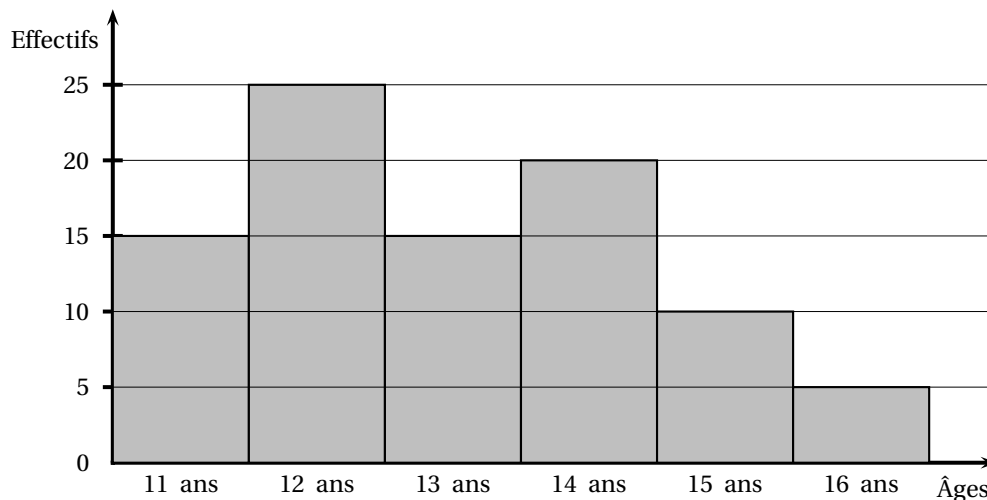
#### Exercice 2

On considère l'expression  $D = (3x - 5)(5 - 2x) - (3x - 5)^2$ .

1. Développer puis réduire  $D$ .
2. Factoriser  $D$ .
3. Résoudre l'équation  $(3x - 5)(-5x + 10) = 0$ .

#### Exercice 3

L'histogramme ci-dessous donne les âges de jeunes sportifs participant à un stage de judo.



1. Combien de jeunes participent au stage ?
2. Compléter le tableau ci-dessous. Les fréquences seront données à 0,1 % près.

Âge						
Effectifs						
Fréquences						

3. Quel est l'âge moyen des participants ?

#### Exercice 4

1. Résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} x + y = 60 \\ 10x + 3y = 355 \end{cases}$$

2. Pour un parterre de fleurs, un paysagiste achète un lot de 60 plants constitué de rosiers à 10 € pièce et d'iris à 3 € pièce.

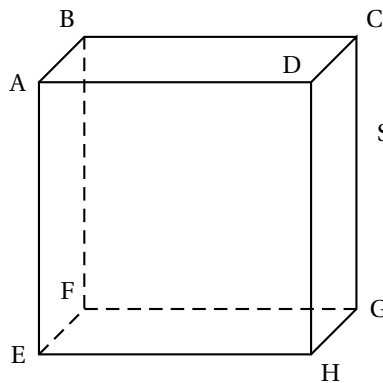
Le montant de la facture correspondant à cet achat est de 355 €.

Combien achète-t-il de plantes de chaque sorte ?

### ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### Exercice 1



Soit ABCDEFGH un cube d'arête 5 cm.

1. Dessiner en vraie grandeur le triangle AHG.
2. Calculer les valeurs exactes de AH et AG, puis une valeur arrondie à 0,1 degré près de la mesure de l'angle  $\widehat{HAG}$ .

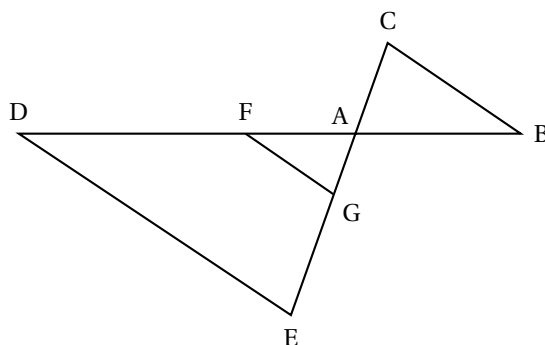
#### Exercice 2

L'unité de longueur est le centimètre.

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J).

1. Placer les points  $E(-4; -1)$ ,  $F(4; 4)$  et  $G(2; -1)$ .
2. Calculer les coordonnées du milieu K du segment [EG].
3. Soit le point  $H(4; -1)$ .  
On admet que [FH] est la hauteur issue de F du triangle EFG et que  $FH = 5$  cm.  
Calculer EG puis en déduire l'aire du triangle EFG.
4. Sachant que  $EF = \sqrt{89}$  cm, en déduire la longueur  $h$  de la hauteur issue de G dans le triangle EFG.  
On donnera la valeur exacte de  $h$ .

#### Exercice 3



L'unité de longueur est le centimètre.

La figure ci-dessus n'est pas à l'échelle.

Les points D, F, A et B sont alignés.

Les points E, G, A et C sont alignés.

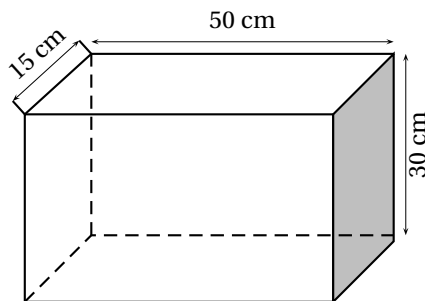
Les droites (DE) et (FG) sont parallèles.

$AF = 5$ ;  $FG = 3$ ;  $AG = 4$ ;

$DE = 7,5$ ;  $AC = 3$ ;  $AB = 3,75$ .



1. Démontrer que le triangle AFG est un triangle rectangle.
2.
  - a. Calculer AD ; en déduire FD.
  - b. Calculer AE ; en déduire EC.
3. Démontrer que les droites (FG) et (BC) sont parallèles.

**PROBLÈME****12 points****Partie A**

Une cartonnerie fabrique des boîtes pour des bouteilles de vin. Chaque boîte a la forme d'un parallélépipède rectangle. L'unité de longueur est le cm ; l'unité d'aire est le  $\text{cm}^2$ .

1.
  - a. Préciser la nature des faces de ces boîtes et leurs dimensions.
  - b. Montrer que l'aire totale des faces de la boîte est  $5\,400\text{ cm}^2$ .
2. Sachant que pour les découpes il faut prévoir 20 % de plus de carton, combien de  $\text{m}^2$  de carton seront nécessaires pour fabriquer 100 boîtes.

**Partie B**

Pour expédier ses boîtes le fabricant a le choix entre deux transporteurs :

- Inter Transport ;
- Transport Express.

Le tarif de la société Inter Transport comporte une partie fixe de 30 € et 2 € par boîte.

Le tarif de la société Transport Express est de 2,25 € par boîte.

1. Compléter le tableau suivant :

Nombres de boîtes expédiées		50	100	120	150	200
Prix payé	Inter Transport					
	Transport Express					

2. On note  $x$  le nombre de boîtes expédiées.  
Exprimer en fonction de  $x$  le prix  $P_1$  payé à la société Inter Transport et le prix  $P_2$  payé à la société Transport Express.
3. On considère les fonctions suivantes :
  - la fonction linéaire  $f : x \mapsto 2,25x$  ;
  - la fonction affine  $g : x \mapsto 2x + 30$ .
 Sur une feuille de papier millimétré, tracer, dans un repère (O, I, J) les droites  $D_1$  et  $D_2$  qui représentent respectivement les fonctions  $f$  et  $g$ .  
On placera l'origine du repère en bas et à gauche de la feuille de papier millimétré.  
On prendra 1 cm pour 10 unités en abscisses et 1 cm pour 15 unités en ordonnées.

4. Résoudre graphiquement le système suivant :

$$\begin{cases} y = 2,25x \\ y = 2x + 30 \end{cases}$$

5. En utilisant une lecture du graphique réalisé à la question 3., préciser dans quel cas le fabricant doit choisir la société Inter Transport.

**Durée : 2 heures**

∞ **Brevet des collèges Nouvelle-Calédonie** ∞  
**décembre 2002**

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

**ACTIVITÉS NUMÉRIQUES**

**12 points**

**EXERCICE 1**

Écrire sous la forme  $a\sqrt{b}$  avec  $a$  et  $b$  entiers,  $b$  le plus petit possible :

$$2\sqrt{28} + 5\sqrt{63} - 3\sqrt{112}$$

**Exercice 2**

Soit l'expression  $A = 9x^2 - 49 + (3x + 7)(2x + 3)$ .

1. Développer l'expression  $A$ .
2. Factoriser  $9x^2 - 49$ ; puis l'expression  $A$ .
3. Résoudre l'équation  $(3x + 7)(5x - 4) = 0$ .

**Exercice 3**

1. Quelles sommes représentent 3,85% de 150 000 €, de 378 000 €, de 500 000 €, puis de 1 000 000 € ?
2. Quel pourcentage, valeur arrondie au centième près, de 500 000 € représentent 14 553 € ?
3. Quel pourcentage, valeur arrondie au centième près, de 1 000 000 € représentent 14 553 € ?

**TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES**

**12 points**

**Exercice 1**

1. Construire un carré  $ABCD$  et le triangle équilatéral  $ABE$ , extérieur à  $ABCD$ , ayant le côté commun  $[AB]$  tel que  $AB = 4$  cm.  
Construire  $O$  le centre de gravité de  $ABE$ .
2. Construire  $A_1B_1C_1D_1$  image de  $ABCD$  par la rotation  $\mathcal{R}$  de centre  $O$  et d'angle  $120^\circ$ , dans le sens des aiguilles d'une montre.
3. Construire  $A_2B_2C_2D_2$  image de  $A_1B_1C_1D_1$  par la même rotation.
4. Quelle est la rotation qui transforme  $ABCD$  en  $A_2B_2C_2D_2$  ?
5. Quelle est l'image de  $A_2B_2C_2D_2$  par la rotation  $\mathcal{R}$  ?

**Exercice 2**

1. Tracer le triangle  $REC$  tel que  $RE = 7,5$  cm ;  $RC = 10$  cm et  $EC = 12,5$  cm.
2. Montrer que le triangle  $REC$  est rectangle en  $R$ .
3. Calculer, valeurs arrondies au degré près, les angles de ce triangle.

**PROBLÈME****12 points**

Dans une classe, on a relevé les notes obtenues par les élèves.

1. Recopier et compléter le tableau ci-dessous :

Notes	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Effectifs cumulés croissants	1	0	4	0	7	3	2	0	1	3	2	0	0	0	2
Fréquences en %															
Angles du diagramme circulaire															

- Combien d'élèves ont eu une note strictement inférieure à 12 ?
- Quelle est la médiane de ce relevé de notes ?
- Calculer la moyenne de cette classe pour ce devoir.
- Quelle note devrait obtenir un 26<sup>e</sup> élève pour que la moyenne de cette classe soit exactement égale à 12 ?

## ∞ Brevet - Nouvelle-Calédonie mars 2003 ∞

### Activités numériques

12 points

#### Exercice 1

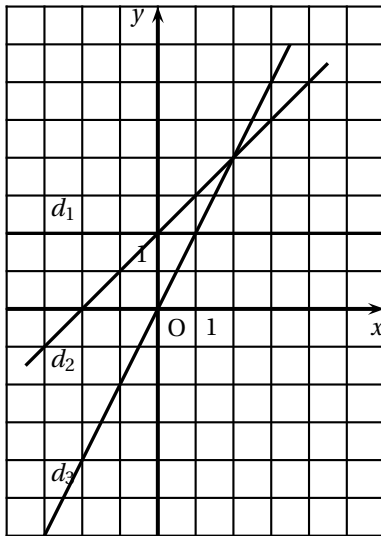
Calculer A et B et présenter les résultats sous forme de fractions irréductibles.

$$A = \left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) + \frac{7}{6} \quad B = \frac{5 \times 10^8 \times 6 \times 10^3}{2 \times (10^4)^3}.$$

**Exercice 2** On pose  $E = (3x - 1)(x + 5) - (3x - 1)^2$ .

1. Développer et réduire E.
2. Factoriser E.
3. Résoudre l'équation  $(3x - 1)(-2x + 6) = 0$ .

#### Exercice 3



On considère les fonctions  $f$ ,  $g$  et  $h$  définies par :

$$f(x) = x + 2, \quad g(x) = 2, \quad h(x) = 2x.$$

Recopier et compléter le tableau ci-dessous en associant à chacune d'elles la droite qui lui correspond dans le repère.

Fonction affine	Droite correspondante
$f(x) = x + 2$	
$g(x) = 2$	
$h(x) = 2x$	

### Activités géométriques

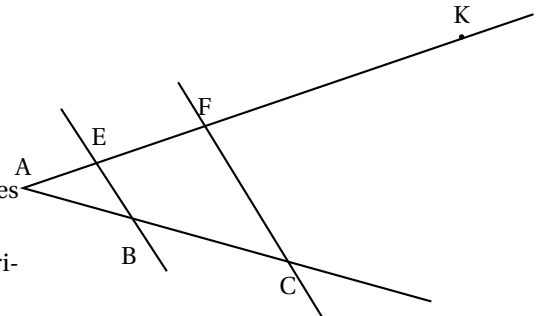
12 points

#### Exercice 1

Les droites (BE) et (FC) sont parallèles.

AB = 6 cm, AC = 15 cm et AF = 12 cm.

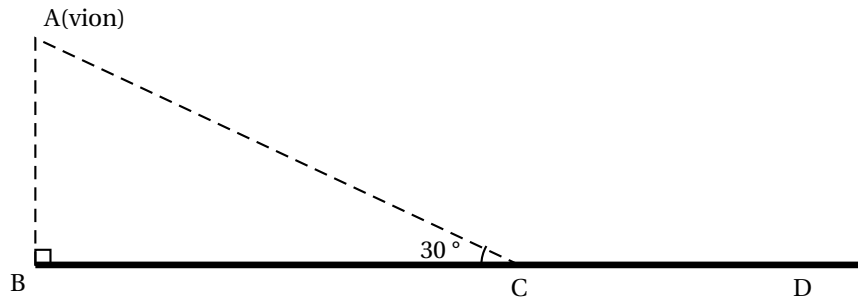
1. Calculer la longueur AE.
2. Sachant que AK = 30 cm, démontrer que les droites (BF) et (CK) sont parallèles.
3. Sachant que FC = 9 cm, démontrer que le triangle AFC est rectangle en F.



**Exercice 2** Un avion, de tourisme est en phase d'approche de l'aérodrome de Magenta suivant le trajet AC.

On donne :

- altitude de l'avion :  $AB = 1058$  m ;
- $\widehat{ACB} = 30^\circ$ .



1. Démontrer que la longueur AC qu'il reste à parcourir à l'avion pour rejoindre le point d'atterrissage C est égale à 2 116 m.
2. Sachant que cet avion se déplace de A vers C avec une vitesse constante  $v$  de 92 mètres par seconde, calculer le temps qu'il mettra pour parcourir la distance AC.
3. Trouver, en mètres (arrondis au dixième), la distance CD nécessaire à l'arrêt de l'appareil ; cette distance se calcule grâce à la formule suivante :  

$$CD = \frac{2v^2 + 6600}{25}$$
 où  $v$  est la vitesse en mètres par seconde de l'appareil lorsqu'il touche le sol en C.

### Problème

12 points

On se placera dans un repère orthonormé  $(O, I, J)$  où l'unité est le centimètre et on complètera la figure au fur et à mesure des questions.

1. Tracer ce repère et placer les points  $A(1 ; 5)$ ,  $B(-1 ; 3)$  et  $K(7 ; -1)$ .
2. On appelle G le milieu du segment  $[BK]$ . montrer par le calcul que les coordonnées du point sont  $(3 ; 1)$ , puis le placer sur la figure.
3. Construire le point R symétrique du point A par rapport au point G. lire les coordonnées du point R sur le graphique.
4. Montrer que  $BK = 4\sqrt{5}$  cm.
5. Sachant que  $RA = 4\sqrt{5}$  cm, montrer, sans nouveau calcul, que ABRK est un rectangle.
6. Tracer le cercle  $(\mathcal{C})$  de diamètre  $[BK]$  et montrer que son rayon GB est égal à  $2\sqrt{5}$  cm.
7. Placer le point  $E(1 ; -3)$  ; calculer GE et en déduire que ce point E appartient au cercle  $(\mathcal{C})$ .
8. En déduire, sans aucun calcul, que le triangle BEK est rectangle en E.

## Brevet des collèges Pondichéry juin 2003

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

### TRAVAUX NUMÉRIQUES

12 points

#### Exercice 1

On donne :

$$A = \frac{1}{5} - \frac{6}{5} : \frac{10}{35} \quad B = (2\sqrt{3} - 4)(2\sqrt{3} + 4) \quad C = \frac{2 \times 10^9 \times 7 \times 10^{-6}}{35 \times 10^2}.$$

En indiquant toutes les étapes de calcul, calculer A, B et C.

Quels sont les deux nombres égaux ?

#### Exercice 2

$$\text{Résoudre le système } \begin{cases} 9x + 3y = 15 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$$

#### Exercice 3

Une enquête a été réalisée dans 80 restaurants d'une même catégorie.

La question posée est « Quel est l'effectif de votre personnel salarié ? »

Les réponses sont données dans le tableau suivant :

Nombre de salariés	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de restaurants	5	7	14	17	21	10	6

1. Quel est le pourcentage de restaurants dont le nombre de salariés est inférieur ou égal à 4 ?
2. Calculer le nombre moyen de salariés par restaurant.

#### Exercice 4

1. Déterminer le PGCD des nombres 210 et 135.
2. Sophie veut faire une couverture en patchwork en cousant ensemble des carrés de tissu de grandeurs identiques mais de motifs différents. Les dimensions de la couverture doivent être de 210 cm sur 135 cm. Sachant qu'elle veut utiliser le moins de carrés possibles, quelle doit être leur dimension ? (Expliquer la démarche.)
3. Combien devra-t-elle utiliser de carrés ?

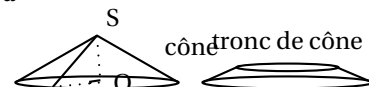
### TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### Exercice 1

Le cône ci-contre a pour base un disque de rayon 6 cm et la génératrice [SA] mesure 10 cm. (Les figures ne sont pas à l'échelle.)

1. Calculer la longueur de la hauteur [SO].
2. Calculer la mesure, arrondie au degré près, de l'angle  $\widehat{ASO}$ .



3. Montrer que la valeur exacte, en  $\text{cm}^3$ , du volume  $V_1$  du cône est  $96\pi$ .
4. On enlève la partie supérieure du cône en le coupant par un plan parallèle à la base et passant par le milieu de la hauteur.  
On rappelle que la partie enlevée est une réduction du cône initial.
- Quel est le coefficient de réduction ?
  - Montrer que la valeur exacte, en  $\text{cm}^3$ , du volume  $V_2$  de la partie enlevée est  $12\pi$ .
  - En déduire la valeur exacte, en  $\text{cm}^3$ , du volume  $V'$  du tronc de cône.

### Exercice 2

Les constructions sont à faire sur papier millimétré.

1. Le plan est muni d'un repère orthonormal  $(O, I, J)$ . L'unité est le centimètre.  
Placer les points suivants

$$A(-2; -3) \quad B(1; 1) \quad C(-3; -1).$$

2. Vérifier par le calcul que  $AB = 5$  cm.
3. On donne  $AC = \sqrt{5}$  cm et  $BC = 2\sqrt{5}$  cm.
- Démontrer que le triangle ABC est rectangle.
  - Calculer son aire.
4. Soit D le symétrique de A par rapport à C, et E le symétrique de B par rapport à C.  
Quelle est la nature du quadrilatère ABDE ? Justifier la réponse.
5. Compléter :
- $$\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC} = \dots \quad \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{BA} = \dots$$

### PROBLÈME

12 points

Une crèche propose deux tarifs pour la garde d'un enfant.

Tarif A : Pour une fréquentation occasionnelle, 15 euros par jour de garde.

Tarif B : Un forfait mensuel de 80 euros plus 5 euros par jour de garde.

#### Première partie

1. En janvier, Grégoire a fréquenté la crèche 4 jours et Aurélien 15 jours.  
Calculer la dépense pour chacun des deux enfants avec le tarif A, puis avec le tarif B.
2. On appelle  $x$  le nombre de jours de fréquentation en un mois.
- Exprimer, en fonction de  $x$ , la somme  $A(x)$  payée avec le tarif A.
  - Exprimer, en fonction de  $x$ , la somme  $B(x)$  payée avec le tarif B.
3. Résoudre l'inéquation :  $5x + 80 < 15x$ .  
Interpréter le résultat.

#### Deuxième partie

Toutes les lectures graphiques seront indiquées par des pointillés.

On considère maintenant les fonctions A et B définies par

$$A(x) = 15x \quad \text{et} \quad B(x) = 5x + 80.$$

1. Sur une feuille de papier millimétré, tracer un repère orthogonal.  
Pour cela :



- placer l'origine du repère en bas et à gauche ;
- sur l'axe des abscisses, prendre 1 cm pour une journée de crèche ;
- sur l'axe des ordonnées, prendre 1 cm pour 10 euros.

Construire alors les représentations graphiques des fonctions A et B.

2. Les représentations graphiques se coupent en E. Par lecture graphique, déterminer :
  - a. quelle est l'abscisse du point E? Que représente-t-elle?
  - b. quelle est l'ordonnée du point E? Que représente-t-elle?
3. Lire sur le graphique la somme dépensée pour une fréquentation de 12 jours avec le tarif B.  
Vérifier par le calcul.
4. Résoudre graphiquement l'équation :  $A(x) = 90$ .  
Interpréter le résultat.

## 🌀 Brevet des collèges Afrique de l'Ouest juin 2003 🌀

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

### TRAVAUX NUMÉRIQUES

12 points

#### Exercice 1

1. Soit  $A = 5\sqrt{18}$  et  $B = 3\sqrt{50}$ .  
Écrire  $A$  et  $B$  sous la forme  $a\sqrt{b}$  où  $a$  et  $b$  sont des entiers.  
Que remarquez-vous?
2. Soit  $C = 2 - \sqrt{2}$  et  $D = 2 + \sqrt{2}$ .
  - a. Montrer que  $C \times D$  est entier.
  - b. Calculer  $C^2$  et écrire le résultat sous la forme  $a + b\sqrt{2}$  avec  $a$  et  $b$  entiers.

#### Exercice 2

On donne l'expression  $E = (x + 1)^2 - (x + 1)(2x - 3)$ .

1. Développer et réduire  $E$ .
2. Calculer  $E$  pour  $x = \frac{1}{2}$ .
3. Factoriser  $E$ .
4. Résoudre l'équation  $(x + 1)(3x - 2) = 0$ .

#### Exercice 3

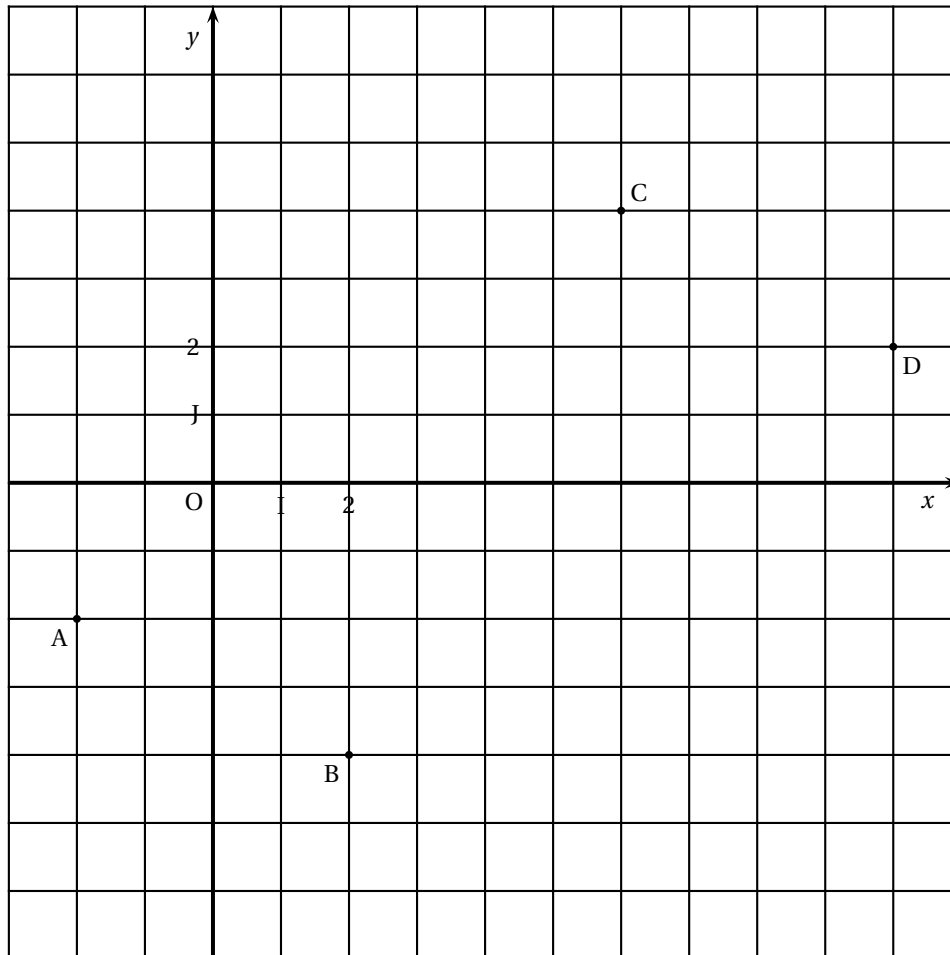
1. Montrer que le PGCD des nombres 372 et 775 est égal à 31 ; écrire les calculs.
2. Un chef d'orchestre fait répéter 372 choristes hommes et 775 choristes femmes pour un concert. Il veut faire des groupes de répétition de sorte que :
  - le nombre de choristes femmes est le même dans chaque groupe ;
  - le nombre de choristes hommes est le même dans chaque groupe ;
  - chaque choriste appartient à un groupe.
  - a. Quel nombre maximal de groupes pourra-t-il faire ?
  - b. Combien y aura-t-il alors de choristes hommes et de choristes femmes dans chaque groupe ?

### TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### Exercice 1

Le plan est muni d'un repère orthonormé  $(O, I, J)$ .



1. Lire les coordonnées des points A, B et C.
2. Calculer les coordonnées des vecteurs  $\overrightarrow{AC}$  et  $\overrightarrow{BD}$ .
3. Quelle est la nature du quadrilatère ABDC? Justifier.

### Exercice 2

1. Construire un triangle ABC rectangle en A tel que :  $AB = 6$  cm et  $BC = 10$  cm.
2. Calculer AC.
3.
  - a. Placer le point I milieu du segment [BC] puis tracer la médiane (AI) du triangle ABC.
  - b. Montrer que  $IA = 5$  cm.
4.
  - a. Placer le point M sur le segment [AI] tel que  $IM = 2$  cm.
  - b. Tracer la parallèle à (AB) passant par M et le point P en lequel elle coupe [BC].
  - c. Calculer IP.
5.
  - a. Placer sur le segment [IC] le point N tel que  $IN = 2$  cm puis tracer la droite (MN).
  - b. Démontrer que (MN) et (AC) sont parallèles.

**PROBLÈME****12 points***Les parties A et B sont indépendantes.***Partie A**

Les élèves d'une classe de troisième ont eu deux notes sur 20 en mathématiques au cours du premier trimestre.

La première note a été un contrôle : on l'appelle  $x$ .

La deuxième a été obtenue à un devoir : on l'appelle  $y$ .

Le professeur fait la moyenne pondérée  $M$  de ces deux notes :  $M = \frac{3x+2y}{5}$ .

On dit que  $x$  est affecté du coefficient 3 et  $y$  du coefficient 2.

1. Dorian a eu 12 en contrôle et 15 en devoir.

Calculer la moyenne pondérée de Dorian.

2. Lucie a eu 12,5 en devoir.

Montrer que sa moyenne pondérée peut alors être calculée par la formule :

$$M = 0,6x + 5.$$

3. *Les calculs nécessaires doivent figurer sur la copie.* On considère la fonction suivante :

$$f : x \mapsto 0,6x + 5$$

Dans un repère orthonormé  $(O, I, J)$ , tracer la droite  $(d)$  qui représente la fonction  $f$ .

On se limitera à des valeurs de  $x$  comprises entre 0 et 20.

4. On cherche la note de contrôle  $x$  qui a permis à Lucie d'obtenir une moyenne pondérée de 14.

- a. Déterminer graphiquement la valeur de  $x$  en faisant apparaître sur le graphique les constructions utiles.

- b. Retrouver ce résultat par le calcul.

5. Lucie se demande si elle aurait pu obtenir une moyenne pondérée supérieure ou égale à 17.

Après avoir traduit ce problème par une inéquation, déterminer quelles notes elle devait obtenir en contrôle pour cela.

**Partie B**

Après les avoir arrondies, le professeur dresse un tableau des moyennes obtenues par les élèves de sa classe au premier trimestre.

Moyennes sur 20	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nombre d'élèves ayant la note indiquée au-dessus	1	1	2	2	1	4	2	1	0	2	2	1	1	2	1

1. Représenter cette série par un diagramme en bâtons  
(1 cm pour un point en abscisse et 2 cm pour un élève en ordonnées).
2. Quel est le nombre d'élèves dans la classe ?
3. Calculer la moyenne de la classe pour ce trimestre (arrondir au dixième).
4. Quelle est la médiane de cette série de notes ?
5. Quel pourcentage d'élèves a obtenu une moyenne inférieure strictement à 9 ?  
(Arrondir au dixième.)

∞ Diplôme national du brevet juin 2003 ∞  
Aix-Marseille, Corse, Montpellier, Nice et Toulouse

**PREMIÈRE PARTIE**  
**Activités numériques (12 points)**

**Exercice 1**

On donne :  $A = \frac{9}{14} - \frac{2}{7} \times 5$  ;  $B = \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{9}}$ .

Écrire chaque nombre A et B sous forme d'une fraction irréductible.

**Exercice 2**

On considère  $C = (3x - 2)^2 + (3x - 2)(x + 3)$ .

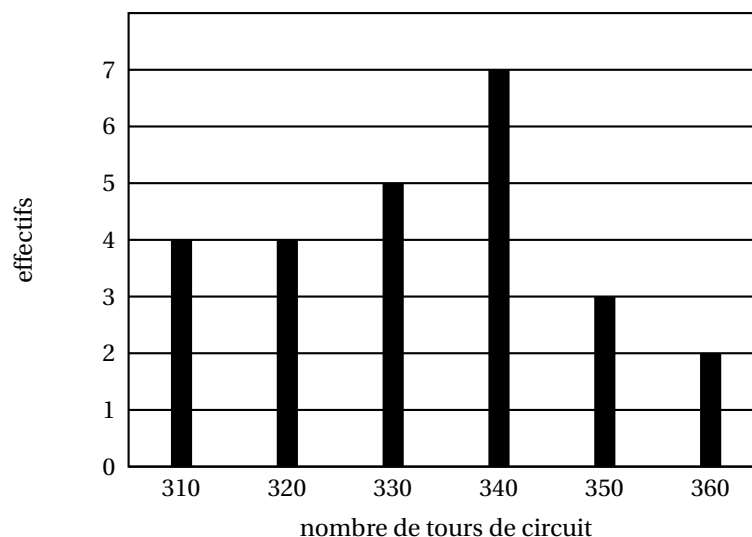
1. Développer et réduire C.
2. Factoriser C.
3. Résoudre l'équation  $(3x - 2)(4x + 1) = 0$ .

**Exercice 3**

La course automobile des 24 heures du Mans consiste à effectuer en 24 heures le plus grand nombre de tours d'un circuit.

Le diagramme en bâtons ci-dessous donne la répartition du nombre de tours effectués par les 25 premiers coureurs automobiles du rallye.

**Course automobile des 24 heures du Mans**



1. Compléter dans l'annexe : le tableau des effectifs cumulés croissants de cette série statistique.
2. Déterminer la médiane et l'étendue de cette série.
3. Calculer la moyenne de cette série (on donnera la valeur arrondie à l'unité).

**Annexe**

Compléter le tableau des effectifs et des effectifs cumulés croissants de la série statistique étudiée :

Nombre de tours effectuées	310	320	330	340	350	360
Effectifs	4					
Effectifs cumulés croissants						

**DEUXIÈME PARTIE**  
**Activités géométriques (12 points)**

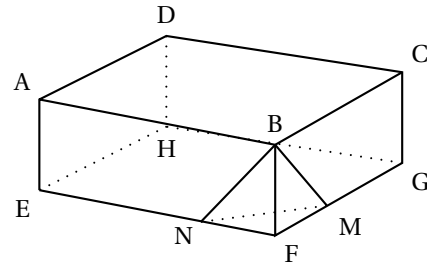
**Exercice 1**

ABCDEFGH est un parallélépipède rectangle.

On donne :

$FE = 12$  cm ;  $FG = 9$  cm ;  $FB = 3$  cm ;

$FN = 4$  cm et  $FM = 3$  cm.



1. Calculer la longueur MN.
2. Montrer que l'aire du triangle FNM est égal à  $6 \text{ cm}^2$ .
3. Calculer le volume de la pyramide (P) de sommet B et de base le triangle FNM.
4. On considère le solide ABCDENMGH obtenu en enlevant la pyramide (P) au parallélépipède rectangle.
  - a. Quel est le nombre de faces de ce solide ?
  - b. Calculer son volume.

**Exercice 2**

On précisera pour chacune des deux questions de cet exercice la propriété de cours utilisée.

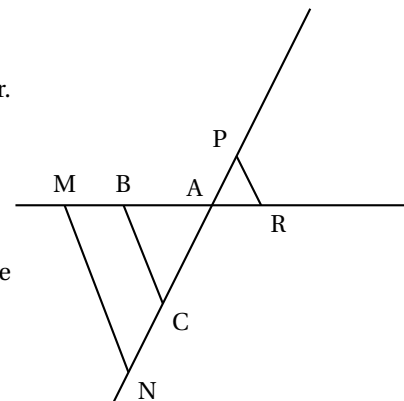
La figure ci-contre n'est pas représentée en vraie grandeur.

Les droites (BC) et (MN) sont parallèles.

On donne :  $AB = 2,4$  cm ;  $AC = 5,2$  cm ;

$AN = 7,8$  cm et  $MN = 4,5$  cm.

1. Calculer les longueurs AM et BC.
2. Sachant que  $AP = 2,6$  cm et  $AR = 1,2$  cm montrer que les droites (PR) et (BC) sont parallèles.



**TROISIÈME PARTIE**  
**Problème (12 points)**

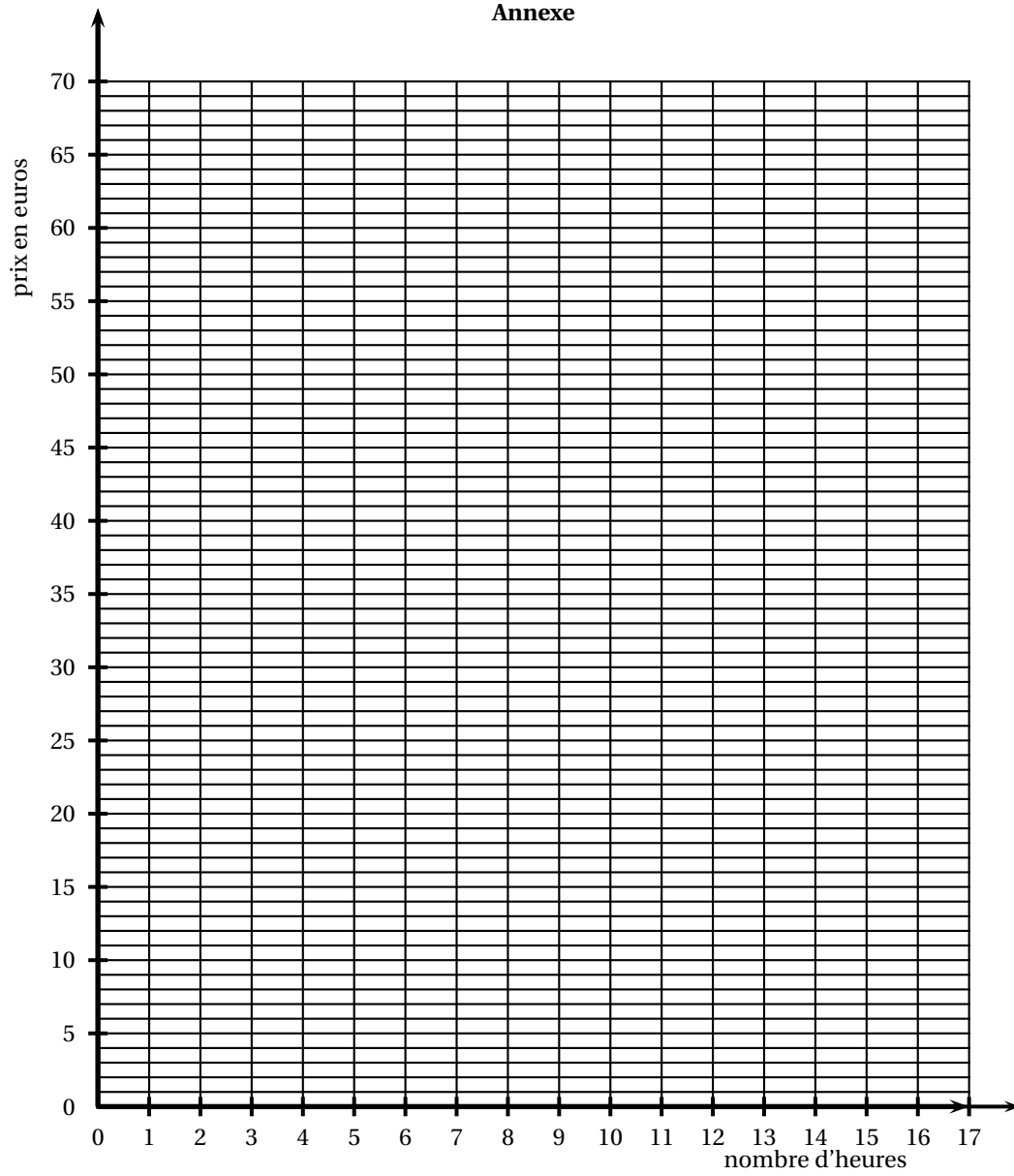
Un fournisseur d'accès à Internet propose à ses clients deux formules d'abonnement :

- une formule A comportant un abonnement fixe de 20 euros par mois auquel s'ajoute le prix des communications au tarif préférentiel de 2 euros de l'heure.
- une formule B offrant un libre accès à Internet mais pour laquelle le prix des communications est de 4 euros pour une heure de connexion.

Dans les deux cas, les communications sont facturées proportionnellement au temps de connexion.

1. Pierre se connecte 7 h 30 min par mois et Annie 15 h par mois.  
Calculer le prix payé par chacune des deux personnes selon qu'elle choisit la formule A ou B. Conseiller à chacun l'option la plus avantageuse.
2. On note  $x$  le temps de connexion d'un client exprimé en heures.  
On appelle  $P_A$  le prix à payer en euros avec la formule A et  $P_B$  le prix à payer en euros avec la formule B.  
Exprimer  $P_A$  et  $P_B$  en fonction de  $x$ .
3. Dans le repère orthogonal de l'annexe, tracer :
  - la droite ( $d$ ), représentation graphique de la fonction  $f : x \mapsto 2x + 20$  ;
  - la droite ( $d'$ ), représentation graphique de la fonction  $g : x \mapsto 4x$ .
4. En faisant apparaître sur le graphique précédent les traits nécessaires, répondre aux deux questions suivantes :
  - a. Coralie qui avait choisi la formule B, a payé 26 euros. Combien de temps a-t-elle été connectée ?
  - b. Jean se connecte 14 h dans le mois. Combien va-t-il payer selon qu'il choisit la formule A ou la formule B ?
5. Résoudre l'inéquation :  $4x \leq 2x + 20$ .  
Que permet de déterminer la résolution de cette inéquation dans le contexte du problème ?

**Annexe**





∞ Diplôme national du brevet juin 2003 ∞  
Amérique du Nord

**Partie numérique**

**12 points**

**EXERCICE 1**

$$A = 1 - \left( \frac{2}{3} + \frac{1}{4} \right) \quad B = \frac{3 - \frac{5}{2}}{1 + \frac{1}{5}}$$

1. En faisant apparaître les différentes étapes de calcul, écrire A et B sous la forme d'une fraction irréductible.
2. Calculer les quatre-cinquièmes de  $\frac{35}{8}$ .  
On appellera C le résultat donné sous forme de fraction irréductible.
3. Montrer que la somme  $A + B + C$  est un nombre entier.

**EXERCICE 2**

1. En faisant apparaître les étapes, calculer et donner l'écriture scientifique de :

$$D = \frac{2 \times 10^3 \times 5 \times (10^{-5})^2}{2 + 18}$$

2.
  - a.  $E = 2\sqrt{27} + \sqrt{18} \times \sqrt{6}$ .  
Calculer et écrire E sous la forme  $a\sqrt{3}$  ( $a$  entier relatif).
  - b.  $F = (\sqrt{2} - 4)(2 + 4\sqrt{2})$ .  
Calculer et écrire F sous la forme  $b\sqrt{2}$  ( $b$  entier relatif).

**EXERCICE 3**

Soit l'expression :  $P = (2x - 1)^2 - 16$ .

1. Calculer  $P$  pour  $x = \frac{1}{2}$ .
2. Factoriser  $P$ .
3. Résoudre l'équation  $(2x - 5)(2x + 3) = 0$ .

**EXERCICE 4**

*Les deux questions posées dans cet exercice sont indépendantes.*

6 510 fourmis noires et 4 650 fourmis rouges décident de s'allier pour combattre les termites.

1. Pour cela, la reine des fourmis souhaite constituer, en utilisant toutes les fourmis, des équipes qui seront toutes composées de la même façon : un nombre de fourmis rouges et un autre nombre de fourmis noires.  
Quel est le nombre maximal d'équipes que la reine peut ainsi former ?
2. Si toutes les fourmis, rouges et noires, se placent en file indienne, elles forment une colonne de 42,78 m de long.  
Sachant qu'une fourmi rouge mesure 2 mm de plus qu'une fourmi noire, déterminer la taille d'une fourmi rouge et celle d'une fourmi noire.

**Partie géométrique**

**12 points**

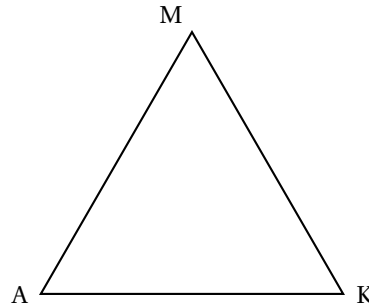
**EXERCICE 1**

*Utiliser la figure ci-après*

*Pour cet exercice, on laissera visible les traits de construction mais aucune justification n'est demandée.*

Soit le triangle équilatéral MAK de côté mesurant 4 cm.

1.
  - a. Construire le point I image de M dans la rotation de centre K et d'angle  $120^\circ$  dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
  - b. Quelle est la nature exacte du triangle AKI? (On ne demande pas de justification.)
2. Construire le point S symétrique de M par rapport à K.
3. Construire le point O tel que K soit le milieu de [AO].
  - a. Construire le point N image de K dans la translation de vecteur  $\overrightarrow{AM}$ .
  - b. Quelle est la nature exacte du quadrilatère AMNK? (On ne demande pas de justification.)
4.
  - a. Tracer le polygone MAISON.
  - b. Quelle est la nature exacte de ce polygone? (On ne demande pas de justification.)

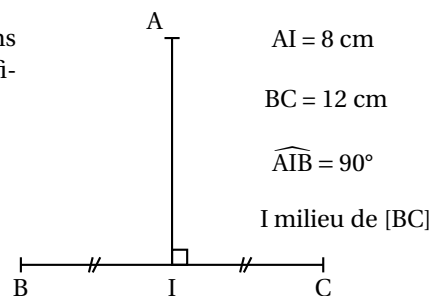
**EXERCICE 2**

1.
  - a. Tracer un triangle ABC tel que  $AC = 7,5$  cm,  $BC = 10$  cm et  $AB = 6$  cm.
  - b. Placer E sur [AC] tel que  $AE = 4,5$  cm et F sur [BC] tel que  $BF = 6$  cm.
2. Les droites (AB) et (EF) sont-elles parallèles? Justifier.
3. On trace la droite parallèle à (AB) passant par C. Cette droite coupe (BE) en L. Déterminer CL.

**EXERCICE 3**

On considère la figure ci-dessous (dimensions non respectées sur le dessin) : 1. Refaire la figure en vraie grandeur.

2.
  - a. Calculer AB.
  - b. Calculer  $\sin \widehat{ABI}$ .
3. O est le point de [BC] tel que  $BO = 5$  cm. ( $\mathcal{C}$ ) est le cercle de centre O passant par B. Il recoupe [AB] en E et [BC] en F.



- a. Compléter la figure du 1. en traçant le cercle ( $\mathcal{C}$ ) et en plaçant les points O, E et F.
- b. Quelle est la nature du triangle BEF? Justifier.

**PROBLÈME****12 points**

Les parties A et B sont indépendantes.

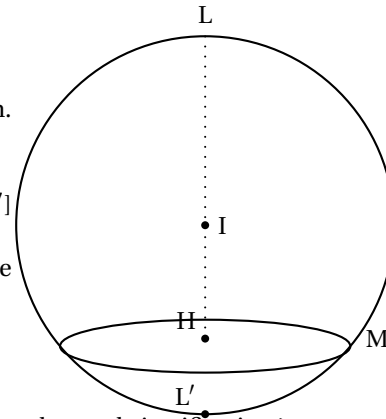
les représentations graphiques dans la seconde partie seront effectuées sur papier millimétré.

Un industriel est spécialisé dans la fabrication de pieds de lampes.

Il crée un nouveau modèle sous forme d'une sphère tronquée.

**Première partie**

- La sphère a pour centre  $I$  et pour rayon  $r = 10$  cm.  
 $[LL']$  est un diamètre de la sphère.  
 $H$  est un point de  $[LL']$  tel que  $IH = 8$  cm.  
 Un plan passant par  $H$  et perpendiculaire à  $[LL']$   
 coupe cette sphère.  
 1. Quelle est la nature de la section ? (On ne demande pas de justification.)



2. Quelle est la nature du triangle  $IHM$  ? (On ne demande pas de justification.)  
 3. En déduire  $HM$ .

### Deuxième partie

*Les représentations graphiques seront effectuées sur papier millimétré.*

L'industriel reçoit des commandes de différentes régions de France.

Pour la livraison des produits, il s'adresse alors à deux sociétés de transport et compare leurs tarifs :

- tarif 1 : 3,5 euros par km parcouru ;
  - tarif 2 : 2 euros par km parcouru avec en plus un forfait fixe de 150 euros.
- Soit  $y_1$  le prix (en euros) du transport avec le tarif 1 pour  $x$  km parcourus.  
 Soit  $y_2$  le prix (en euros) du transport avec le tarif 2 pour  $x$  km parcourus.

1. a. Reproduire et compléter le tableau suivant :

$x$ (en km)	50	150	300
$y_1$ (en euros)		525	
$y_2$ (en euros)	250		

- b. Quel est le tarif le plus avantageux pour 50 km parcourus ? et pour 300 km parcourus ?

2. Plus généralement, on obtient donc :  $y_1 = 3,5x$ .

Exprimer  $y_2$  en fonction de  $x$ .

3. Tracer sur une feuille de papier millimétré la droite  $(d_1)$  représentant la fonction :  $x \mapsto 3,5x$  et la droite  $(d_2)$  représentant la fonction :  $x \mapsto 2x + 150$  dans le plan muni d'un repère orthogonal.

On prendra sur l'axe des abscisses  $1\text{ cm}$  pour représenter 50 euros.

Pour des raisons pratiques, prendre l'origine du repère en bas et à gauche de la feuille de papier millimétré.

4. Déterminer graphiquement le nombre de kilomètres à partir duquel il est plus avantageux pour l'industriel de choisir le tarif 2. (On laissera visible les pointillés nécessaires à la lecture graphique.)

∞ Diplôme national du brevet juin 2003 ∞  
Amiens, Créteil, Lille, Paris, Rouen et Versailles

**PREMIÈRE PARTIE**  
**Activités numériques (12 points)**

**Exercice 1**

1. Soit  $A = \frac{8}{3} - \frac{5}{3} \div \frac{20}{21}$ .

Calculer A en détaillant les étapes du calcul et écrire le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

2. Soit  $B = 3\sqrt{28} - 9\sqrt{7}$ . Écrire B sous la forme  $a\sqrt{7}$  où  $a$  est un nombre entier (on indiquera le détail des calculs).

**Exercice 2**

1. Calculer le PGCD des nombres 1 183 et 455 en précisant la méthode utilisée.

2. Écrire sous la forme irréductible la fraction  $\frac{1183}{455}$  (on indiquera le détail des calculs).

**Exercice 3**

Soit l'expression  $E = (5x - 2)^2 - (x - 7)(5x - 2)$ .

1. Développer et réduire E.
2. Calculer la valeur numérique de E pour  $x = -1$ .
3. Factoriser E.
4. Résoudre l'équation  $(5x - 2)(4x + 5) = 0$ .

**Exercice 4**

Dans un restaurant, un couple commande 1 pizza et 2 jus de fruit et paye 11 euros. À la table voisine, des amis commandent 5 pizzas et 9 jus de fruit et payent 53 euros. Toutes les pizzas sont au même tarif et tous les jus de fruit ont un prix identique. On appelle  $x$  le prix en euros d'une pizza et  $y$  le prix en euros d'un jus de fruit.

1. Écrire un système d'équations traduisant les données.
2. Calculer le prix d'une pizza et celui d'un jus de fruit.

**DEUXIÈME PARTIE**  
**Activités géométriques (12 points)**

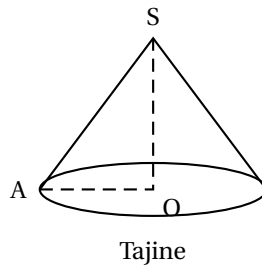
**Exercice 1**

Le plan est muni d'un repère orthonormal  $(O, I, J)$ . L'unité de longueur est le centimètre.

1. Placer les points  $A(-3 ; 1)$   $B(0 ; -2)$   $C(2 ; 3)$  dans le repère de l'annexe 1.
2.
  - a. Calculer les distances  $AC$  et  $BC$ .
  - b. Qu'en déduire pour le triangle  $ABC$ ? Justifier.
3. Construire l'image  $A' B' C'$  du triangle  $ABC$  par la translation de vecteur  $\overrightarrow{AB}$  dans le repère de l'annexe 1.

**Exercice 2**

Un tajine est un plat composé d'une assiette circulaire et d'un couvercle en forme de cône qui s'emboîte parfaitement dans l'assiette. L'assiette de ce tajine a un rayon  $[OA]$  qui mesure 15 cm et la génératrice du cône  $[SA]$  mesure 25 cm.

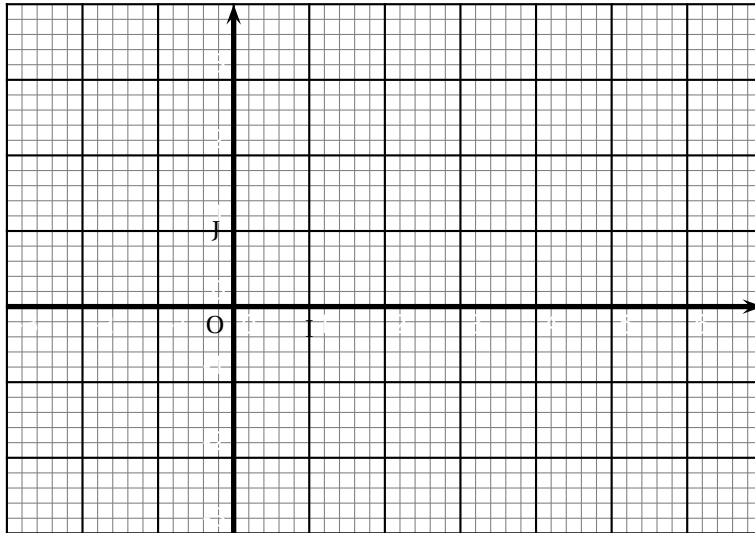


1. Calculer la hauteur  $OS$  du cône.
2. Montrer que la valeur exacte du volume  $V$  du cône est égal à  $(1\,500\pi) \text{ cm}^3$ .
3. Un modèle réduit de ce tajine a une assiette de rayon 6 cm.
  - a. Déterminer le coefficient de réduction qui transforme le grand tajine en modèle réduit.
  - b. En déduire la valeur arrondie au  $\text{cm}^3$  près du volume  $V'$  du tajine en modèle réduit.

**Exercice 3**

L'unité de longueur est le centimètre.  $RST$  est un triangle tel que :  $RS = 6,4$  ;  $ST = 8$  et  $RT = 4,8$ .

1. Construire la figure en vraie grandeur sur l'annexe 1.
2. Démontrer que le triangle  $RST$  est rectangle en  $R$ .
3. Calculer la valeur arrondie au degré près de la mesure de l'angle  $\widehat{RST}$ .
4.  $M$  est le point du segment  $[SR]$  tel que  $SM = 4$  et  $N$  est le point du segment  $[ST]$  tel que  $SN = 5$ .
  - a. Démontrer que les droites  $(MN)$  et  $(RT)$  sont parallèles.
  - b. Calculer la distance  $MN$ .

**Annexe I - Activités géométriques (À rendre avec la copie)****Exercice 1**

**TROISIÈME PARTIE**  
**Problème (12 points)**

**Partie A**

Une étude statistique a été réalisée auprès de jeunes possédant un téléphone portable. l'enquête portait sur la durée d'utilisation de leur téléphone en janvier 2003. Les durées relevées vont de 34 min à 3 h 27 min.

1. Calculer l'étendue de la série statistique obtenue (donner le résultat en heures et minutes).
2. Les durées ont été regroupées en classe dans le tableau suivant :

Durée d'utilisation $d$ en min.	$30 \leq d < 60$	$60 \leq d < 90$	$90 \leq d < 120$	$120 \leq d < 150$	$150 \leq d < 180$	$180 \leq d < 210$
Effectifs	26	43	61	80	30	10
Centre de classe	45	75	105	135	165	195

Calculer effectif total de la série statistique.

3. Quel est le nombre de jeunes interrogés qui ont utilisé leur téléphone au moins 2 h ?
4. Quel est le pourcentage de jeunes ayant utilisé leur téléphone moins de 1 h 30 min ?
5. Calculer en minutes la durée moyenne d'utilisation de leur téléphone portable pour l'ensemble des jeunes de l'enquête.  
Exprimer ce résultat en heures et minutes.

**Partie B**

Deux sociétés proposent les formules d'abonnement suivantes :

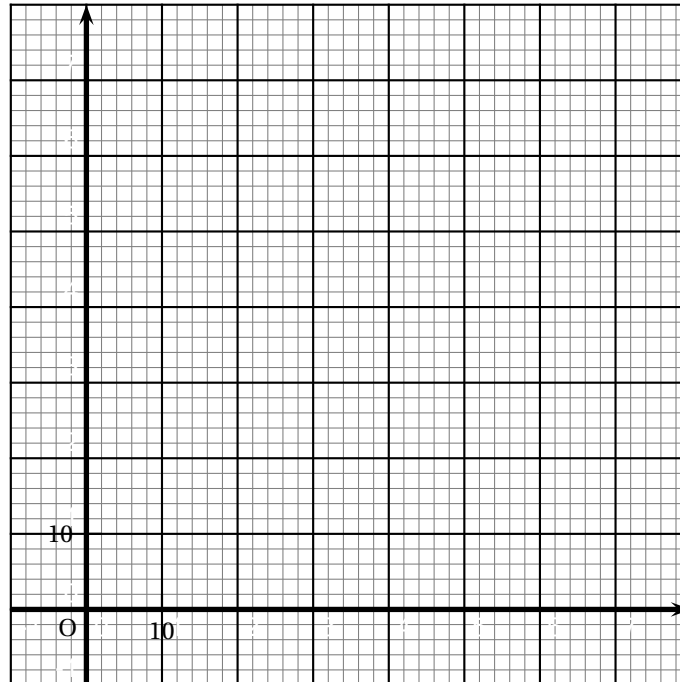
M : Société Mobile France 20 euros pour un forfait de 2h et 0,50 euro par minute de dépassement du forfait.

P : Société Portable Europe : 26 euros pour un forfait de 2h et 0,30 euro par minute de dépassement du forfait.

1.
  - a. Quel est le prix à payer pour chacune des deux formules pour une durée d'utilisation de 1h 30 min ?
  - b. Calculer le prix à payer pour chacune des deux formules pour une durée d'utilisation de 2h 40 min.
2. Soit  $x$  la durée (en minutes) de dépassement au-delà du forfait de 2h.  
Exprimer en fonction de  $x$ 
  - a. Le prix  $P_1$  à payer avec la formule M proposée par la société Mobile France.
  - b. Le prix  $P_2$  à payer avec la formule P proposée par la société Portable Europe.
3. Sur la feuille annexe 2, construire
  - ? la droite  $d_1$  représentant la fonction affine  $x \mapsto 0,5x + 20$ ;
  - ? la droite  $d_2$  représentant la fonction affine  $x \mapsto 0,3x + 26$ .
4.
  - a. Résoudre l'équation  $0,5x + 20 = 0,3x + 26$ .
  - b. Que signifie ce résultat dans le problème posé ci-dessus ?

- c. Vérifier graphiquement cette solution en faisant apparaître les pointillés utiles.
5. a. À partir de quelle durée d'utilisation la formule P est-elle plus économique que la formule M?
- b. Lors de l'enquête décrite dans la première partie, quel est le nombre de jeunes interrogés qui ont intérêt à choisir la formule P proposée par Portable Europe ?

**Annexe 2 - Problème (À rendre avec la copie)**





## Brevet des collèges Antilles – Guyane juin 2003

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

### TRAVAUX NUMÉRIQUES

12 points

#### Exercice 1

1.  $A = \frac{4}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{5}{2} - \frac{7}{18}$ .

Calculer A et donner le résultat sous forme d'une fraction irréductible.

2.  $B = \frac{3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-5}}{6 \times 10^7}$ .

Donner l'écriture décimale puis l'écriture scientifique de B.

3.  $C = 5\sqrt{12} - 9\sqrt{75} + 4\sqrt{27}$ .

Écrire C sous la forme  $a\sqrt{b}$ , où  $a$  et  $b$  sont des entiers,  $b$  étant le plus petit possible.

#### Exercice 2

$$D = 36 - (3x + 5)^2.$$

1. Développer puis réduire  $D$ .
2. Calculer  $D$  pour  $x = -2$ , puis pour  $x = \frac{1}{3}$ .
3. Factoriser  $D$ .
4. Résoudre l'équation :  $(1 - 3x)(3x + 11) = 0$ .

#### Exercice 3

Le tableau ci-dessous donne la répartition, par âge, des élèves du club d'échecs d'un collège :

Âge des élèves	11	12	13	14	15
Nombre d'élèves	2	6	12	10	10

1. Calculer l'effectif total du club.
2. Calculer le pourcentage des élèves ayant moins de 13 ans dans ce club.
3. La cotisation annuelle est de 5 € pour les élèves ayant moins de 13 ans et de 6 € pour les élèves de 13 ans et plus.  
Calculer le montant total des cotisations du club.

### TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### Exercice 1

Toutes les questions sont indépendantes.

Soit un triangle ABC tel que :

$$AB = 7,5 \text{ cm}, AC = 4,5 \text{ cm}, BC = 6 \text{ cm}.$$

1. Faire une figure que l'on complétera au fur et à mesure.

2. Montrer que le triangle ABC est un triangle rectangle.
3.
  - a. Placer le point E du segment [AB] tel que  $BE = 5$  cm.  
Le cercle de diamètre [BE] coupe le côté [BC] en F.
  - b. Montrer que le triangle BFE est rectangle.
4.
  - a. Montrer que les droites (FE) et (AC) sont parallèles.
  - b. Calculer FB et FE.
5.
  - a. Calculer  $\sin \widehat{ABC}$ .
  - b. Donner une valeur approchée au degré près de  $\widehat{ABC}$ .

**Exercice 2**

Construire un parallélogramme EFGH et I, le milieu de [EF].

1. Faire une figure.
2. On considère la translation de vecteur  $\overrightarrow{EH}$ .
  - a. Quelle est l'image de E ?
  - b. Quelle est l'image de F ? Justifier.
3. Construire le point J, translaté du point I dans la translation de vecteur  $\overrightarrow{EH}$ .  
Que représente le point J pour le segment [GH] ? Justifier la réponse.
4. Construire le point K tel que  $\overrightarrow{EK} = \overrightarrow{EG} + \overrightarrow{EH}$   
Montrer que J est le milieu de [EK].

**PROBLÈME****12 points**

1. Dans un repère orthonormé (O, I, J), placer les points  
 $A(-4; 2)$ ,  $B(-1; -3)$  et  $C(4; 0)$ .
2. Calculer les longueurs AB, AC et BC.
3. Montrer que le triangle ABC est rectangle isocèle.
4. Soit D le point tel que ABCD soit un parallélogramme.  
Montrer que les coordonnées de D sont (1 ; 5).
5. Préciser alors la nature du quadrilatère ABCD et justifier la réponse.
6. On considère deux fonctions affines  $f$  et  $g$  de représentations graphiques respectives (AC) et (BD).
  - a. Montrer que l'expression de  $f$  est définie par  $f(x) = -\frac{1}{4}x + 1$ .
  - b. Déterminer l'expression de  $g$ .
  - c. Déterminer par le calcul les coordonnées du point d'intersection des droites (AC) et (BD).

## Brevet des collèges Asie du Sud-Est juin 2003

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

### TRAVAUX NUMÉRIQUES

12 points

#### Exercice 1

1. Développer et réduire :  $A = (2x - 1)^2 - 4(2 - x)$ .
2. Factoriser :  $B = (x - 1)^2 + (3x + 5)(x - 1)$ .
3. Résoudre l'équation  $(x - 1)(4x + 4) = 0$ .

#### Exercice 2

1. Calculer le PGCD de 1820 et 2730.
2. Trouver la fraction irréductible égale à  $\frac{1820}{2730}$ .

#### Exercice 3

Trouver deux nombres, connaissant leur somme 2003 et leur différence 51.

#### Exercice 4

On a mesuré lors d'un stage de jeunes basketteurs. Les tailles, en cm, sont les suivantes :

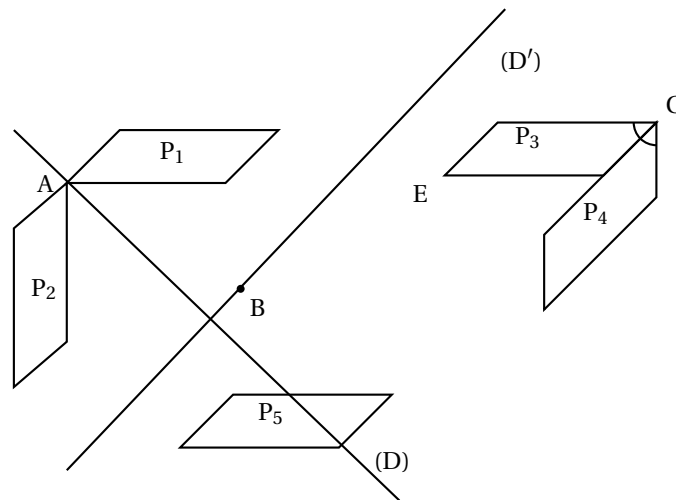
165	175	187	165	170
181	174	184	171	166
178	177	176	174	176

1. Calculer la taille moyenne de ces basketteurs.
2. Quelle est la taille médiane de ces sportifs ? Justifier.

### TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### Exercice 1



Préciser en donnant dans chaque cas ses éléments caractéristiques, la transformation permettant de passer :

1. de  $P_1$  à  $P_2$  ;
2. de  $P_1$  à  $P_3$  ;
3. de  $P_3$  à  $P_4$  ;
4. de  $P_1$  à  $P_5$  ;

**Exercice 2**

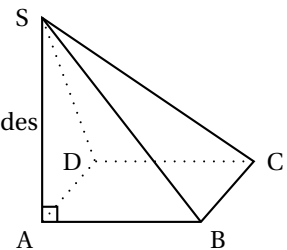
1. Construire un triangle ABC rectangle en B et tel que  $AB=5$  cm et  $\widehat{BAC} = 60^\circ$ .
2. Calculer AC.
3. a. Tracer la médiatrice de [AC] : elle coupe [AC] en I et [BC] en J.  
b. Calculer l'angle  $\widehat{IJB}$ .

**Exercice 3**

La figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur : elle est donnée à titre indicatif.

SABCD est une pyramide à base carrée ; sa hauteur est l'arête [SA].  
On donne  $SA = 4$  cm et  $AB = 3$  cm.

1. Calculer SB.
2. Représenter en vraie grandeur les faces SAB et SBC, toutes deux des triangles rectangles.
3. Calculer le volume de cette pyramide.



**PROBLÈME**

**12 points**

Dans ce problème, l'unité de longueur est le centimètre et l'unité d'aire est le  $cm^2$ . On pourra utiliser une feuille de papier millimétré.

1. (O, I, J) est un repère orthonormé, avec  $OI = OJ = 1$  cm.  
a. Placer les points suivants :

$$A(-2 ; -1) \quad B(-5 ; 3) \quad C(3 ; 9)$$

- b.** Donner les coordonnées des vecteurs  $\vec{AB}$  et  $\vec{BC}$  puis vérifier par un calcul que  $AB = 5$  et  $BC = 10$ .
2. Calculer les coordonnées du vecteur  $\vec{AC}$  et en déduire la longueur  $AC$  (on l'écrira sous la forme  $a\sqrt{5}$  où  $a$  est un entier).
3. Démontrer que  $ABC$  est un triangle rectangle en  $B$ .
4. Calculer les coordonnées du milieu  $K$  du segment  $[AC]$ .
5. **a.** Placer le point  $D$  symétrique de  $B$  par rapport au point  $K$ .  
**b.** Démontrer que  $ABCD$  est un rectangle.  
**c.** Calculer son aire, puis celle du triangle  $ABC$ .
6. La droite perpendiculaire à  $(AC)$  passant par  $B$  coupe  $(AC)$  en  $H$  et  $(AD)$  en  $L$ . Utiliser l'aire du triangle  $ABC$  pour vérifier que  $BH = 2\sqrt{5}$ .
7. On donne la valeur de  $AH$  :  $AH = \sqrt{5}$ .  
**a.** Calculer  $HC$  (l'écrire sous la forme  $a\sqrt{5}$  où  $a$  est un entier).  
**b.** Utiliser le théorème de Thalès pour calculer  $AL$ .

**œ Brevet des collèges juin 2003  
Afrique de l'Ouest Asie œ**

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

**TRAVAUX NUMÉRIQUES**

**12 points**

**Exercice 1**

1. Soit  $A = 5\sqrt{18}$  et  $B = 3\sqrt{50}$ .  
Écrire  $A$  et  $B$  sous la forme  $a\sqrt{b}$  où  $a$  et  $b$  sont des entiers.  
Que remarquez-vous?
2. Soit  $C = 2 - \sqrt{2}$  et  $D = 2 + \sqrt{2}$ .
  - a. Montrer que  $C \times D$  est entier.
  - b. Calculer  $C^2$  et écrire le résultat sous la forme  $a + b\sqrt{2}$  avec  $a$  et  $b$  entiers.

**Exercice 2**

On donne l'expression  $E = (x + 1)^2 - (x + 1)(2x - 3)$ .

1. Développer et réduire  $E$ .
2. Calculer  $E$  pour  $x = \frac{1}{2}$ .
3. Factoriser  $E$ .
4. Résoudre l'équation  $(x + 1)(3x - 2) = 0$ .

**Exercice 3**

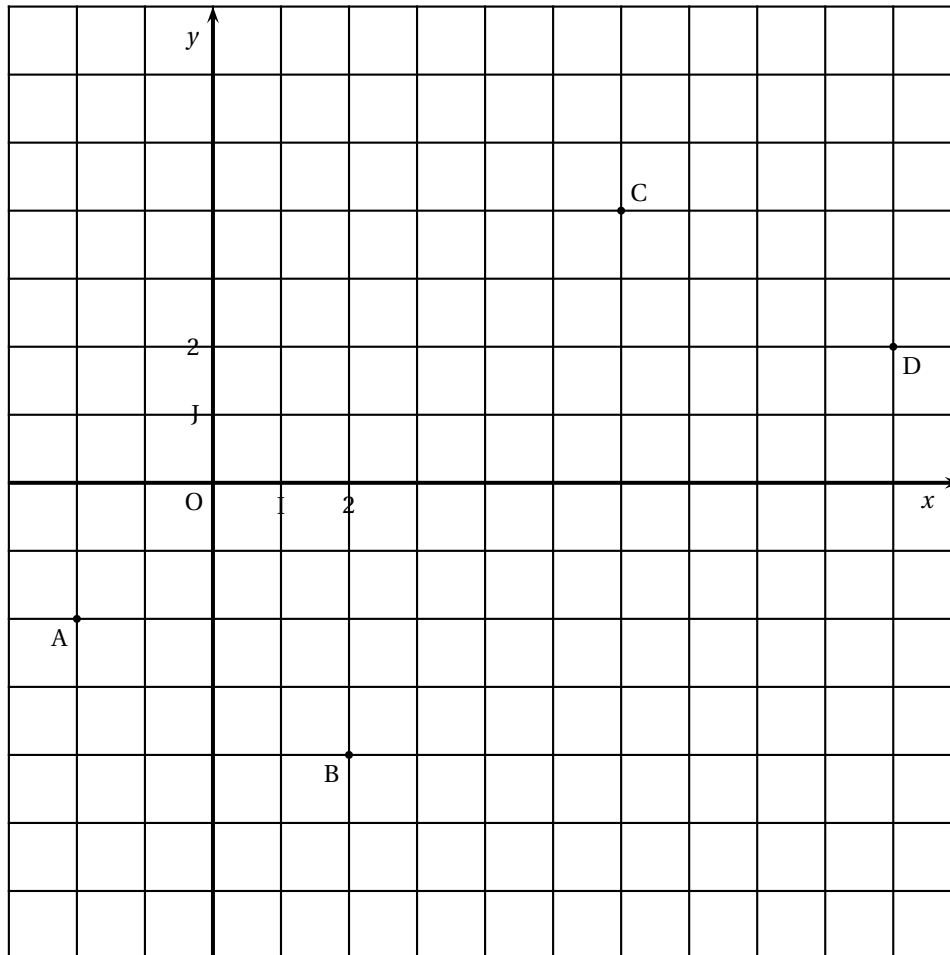
1. Montrer que le PGCD des nombres 372 et 775 est égal à 31 ; écrire les calculs.
2. Un chef d'orchestre fait répéter 372 choristes hommes et 775 choristes femmes pour un concert. Il veut faire des groupes de répétition de sorte que :
  - le nombre de choristes femmes est le même dans chaque groupe ;
  - le nombre de choristes hommes est le même dans chaque groupe ;
  - chaque choriste appartient à un groupe.
  - a. Quel nombre maximal de groupes pourra-t-il faire ?
  - b. Combien y aura-t-il alors de choristes hommes et de choristes femmes dans chaque groupe ?

**TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES**

**12 points**

**Exercice 1**

Le plan est muni d'un repère orthonormé  $(O, I, J)$ .



1. Lire les coordonnées des points A, B et C.
2. Calculer les coordonnées des vecteurs  $\overrightarrow{AC}$  et  $\overrightarrow{BD}$ .
3. Quelle est la nature du quadrilatère ABDC? Justifier.

### Exercice 2

1. Construire un triangle ABC rectangle en A tel que :  $AB = 6$  cm et  $BC = 10$  cm.
2. Calculer AC.
3.
  - a. Placer le point I milieu du segment [BC] puis tracer la médiane (AI) du triangle ABC.
  - b. Montrer que  $IA = 5$  cm.
4.
  - a. Placer le point M sur le segment [AI] tel que  $IM = 2$  cm.
  - b. Tracer la parallèle à (AB) passant par M et le point P en lequel elle coupe [BC].
  - c. Calculer IP.
5.
  - a. Placer sur le segment [IC] le point N tel que  $IN = 2$  cm puis tracer la droite (MN).
  - b. Démontrer que (MN) et (AC) sont parallèles.

**PROBLÈME****12 points***Les parties A et B sont indépendantes.***Partie A**

Les élèves d'une classe de troisième ont eu deux notes sur 20 en mathématiques au cours du premier trimestre.

La première note a été un contrôle : on l'appelle  $x$ .

La deuxième a été obtenue à un devoir : on l'appelle  $y$ .

Le professeur fait la moyenne pondérée  $M$  de ces deux notes :  $M = \frac{3x+2y}{5}$ .

On dit que  $x$  est affecté du coefficient 3 et  $y$  du coefficient 2.

1. Dorian a eu 12 en contrôle et 15 en devoir.

Calculer la moyenne pondérée de Dorian.

2. Lucie a eu 12,5 en devoir.

Montrer que sa moyenne pondérée peut alors être calculée par la formule :

$$M = 0,6x + 5.$$

3. *Les calculs nécessaires doivent figurer sur la copie.* On considère la fonction suivante :

$$f : x \mapsto 0,6x + 5$$

Dans un repère orthonormé (O,I,J), tracer la droite ( $d$ ) qui représente la fonction  $f$ .

On se limitera à des valeurs de  $x$  comprises entre 0 et 20.

4. On cherche la note de contrôle  $x$  qui a permis à Lucie d'obtenir une moyenne pondérée de 14.

- a. Déterminer graphiquement la valeur de  $x$  en faisant apparaître sur le graphique les constructions utiles.

- b. Retrouver ce résultat par le calcul.

5. Lucie se demande si elle aurait pu obtenir une moyenne pondérée supérieure ou égale à 17.

Après avoir traduit ce problème par une inéquation, déterminer quelles notes elle devait obtenir en contrôle pour cela.

**Partie B**

Après les avoir arrondies, le professeur dresse un tableau des moyennes obtenues par les élèves de sa classe au premier trimestre.

Moyennes sur 20	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nombre d'élèves ayant la note indiquée au-dessus	1	1	2	2	1	4	2	1	0	2	2	1	1	2	1

1. Représenter cette série par un diagramme en bâtons  
(1 cm pour un point en abscisse et 2 cm pour un élève en ordonnées).
2. Quel est le nombre d'élèves dans la classe ?
3. Calculer la moyenne de la classe pour ce trimestre (arrondir au dixième).
4. Quelle est la médiane de cette série de notes ?
5. Quel pourcentage d'élèves a obtenu une moyenne inférieure strictement à 9 ?  
(Arrondir au dixième.)



**Brevet des collèges juin 2003**  
**Bordeaux, Caen, Limoges, Nantes, Orléans-Tours,**  
**Poitiers et Rennes**

**PREMIÈRE PARTIE**  
**Activités numériques (12 points)**

**Exercice 1 (2 points)**

1. Écrire sous forme  $a\sqrt{5}$  avec  $a$  entier :

$$A = 3\sqrt{20} + \sqrt{45} \qquad B = \sqrt{180} - 3\sqrt{5}.$$

2. En utilisant les résultats de la question 1, démontrer que  $A \times B$  et  $\frac{A}{B}$  sont des nombres entiers.

**Exercice 2 (3 points)**

1. Effectuer le calcul ci-dessous et donner le résultat sous forme de fraction irréductible :

$$1 - \left( \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \right)$$

2. Un propriétaire terrien a vendu le quart de sa propriété en 2001 et les quatre cinquièmes du **reste** en 2002.
- Quelle fraction de la propriété a été vendue en 2002 ?
  - Quelle fraction de la propriété reste invendue à l'issue des deux années ?
  - Quelle était la superficie de la propriété sachant que la partie invendue au bout des deux années représente six hectares ?

**Exercice 3 (4 points)**

On considère l'expression  $E = (2x + 1)^2 - 4$ .

- Développer et réduire l'expression  $E$ .
- Factoriser l'expression  $E$  sous forme d'un produit de facteurs du premier degré.
- Résoudre l'équation :  $(2x + 3)(2x - 1) = 0$ .
- Calculer  $E$  lorsque  $x$  vaut  $-\frac{3}{2}$ , puis lorsque  $x$  vaut 0.

**Exercice 4 (3 points)**

Un commerçant augmente les prix de tous ses articles de 8 %. Un objet coûte  $x$  euros. Après avoir subi cette augmentation, il coûte  $y$  euros.

- Exprimer  $y$  en fonction de  $x$ .
- Un lecteur de DVD coûte, avant augmentation, 329 euros. Combien coûtera-t-il après ?
- Un téléviseur coûte, après augmentation, 540 euros. Combien coûtait-il avant ?

**DEUXIÈME PARTIE**  
**Activités géométriques (12 points)**

**Exercice 1 (5 points)**

**Pour cet exercice, utiliser la feuille annexe, page 4/5, que l'on rendra avec la copie.**

Sur un quadrillage constitué de carrés, on a placé une droite (d), trois points (nommés A, B et M), une figure qui est en forme de fanion et est numérotée 1.

1.
  - a. Construire l'image de la figure 1 par la symétrie d'axe (d) ; numéroté 2 la figure obtenue.
  - b. Construire l'image de la figure 1 par la rotation de centre M et d'angle  $90^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre ; numéroté 3 la figure obtenue.
  - c. Construire l'image de la figure 1 par la symétrie de centre A ; numéroté 4 la figure obtenue.
  - d. Construire l'image de la figure 4 par la symétrie de centre B ; numéroté 5 la figure obtenue.
2. Par quelle transformation géométrique peut-on passer directement de la figure 1 à la figure 5 ?  
Préciser l'élément caractéristique de cette transformation.

**Exercice 2 (7 points)**

**Pour cet exercice, utiliser la feuille annexe, page 5/5, que l'on rendra avec la copie.**

Dans un repère orthonormé (O, I, J) on considère les points :

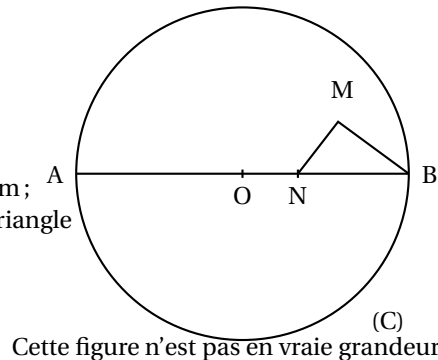
$$A(-2 ; 1) \quad B(-1 ; 3) \quad C(5 ; 0).$$

1. Placer ces points dans le repère (O, I, J) représenté sur la feuille annexe.
2. Démontrer que la valeur exacte de AB est  $\sqrt{5}$ .
3. On admet dans la suite de l'exercice que :  $AC = 5\sqrt{2}$  et  $BC = 3\sqrt{5}$ .  
Démontrer que le triangle ABC est rectangle en B.
4. On appelle K le milieu de [AC] . Calculer les coordonnées de K.
5. On appelle D le point tel que le quadrilatère ABCD est un rectangle. Placer D dans le repère, puis calculer ses coordonnées.

**TROISIÈME PARTIE**  
**Questions enchaînées (12 points)**

On donne :

- un cercle (C) de centre O et de rayon 6 cm ;
- un diamètre [AB] de ce cercle (C) ;
- le point N du segment [OB] tel que :  $BN = 4$  cm ;
- le point M situé à 3,2 cm de B et tel que le triangle BMN est rectangle en M.

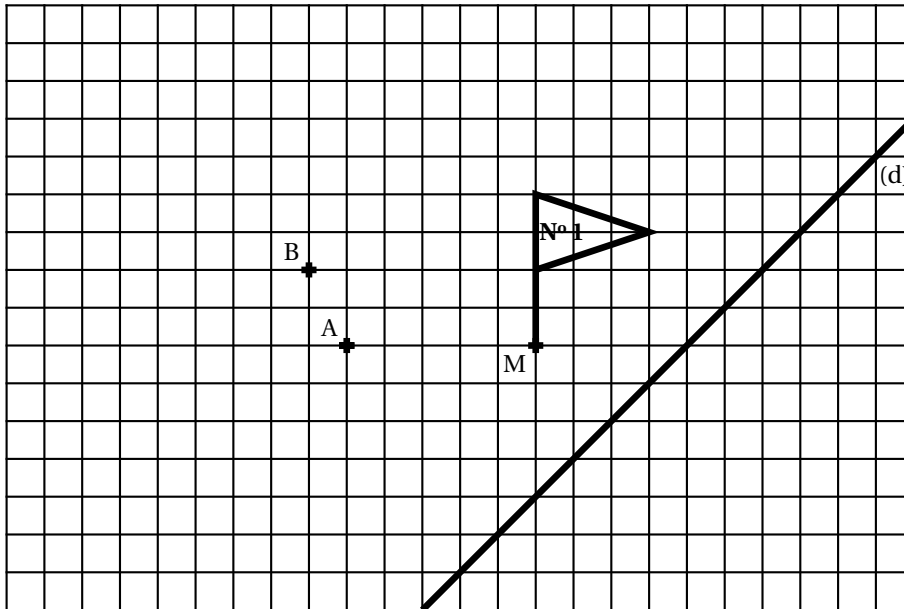


1.
  - a. Calculer la longueur du segment [MN].
  - b. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{MBN}$  (arrondir à un degré près).  
La droite (BM) recoupe le cercle (C) en P.
2.
  - a. Démontrer que le triangle BPA est rectangle en P.
  - b. En déduire que les droites (PA) et (MN) sont parallèles.
3. On sait maintenant que le triangle BPA est un agrandissement du triangle BMN.
  - a. Calculer le coefficient d'agrandissement.
  - b. Calculer BP.
  - c. Calculer l'aire du triangle BMN et en déduire l'aire du triangle BPA.
4. Soit E le milieu de [BN]. Démontrer que les droites (PO) et (ME) sont parallèles.
5. La droite (PO) recoupe le cercle (C) en K et la droite (PN) coupe la droite (BK) en I.  
On sait que : lorsqu'un point appartient à une médiane d'un triangle et est situé aux deux tiers de cette médiane en partant du sommet, alors ce point est le centre de gravité du triangle.  
Écrire le rapport  $\frac{BN}{BO}$  sous forme d'une fraction irréductible, puis démontrer que I est le milieu du segment [BK].

1

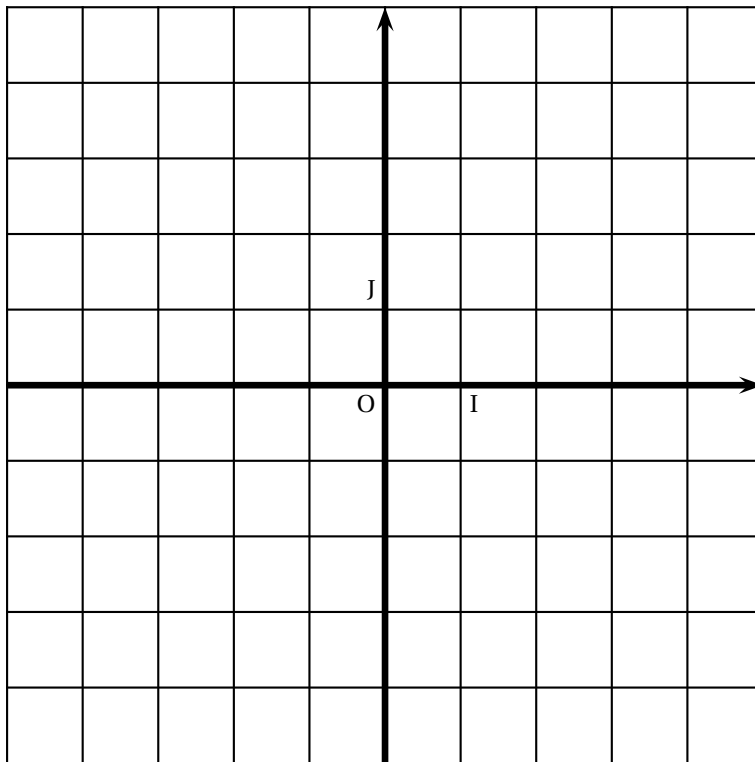
## Annexe (à rendre avec la copie)

## Activités géométriques : exercice 1



**Annexe (à rendre avec la copie)**

**Activités géométriques : exercice 2**



# Brevet des collèges Centres étrangers (Est) juin 2003

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

## TRAVAUX NUMÉRIQUES

12 points

### Exercice 1

1. Effectuer les quatre calculs suivants, chaque résultat sera donné sous la forme d'un entier.

a. Calcul 1 :  $\frac{3,9 \times (10^{-2})^2}{3 \times 10^{-5}}$ .

- b. Calcul 2 : trouver le plus grand diviseur commun de 35 et 12.

c. Calcul 3 :  $\left(2 + \frac{2}{3}\right) \div \left(\frac{4}{5} - \frac{2}{3}\right)$ .

d. Calcul :  $\frac{4 \times \sqrt{24}}{\sqrt{6}}$ .

2. On construit un codage de la façon suivante :

Nombres entiers	1	2	...	...	...	26
Codes	A	B	...	...	...	Z

- a. Quel est le code de 13?
- b. Quel est le mot formé en codant les quatre résultats de la première question? Si les calculs sont exactes, on doit retrouver un mot de circonstance.

### Exercice 2

Un magasin spécialisé dans la vente d'accessoires automobiles vend un modèle de pneu à 120 € l'unité. Au cours d'une promotion, il décide de faire une remise de 25 % sur l'achat de chaque pneu.

Son affiche publicitaire affirme : « Le quatrième pneu est gratuit ». Est-ce exact? Justifier.

### Exercice 3

Marie et Anne pratiquent l'équitation.

Marie a pris pendant un trimestre 16 heures de leçons et a fait 3 stages d'une journée chacun. Marie a payé 344 €.

Pendant le même trimestre, Anne a pris 18 heures de leçons et a fait seulement 2 stages d'une journée chacun. Anne a payé 332 €.

Déterminer le prix d'une heure de leçon et celui d'une journée de stage.

### Exercice 4

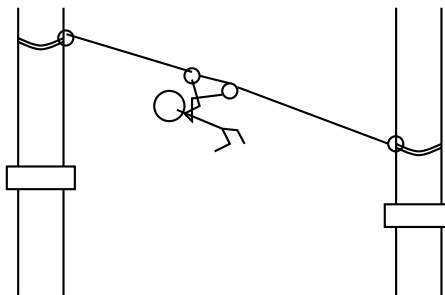
On considère l'expression  $A = (x - 3)(x + 3) - 2(x - 3)$ .

- Factoriser  $A$ .
- Développer et réduire  $A$ .

3. En choisissant l'expression de  $A$  la plus adaptée parmi celles trouvées aux questions précédentes, déterminer la valeur de  $A$  pour  $x = -1$  et pour  $x = 0$ .
4. Résoudre l'équation  $(x - 3)(x + 1) = 0$ .

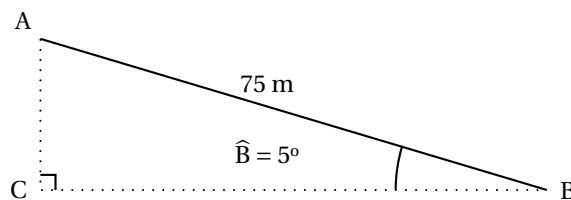
**TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES****12 points****Exercice 1**

Dans un parc d'activités, une épreuve consiste à parcourir une certaine distance entre deux arbres, avec une tyrolienne (sorte de poulie qui permet de glisser le long d'un câble).



La situation est schématisée dans un plan vertical par le triangle ABC ci-après, où A et B désignent les points de fixation du câble sur les arbres, le segment [AB] représentant le câble.

On sait que le câble mesure 75 m de long, qu'il fait un angle de  $5^\circ$  avec l'horizontale représentée par le segment [BC] sur le schéma.



1. Calculer la valeur arrondie au centimètre de la distance BC entre les deux arbres.
2. En utilisant une relation trigonométrique, calculer la troncature au centimètre de la différence de hauteur entre les deux plate-formes, représentée par [AC] sur le schéma.

**Exercice 2**

On considère qu'une boule de pétanque a pour volume  $196 \text{ cm}^3$  et que son rayon est le double de celui du cochonnet.

1. Quel est le rapport de réduction des rayons (donner une écriture fractionnaire ou décimale) ?
2. En déduire le volume du cochonnet.

**Exercice 3**

La figure sera tracée sur la copie.

- Placer dans un repère orthonormé, en prenant comme unité le centimètre, les points

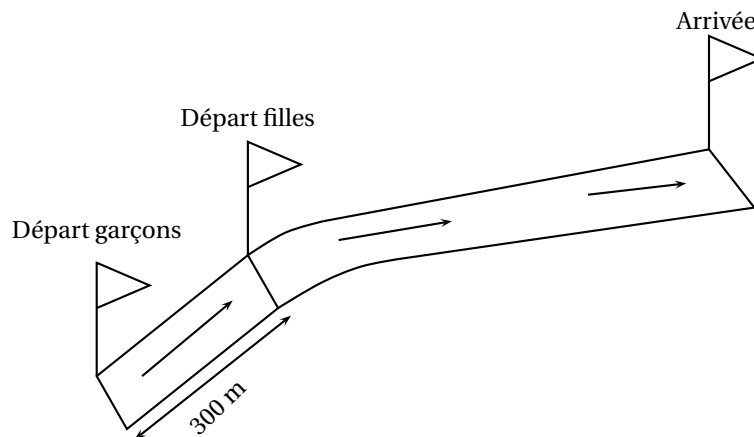
$$A(-2; 2), B(2; 5), C(5; 1) \text{ et } D(1; -2).$$

- Calculer les distances AB, BC et AC.  
Montrer, en le justifiant, que le triangle ABC est rectangle et isocèle.
- Calculer les coordonnées des vecteurs  $\overrightarrow{AD}$  et  $\overrightarrow{BC}$ .  
Que peut-on en conclure ?
- Déduire des questions précédentes que ABCD est un carré.

**PROBLÈME****12 points**

*La deuxième partie peut être traitée indépendamment de la première.*

Au cross du collège, les garçons et les filles courent en même temps sur le même parcours. Les garçons doivent parcourir 2 km. Les filles partent à 300 mètres du point de départ des garçons sur le parcours.

**Partie A**

Marc fait le parcours des garçons à la vitesse de  $15 \text{ km.h}^{-1}$ .

Cécile fait le parcours à la vitesse constante de  $12 \text{ km.h}^{-1}$ .

Marc et Cécile partent en même temps

- Montrer que Marc parcourt 250 mètres par minute.  
On dira qu'il court à la vitesse de  $250 \text{ m.min}^{-1}$ .  
Montrer que Cécile court à la vitesse de  $200 \text{ m.min}^{-1}$ .
- À quelle distance **du départ des garçons** se trouvent Marc et Cécile quand ils ont couru 5 min ?
- Depuis le départ Marc et Cécile ont couru pendant  $x$  minutes.
  - À quelle distance du départ des garçons se trouvent Marc quand il a couru pendant  $x$  minutes ?
  - Montrer que la distance en mètres qui sépare Cécile du point de départ des garçons au bout de  $x$  minutes est  $200x + 300$ .



4. Dans un repère où on choisit un centimètre pour une unité en abscisses et un centimètre pour 100 unités en ordonnées, tracer les représentations graphiques des fonctions  $f$  et  $g$  définies par :

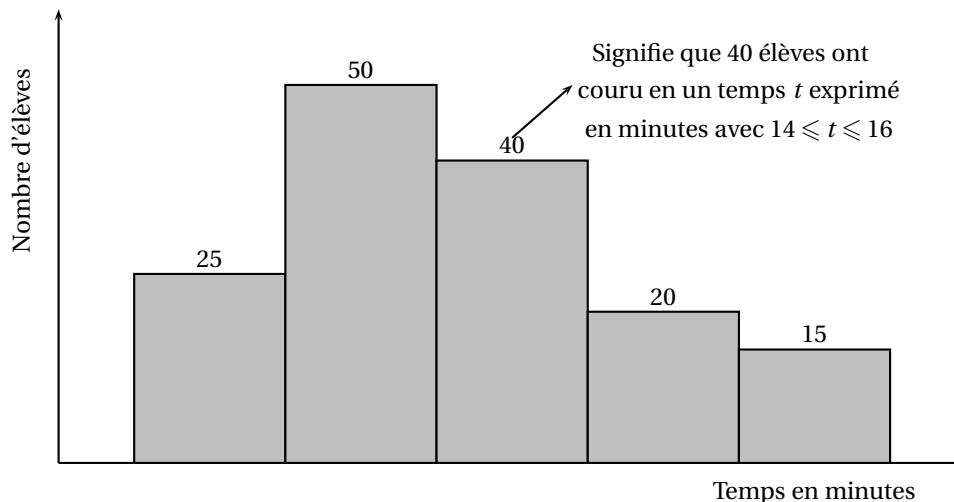
$$f : x \mapsto 250x \quad \text{et} \quad g : x \mapsto 20x + 300.$$

(On placera l'origine du repère en bas et à gauche de la feuille de papier millimétré.)

5. Par des lectures graphiques, justifiées en faisant apparaître les tracés indispensables, répondre aux questions suivantes :
- Au bout de combien de temps Marc aura-t-il rattrapé Cécile ?
  - A quelle distance du départ des garçons Marc et Cécile seront-ils à cet instant ?
6. **a.** Résoudre l'équation  $250x = 200x + 300$ .  
**b.** Déterminer par le calcul les réponses aux questions posées aux **questions 5.**

### Partie B

Les professeurs d'éducation physique et sportive du collège relèvent le « temps » mis par chaque élève pour faire le cross. Pour présenter les résultats de l'ensemble des participants ils ont tracé ce graphique :



En se servant de ce graphique :

- Calculer l'effectif total des participants au cross.
- Trouver combien d'élèves ont mis moins de 16 minutes pour faire le cross.
- Calculer le temps moyen, mis par les élèves, pour faire ce cross.  
Donner le résultat en minutes et secondes.

**Aide :**

On rappelle que pour des effectifs répartis en classes, on utilise le centre de chaque classe pour calculer la moyenne.

C'est-à-dire que pour la première classe par exemple, on considérera que les 25 élèves ont tous mis 11 minutes pour faire le cross.

- Au bout de combien de temps est-on assuré que la moitié des élèves sont arrivés ?

## Diplôme national du brevet juin 2003

Calculatrice autorisée

2 heures

**Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction et de la présentation (4 points)**

### ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

#### Exercice 1

1. On considère  $A = \left(\frac{11}{2} - \frac{2}{3}\right) \times \frac{8}{7}$ .

Écrire A sous forme d'une fraction irréductible (les calculs intermédiaires figureront sur la copie).

2. Donner l'écriture scientifique des deux nombres suivants :

$$B = 143,34 \quad \text{et} \quad C = 0,00456.$$

#### Exercice 2

On considère  $D = \frac{350}{525}$ . Simplifier la fraction D pour la rendre irréductible.

#### Exercice 3

On considère  $E = \sqrt{12} + \sqrt{27} - \sqrt{3}$ .

1. Écrire  $\sqrt{12}$  et  $\sqrt{27}$  sous la forme  $a\sqrt{3}$ , avec  $a$  entier.

2. En déduire l'écriture de E sous la forme  $b\sqrt{3}$ ,  $b$  entier.

#### Exercice 4

Soit  $F = (3x - 2)^2 - 25$ .

1. Développer puis réduire  $F$ .

2. Factoriser  $F$ .

3. Résoudre l'équation  $(3x - 7)(3x + 3) = 0$ .

### ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### Exercice 1

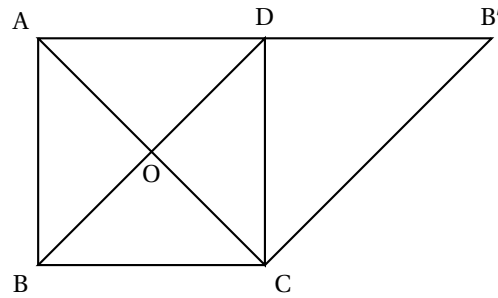
ABCD est un carré de centre O, D milieu du segment  $[AB']$ .

1. a. Quelle est l'image du point B par la rotation de centre O et d'angle  $90^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre ? (aucune justification n'est demandée.)

b. Quel est le symétrique du point B par rapport à la droite (AC) ? (aucune justification n'est demandée.)

2. a. Quelle est l'image de C par la translation qui transforme B en A ? Justifier la réponse.

b. Quelle est la nature du quadrilatère ABCB' ? Justifier la réponse.

**Exercice 2**

Soit le triangle ABC tel que  $AB = 5\text{ cm}$  ;  $AC = 7,5\text{ cm}$  ;  $BC = 7\text{ cm}$ . On place les points E et F respectivement sur les segments  $[AB]$  et  $[AC]$  de telle sorte que  $AE = 2\text{ cm}$  et  $AF = 3\text{ cm}$ .

1. Faire la figure en vraie grandeur.
2. Démontrer que les droites  $(BC)$  et  $(EF)$  sont parallèles.
3. Calculer EF.

**Exercice 3**

Le plan est muni d'un repère orthonormé  $(O, I, J)$  unité le centimètre.

1. Placer les points  $A(-6 ; 2)$  ;  $B(4 ; 2)$  et  $C(2 ; -2)$ .
2.
  - a. Lire les coordonnées du vecteur  $\vec{AC}$ .
  - b. Calculer les coordonnées du vecteur  $\vec{BC}$ .
3.
  - a. Recopier et compléter :  $AB^2 = \dots$  (on pourra donner le résultat sans aucune justification)
  - b. Calculer  $AC^2$ .
  - c. Calculer  $BC^2$ .
4. Démontrer que le triangle ABC est rectangle en C.
5. Calculer l'aire du triangle ABC.

**PROBLÈME****12 points**

Une entreprise de location de matériel industriel propose les tarifs suivants :

? Tarif A : 50 € par jour.

? Tarif B : un versement de 500 € au départ, plus 25 € par jour.

1. Reproduire et compléter le tableau ci-dessous :

Nombre de jours de location	4	16	30
Montant de la location avec le tarif A (€)			
Montant de la location avec le tarif B (€)			

2. Quel est le tarif le plus intéressant pour une location d'une durée de 4 jours ?
3. Soit  $x$  le nombre de jours de location. On appelle  $P_A$  le montant de la location pour une durée de  $x$  jours avec le tarif A. On appelle  $P_B$  le montant de la location pour une durée de  $x$  jours avec le tarif B.  
Exprimer  $P_A$  et  $P_B$  en fonction de  $x$ .
4.
  - a. Résoudre l'équation  $25x + 500 = 1100$ .

- b.** Donner la signification de la solution de l'équation précédente.
- 5.** Sur un papier millimétré, dans un plan muni d'un repère orthogonal, avec, en abscisses, 1cm pour 2 jours de location et, en ordonnées, 1cm pour 100 €.
- a.** Tracer les représentations graphiques des fonctions affines :

$$x \longmapsto 50x \quad \text{et} \quad x \longmapsto 25z + 500$$

- b.** Par lecture graphique, donner le nombre de jours de location pour lequel les prix avec les tarifs A et B sont les mêmes. Tracer le trait justificatif en pointillés.
- c.** Écrire une équation pertinente dont la solution est la réponse à la question précédente. (on ne demande pas de résoudre cette équation)

**Diplôme national du brevet juin 2003**  
**Besançon, Dijon, Grenoble, Lyon, Nancy-Metz, Reims et**  
**Stasbourg**

**PREMIÈRE PARTIE**  
**Activités numériques (12 points)**

**Exercice 1 (2 points)**

1. Écrire A sous la forme  $a\sqrt{b}$  où a et b sont des nombres entiers naturels, b étant le plus petit possible :

$$A = 2\sqrt{45} - 3\sqrt{5} + \sqrt{20}.$$

2. Calculer l'expression suivante B et donner son écriture scientifique :

$$B = \frac{150 \times 10^3 \times 10^5}{6 \times 10^7}.$$

**Exercice 2**

On considère l'expression  $C = (2x + 5)^2 - (x + 3)(2x + 5)$ .

- Développer et réduire C.
- Factoriser C.
- Résoudre l'équation  $(2x + 5)(x + 2) = 0$ .
- Calculer l'expression C pour  $x = -\frac{2}{3}$ . (on mettra le résultat sous la forme d'une fraction irréductible)

**Exercice 3**

1. Résoudre le système suivant : 
$$\begin{cases} 4x + 3y = 206 \\ 2x + 2y = 114 \end{cases}$$
2. Lors d'un spectacle, la famille A, composée de 4 adultes et de 3 enfants, a payé 206 euros.  
Pour le même spectacle, la famille B, composée de 2 adultes et de 2 enfants, a payé 114 euros.  
Combien paiera la famille C, sachant qu'elle est composée de 3 adultes et de 2 enfants ?

**Tournez la page s'il vous plaît**

**DEUXIÈME PARTIE**  
**Activités géométriques (12 points)**

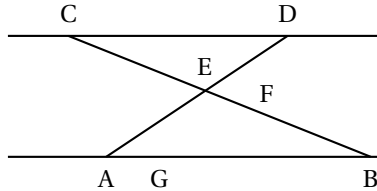
**Exercice 1**

L'unité est le centimètre.

Dans la figure ci-dessous, les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

Les droites (AD) et (BC) se coupent en E.

On donne  $DE = 6$ ,  $AE = 10$ ,  $AB = 20$  et  $BE = 16$ .



Les deux figures de cette page ne sont pas réalisées en vraie grandeur. Elles ne sont pas à reproduire.

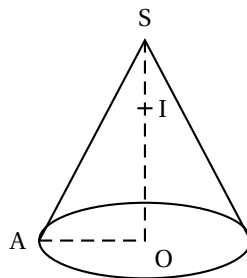
1. Calculer la distance CD.
2. Les points F et G appartiennent respectivement aux segments [BC] et [AB].  
Ils vérifient :  $BF = 12,8$  et  $BG = 16$ . Montrer que les droites (FG) et (AE) sont parallèles.

**Exercice 2**

On considère le cône ci-contre de sommet S et dont la base est le disque de rayon [OA].

Ce cône a pour hauteur  $SO = 8$  cm et pour génératrice  $SA = 10$  cm.

I est un point du segment [SO] tel que  $SI = 2$  cm.



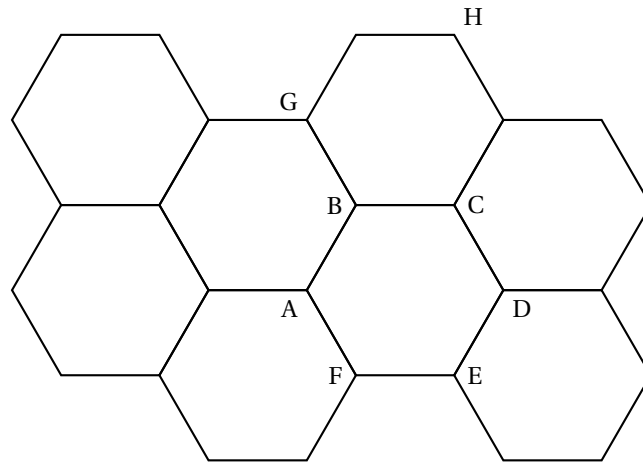
1. Montrer que  $OA = 6$  cm.
2. Montrer que la valeur exacte du volume  $V$  du cône est égale à  $96\pi$  cm<sup>3</sup>. Donner la valeur arrondie au mm<sup>3</sup> près.
3. Déterminer, au degré près, la mesure de l'angle  $\widehat{ASO}$ .
4. On coupe ce cône par un plan parallèle à sa base et passant par le point I. La section obtenue est un disque de centre I, réduction du disque de base.
  - a. Déterminer le rapport  $k$  de cette réduction.
  - b. Soit  $V'$  le volume du cône de sommet S et de base le disque de centre I. Exprimer  $V'$  en fonction de  $V$ , puis donner la valeur arrondie de  $V'$  au mm<sup>3</sup> près.

**Exercice 3**

Sur la figure de la feuille annexe (à rendre avec la copie), sont représentés huit hexagones réguliers. Les constructions demandées dans cet exercice doivent être effectuées directement sur cette feuille annexe.

1. Construire le point  $M$  tel que  $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$ .
2. Construire le point  $Q$ , symétrique de  $H$  par rapport à la droite  $(BE)$ .
3. Construire le point  $P$ , image du point  $C$  par la rotation de centre  $E$  et d'angle  $60^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre.

**Feuille annexe à rendre obligatoirement avec la copie**



**Tournez la page s'il vous plaît**

**TROISIÈME PARTIE**  
**Problème (12 points)**

Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

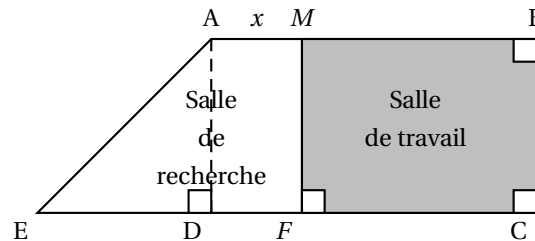
La figure ci-dessous est une vue de la surface au sol du C.D.I. d'un collège.

Ce C.D.I. doit être réaménagé en deux parties distinctes : une salle de recherche et une salle de travail.

ABCE est un trapèze rectangle tel que  $AB = 9$  m,  $BC = 8$  m et  $DE = 6$  m.

$M$  est un point du segment  $[AB]$ .

On pose  $AM = x$  ( $x$  est une distance exprimée en mètre :  $0 \leq x \leq 9$ ).



**Rappel :** l'aire d'un trapèze de hauteur  $h$ , de bases  $b$  et  $B$ , est donnée par  $a = \frac{h(b+B)}{2}$ .

**PARTIE 1 :**

La documentaliste souhaite que l'aire de la salle de travail soit égale à celle de la salle de recherche.

1. Dans cette question, uniquement, on suppose :  $x = 1$ . Calculer l'aire de trapèze  $AMFE$  (salle de recherche), et l'aire du rectangle  $MBCF$  (salle de travail).
2.
  - a. Exprimer, en fonction de  $x$ , l'aire du trapèze  $AMFE$ .
  - b. Exprimer, en fonction de  $x$ , l'aire du rectangle  $MBCF$ .
3. On se propose de représenter graphiquement cette situation à l'aide de deux fonctions affines  $f$  et  $g$ .  
 $f$  est définie par :  $f(x) = -8x + 72$ ;  
 $g$  est définie par :  $g(x) = 8x + 24$ .  
 Sur la feuille de papier millimétrée, construire un repère orthogonal :
  - l'origine sera placée en bas à gauche,
  - en abscisse, on prendra 2 cm pour 1 unité (2 cm pour 1 m),
  - en ordonnée, on prendra 1 cm pour 4 unités (1 cm pour 4 m<sup>2</sup>).
 Représenter les fonctions affines  $f$  et  $g$ , pour  $0 \leq x \leq 9$ .
4.
  - a. En utilisant le graphique, indiquer la valeur de  $x$  pour laquelle, ainsi que l'aire correspondante. Mettre en évidence ces valeurs sur le graphique (pointillés, couleurs...).
  - b. Retrouver les résultats précédents par le calcul.

**PARTIE 2**

Dans cette partie, on pose  $x = 3,5$ .

1. Donner en cm, les dimensions de la salle de travail  $MBCF$ .
2. On souhaite recouvrir le sol de la salle de travail à l'aide d'un nombre entier de dalles carrées identiques, de côté  $c$  entier le plus grand possible.
  - a. Expliquer pourquoi  $c$  est le PGCD de 800 et 550.
  - b. Calculer la valeur de  $c$ , en indiquant la méthode utilisée.



- c. Combien de dalles sont nécessaires pour recouvrir le sol de la salle de travail ?
3. Les dalles coûtent 13,50 euros le mètre carré.  
Quelle somme devra-t-on payer pour acheter le nombre de dalles nécessaire ?

## Diplôme national du brevet juin 2003 Polynésie

### Activités numériques

12 points

*Tous les exercices sont indépendants*

**Exercice 1** (Chaque question est indépendante)

1. Calculer A ; donner le résultat de A sous une forme simplifiée :

$$A = 3 - \frac{15}{9} \times \frac{12}{5}.$$

2. Écrire B sous la forme  $a\sqrt{b}$  où  $a$  et  $b$  sont des entiers,  $b$  étant le plus petit possible :

$$B = 2\sqrt{45} - 5\sqrt{20} - \sqrt{80}.$$

3. Calculer C et donner son écriture scientifique et son écriture décimale :

$$C = \frac{14 \times 10^2 \times 75 \times 10^{-7}}{35 \times 10^{-3}}.$$

### Exercice 2

Soit l'expression  $D = (2x - 3)(3x - 1) + (2x - 3)^2$ .

1. Développer et réduire  $D$ .
2. Factoriser  $D$ .
3. Calculer  $D$  pour  $x = \sqrt{2}$  ; écrire la réponse sous la forme  $a - b\sqrt{c}$  ( $a$ ,  $b$  et  $c$  entiers).
4. Résoudre l'équation  $(2x - 3)(5x - 4) = 0$ .

### Exercice 3

Soit la fraction  $E = \frac{108}{288}$ .

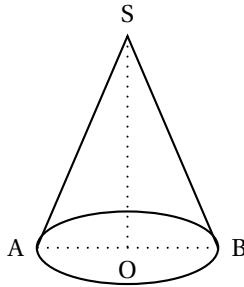
1. Pourquoi la fraction  $E$  n'est-elle pas irréductible ? (Justifier sans faire de calcul).
2. Calculer le PGCD de 108 et 288.
3. Écrire la fraction  $E$  sous forme irréductible.

### Activités géométriques

12 points

#### Exercice 1

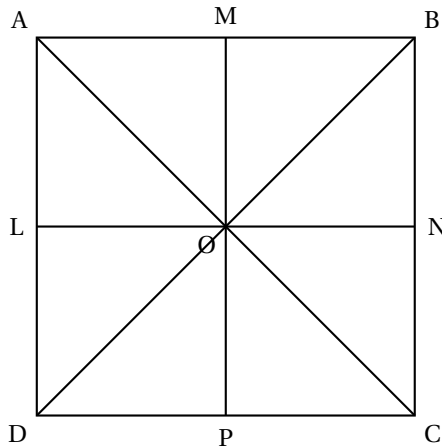
1. Construire le triangle ABC tel que  $AB = 7,5$  cm,  $BC = 10$  cm et  $AC = 12,5$  cm.
2. Montrer que le triangle ABC est rectangle.
3.
  - a. M est un point du segment [BC] tel que  $BM = 4$  cm. Placer le point M et construire la droite (d) parallèle à la droite (AC) passant par M. La droite (d) coupe [AB] au point N.
  - b. Calculer BN et MN.

**Exercice 2**

Soit SAB un cône de révolution, S est le sommet du cône. Sa base est un disque de diamètre [AB] et de centre O. Sa hauteur est [SO].

On donne  $AB = 4$  cm et  $SO = 4,5$  cm.

1. Calculer le volume du cône et donner une valeur arrondie au  $\text{cm}^3$  près.
2. Calculer l'angle  $\widehat{ASO}$  et donner une valeur arrondie au degré près.

**Exercice 3**

Le schéma ci-contre représente un carré ABCD dont les diagonales se coupent en O. Les points M, N, P et L sont les milieux respectifs des côtés [AB], [BC], [CD] et [AD].

Répondre aux questions suivantes sans justifier :

1. Quel est le symétrique du triangle ACM par rapport à la droite (LN) ?
2. Quel est le symétrique du triangle AOM par rapport au point O ?

3. On considère la rotation de centre O et d'angle  $90^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre. Quel est l'image du triangle ACM par cette rotation ?

4. Recopier et compléter les égalités vectorielles suivantes :

$$\vec{PO} + \vec{OC} = \dots\dots\dots \quad \vec{AM} + \vec{OC} = \dots\dots\dots$$

**Problème****12 points**

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J), l'unité choisie est le centimètre. Penser à laisser de la place autour du repère pour compléter la figure au fur et à mesure que vous traiterez le problème.

1. Placer les points  $M(1; 3)$ ,  $N(-1; 5)$  et  $P(-3; 1)$ .
2. Montrer que  $MN = 2\sqrt{2}$  et  $NP = MP = 2\sqrt{5}$ .
3. En déduire la nature du triangle MNP.
4. Soit A le milieu de [MN]. Montrer, sans calcul, que le triangle APN est rectangle.
5. Calculer les coordonnées de A.
6. Construire le point R tel que  $\vec{MR} = \vec{PN}$ .
7. Calculer les coordonnées du vecteur  $\vec{PN}$ .
8. Déduire des questions 6. et 7. les coordonnées du point R.