

Durée : 2 heures

œ Brevet des collèges Groupe Ouest septembre 2003 œ

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

EXERCICE 1

1. Calculer le PGCD des nombres 1 356 et 4 972.  
(Faire apparaître les calculs intermédiaires sur la copie.)
2. Donner la forme irréductible de la fraction  $\frac{1\ 356}{4\ 972}$ .

EXERCICE 2

On a :  $A = \frac{1 - \frac{5}{6}}{1 + \frac{1}{6}}$  ;  $B = \frac{4 \times 10^{-12} \times 2,5}{7 \times 10^{-11}}$ .

Démontrer que A et B sont deux écritures du même nombre  $\frac{1}{7}$ .

EXERCICE 3

On donne l'expression  $E = (5x + 1)^2 - (x - 3)(5x + 1)$ .

1. Développer et réduire l'expression E.
2. Factoriser l'expression E sous forme d'un produit de facteurs du premier degré.
3. Résoudre l'équation :  $(5x + 1)(x + 1) = 0$ .

EXERCICE 4 Lors d'un travail en classe en octobre 2002, des élèves de troisième ont étudié le nombre d'universités françaises par académie. Ils ont récupéré sur internet le tableau suivant :

Caractère étudié									
Nombre d'universités par académie	0	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8
Effectifs									
Nombre d'académies	2	<b>5</b>	9	1	5	6	1	0	1

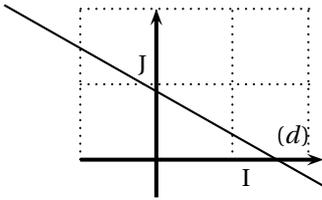
Par exemple, on lit dans la deuxième colonne du tableau (en gras) que cinq académies possèdent une seule université.

1. Quelle est la valeur moyenne du nombre d'universités par académie ?
2. Donner la valeur médiane de la série statistique ci-dessus.

EXERCICE 5

On donne la représentation graphique (d) d'une fonction affine g dans le repère orthonormé (O ; I, J) :

En utilisant le graphique, donner une valeur approchée au dixième près :



1. de l'image du nombre 1 par la fonction affine  $g$ .
2. de l'image du nombre  $(-0.5)$  par la fonction affine  $g$
3. du nombre qui a pour image 0 par la fonction affine  $g$ .
4. du nombre qui a pour image  $\frac{1}{3}$  par la fonction affine  $g$ .

### ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

**12 points**

#### EXERCICE 1

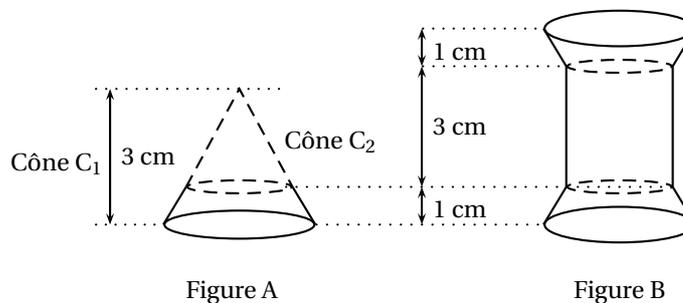
L'unité de longueur est le centimètre.

1. Construire un triangle DOS tel que  $DS = DO = 6$  et  $\widehat{ODS} = 120^\circ$ .  
Quelle est la nature du triangle DOS? Justifier.
2. Dans le triangle DOS, tracer la hauteur issue de D. Elle coupe [OS] en H.  
On donne le tableau suivant :

$x$	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$
$30^\circ$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
$45^\circ$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
$60^\circ$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$

- a. Calculer la valeur exacte de OH.
  - b. En déduire que  $OS = 6\sqrt{3}$ .
3. Placer le point M de [DS] tel que  $SM = 5$ . Tracer la parallèle à (OS) passant par M; elle coupe [DO] en N. Calculer la valeur exacte de MN.

**EXERCICE 2** Dans le fond d'un vieux tiroir, on a trouvé la bobine en bois ci-dessous (figure B). Elle est constituée de deux troncs de cône identiques et d'une partie cylindrique. Chaque tronc de cône pourrait être obtenu (figure A) en sectionnant, parallèlement à sa base et à 1 cm de hauteur, un grand cône  $C_1$  de base  $9 \text{ cm}^2$  et de hauteur 3 cm et en retirant le petit cône  $C_2$ .

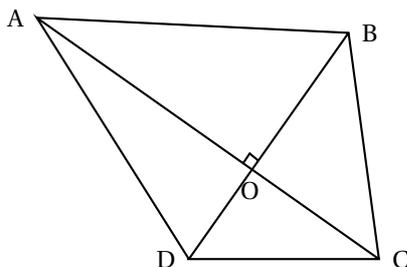


1. Quel est le volume du cône  $C_1$  ?
2. a. Quel est le coefficient de réduction qui permet de passer du cône  $C_1$  au cône  $C_2$  ?

- b.** En déduite l'aire de la base du cône  $C_2$ , puis le volume de la partie cylindrique de la bobine.
- 3.** Déduire des questions précédentes le volume de la bobine (en donner une valeur arrondie au  $\text{cm}^3$  près).

**PROBLÈME****12 points****Partie A**

ABCD est un quadrilatère dont les diagonales sont perpendiculaires et se coupent en O.



On a :  
 $AC = 20,4 \text{ cm}$   
 $AO = 12 \text{ cm}$   
 $OB = 5 \text{ cm}$   
 $OD = 3,5 \text{ cm}.$

1. Faire une figure en vraie grandeur.
2.
  - a.** Démontrer que les droites (AB) et (DC) sont parallèles.
  - b.** Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{DAB}$  arrondie au dixième de degré.  
En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{OCD}$ .
3.
  - a.** Calculer l'aire du triangle AOB.
  - b.** Calculer la longueur AB.
  - c.** Tracer la perpendiculaire à (AB) passant par O. Elle coupe [AB] en P et [DC] en N. Des questions **3. a.** et **3. b.** déduire la valeur exacte de la longueur AB.
4. En utilisant la même démarche que dans la question 3. on trouve :  $AD = 12,5 \text{ cm}$  ;  $DC = 9,1 \text{ cm}$  ;  $BC = 9,8 \text{ cm}$  (valeur arrondie au mm) ;  $ON = \frac{42}{13} \text{ cm}$ .
  - a.** Calculer la valeur arrondie au millimètre du périmètre du quadrilatère ABCD.
  - b.** Montrer que l'aire du quadrilatère ABCD est  $86,7 \text{ cm}^2$ .

**Partie B**

On fabrique des boîtes cartonnées qui ont la forme d'un prisme droit dont chacune des deux bases est le quadrilatère ABCD étudié dans la partie A.

1. Faire un schéma à main levée qui représente une telle boîte en perspective cavalière et repérer par des couleurs les arêtes parallèles.
2. La hauteur de la boîte est 13 cm.  
Calculer l'aire totale du carton utilisé pour fabriquer la boîte.