

## ~ Brevet des collèges Lille septembre 1990 ~

A. P. M. E. P.

### ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

#### Exercice 1

Effectuer les calculs suivants. Les résultats seront donnés sous forme de fractions irréductibles.

1.  $\frac{3}{4} - \frac{1}{2} + \frac{13}{12}$ ;

2.  $\frac{3}{8} \times \frac{16}{15}$ ;

3.  $\frac{3}{2} : \frac{5}{7}$ .

#### Exercice 2

Calculer :

$$1,6 \times 10 - 19 \times 6,02 \times 10^{23}.$$

On donnera le résultat sous la forme  $a \times 10^p$ ,  $a$  étant un nombre décimal strictement compris entre 1 et 10, puis sous forme d'un nombre décimal.

#### Exercice 3

Pierre a lancé 20 fois un dé à jouer (les faces du dé portent le nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6). Il a obtenu successivement

2 ; 4 ; 6 ; 3 ; 1 ; 6 ; 5 ; 6 ; 3 ; 2 ; 6 ; 2 ; 1 ; 3 ; 2 ; 6 ; 2 ; 5 ; 3 ; 2.

1. Tracer le diagramme des effectifs.
2. Calculer la moyenne obtenue.

#### Exercice 4

L'aire d'un terrain est de  $1\,600 \text{ m}^2$ . On a pu diviser ce terrain en trois parcelles carrées d'aires égales.

1. Quelle est l'aire d'une parcelle? (On donnera la réponse sous la forme d'une fraction.)
2. En déduire la longueur du côté d'une parcelle. (On donnera la réponse sous la forme  $\frac{a\sqrt{3}}{b}$ ,  $a$  et  $b$  étant des nombres entiers.)

### ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

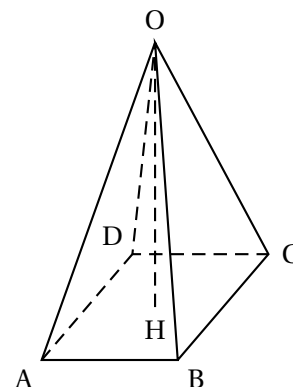
#### Exercice 1

Dans cet exercice l'unité utilisée est le centimètre.

La figure ci-contre représente une pyramide régulière à base carrée ABCD, de sommet O et de hauteur [OH].

La droite (OH) est orthogonale à toutes les droites du plan qui contient le carré ABCD.

Sachant que  $OH = 12$  et que  $AH = 5$ ,



- calculer la distance OA;
- déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{HOA}$  à 1 degré près.

On pourra utiliser une calculatrice ou l'extrait de tables ci-dessous :

Angles	21°	22°	23°	24°	25°
Tangentes	0,384	0,404	0,424	0,445	0,466

- Sachant que l'aire du carré ABCD est  $50 \text{ cm}^2$ , calculer le volume de la pyramide.
- Soit  $H'$  le point du segment [OH] tel que la distance  $OH'$  égale 4.  
On coupe la pyramide par le plan parallèle au plan de sa base passant par  $H'$ .  
Quel est le volume de la nouvelle pyramide de sommet O ainsi obtenue?

### Exercice 2

Dans un repère orthonormal les points, A, B et C ont pour coordonnées :

$$A(-4; -2); \quad B(-1; 2); \quad C(3; -1).$$

- Calculer les distances AB, BC et AC.  
Justifier que le triangle ABC est rectangle isocèle.
- M désignant le milieu de [AC], calculer les coordonnées de M.
- Sans calculer leur équation, démontrer que la droite (BM) est perpendiculaire à la droite (AC).
- La droite (AB) a pour coefficient directeur  $\frac{4}{3}$ ; en déduire le coefficient directeur de la droite (BC) puis l'équation de la droite (BC).

### PROBLÈME

**12 points**

Soit un cercle de centre O et de rayon 4 cm, [AB] un diamètre de ce cercle et C un point du cercle tel que  $AC = 4 \text{ cm}$ .

- Démontrer que le triangle ACB est rectangle.
- Démontrer que le triangle ACO est équilatéral.
- Soit H le milieu du segment [CB]. Démontrer que la droite (OH) est parallèle à la droite (CA). Calculer la distance OH.
- I désignant le milieu du segment [AO], la droite (CI) recoupe le cercle au point D.  
Démontrer que le quadrilatère CADO est un losange.
- Démontrer que les points D, O et H sont alignés.
- Quelle est la nature du triangle CDB?
- Soit la rotation de centre O, qui transforme le point C en D.  
Donner sans justification :
  - la mesure en degrés de l'angle de cette rotation;
  - les images par cette rotation :
    - du point B,
    - du point D,
    - du point H,
    - du cercle.