

**DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SÉRIE TECHNOLOGIQUE**

MATHÉMATIQUES

(Durée : 2 heures)

Le candidat doit traiter obligatoirement :

⇒ La première partie

⇒ La deuxième partie en traitant au choix :

➤ La partie A et remettre les annexes 1 et 2 avec la copie.

OU

➤ La partie B et remettre l'annexe 3 avec la copie.

⇒ La troisième partie et remettre l'annexe 4 avec la copie.

L'emploi de la calculatrice est autorisé.

Le soin, la qualité de la présentation et de la rédaction entrent pour 4 points dans l'appréciation des copies.

Matériel à prévoir : rapporteur, équerre, double décimètre, compas.

**DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SÉRIE TECHNOLOGIQUE**

PREMIÈRE PARTIE (12 points)

A traiter obligatoirement

1) **Effectuer** les calculs suivants en donnant les détails :

$$A = \frac{4^2 \times 4^6}{4^5}$$

$$B = \frac{5}{6} - \frac{2}{8} \text{ (présenter le résultat sous forme de fraction irréductible) ;}$$

$$C = 6,4 \times 10^3 \times 1,2 \times 10^{-2}$$

$$D = \frac{7 + (-3)}{2} + \frac{6 - 8}{(-2)}$$

2) a- Une force a pour valeur $F = 101\,300 \times \pi \times 0,015^2$ newtons.

Calculer cette valeur arrondie au dixième.

b- La pression atmosphérique p vaut 101 300 pascals.

Donner l'écriture scientifique de ce nombre.

3) a) **Développer et réduire** l'expression : $E = (3x - 2)(x + 4)$

b) **Développer et réduire** l'expression : $G = (4x + 3)^2$

4) « Neuf milliards d'habitants en 2050 : le baby-boom planétaire se ralentit » et « Une croissance qui se stabilise » sont les phrases clés du journal « La nouvelle république » de septembre 2004.



En utilisant le schéma ci-dessus, **répondre** aux questions suivantes :

a) Quelle est, en milliard, la population en 1950 ?

b) Quelle est, en milliard, la population en 2004 ?

c) **Calculer**, en milliard, l'augmentation de la population entre 1950 et 2004 .

d) **Calculer** le pourcentage de cette augmentation par rapport à 1950.

e) Si la population augmentait de 156% entre 2004 et 2050, quelle serait la population en 2050 ?

f) Le calcul confirme-t-il le titre de l'article ? **Justifier.**

DEUXIÈME PARTIE (12 points)

Le candidat traitera au choix la partie A ou la partie B

PARTIE A : GEOMETRIE

Les constructions demandées seront toutes réalisées sur l'annexe 1.

- 1- **Placer** sur la demi-droite $[Ax)$ le point O tel que $OA = 5$ cm.
- 2- **Tracer** c le cercle de centre O et de rayon OA.
- 3- **Placer** le point B symétrique de A par rapport au point O.
- 4- **Placer** un point C sur le cercle c tel que $\widehat{AOC} = 70^\circ$.
- 5- Quelle est la nature du triangle AOC ? **Justifier.**
- 6- **Tracer** la médiatrice de $[AC]$. cette droite coupe $[AC]$ en H. **Calculer** la mesure de l'angle \widehat{HOC} .
- 7- A l'aide de la formule du cosinus de l'angle \widehat{HOC} , **calculer** OH. **Arrondir** à 0,1.
- 8- En supposant que $OH = 4,1$ cm :
 - a) **Calculer** HC (arrondir au dixième) ;
 - b) **En déduire** AC.
- 9- **Tracer** le triangle ABC. Quelle est sa nature ? **Justifier.**
- 10- **Placer** D symétrique de C par rapport à O. **Tracer** le quadrilatère ACBD. Quelle est sa nature ?

PARTIE B : STATISTIQUES

Exercice 1 : L'âge des adhérents d'une association.

Dans une association, une étude a été menée concernant l'âge des 250 adhérents. Les résultats sont donnés dans le tableau de *l'annexe 2*.

a) **Compléter** le tableau de *l'annexe 2* (à remettre avec la copie).

b) **Construire** l'histogramme des effectifs sur *l'annexe 2*.

Echelle : En abscisse : 1cm représente 10 ans
 En ordonnée : 1 cm représente 10 adhérents

c) Combien d'adhérents ont moins de 40 ans ?

d) Combien d'adhérents ont un âge égal ou supérieur à 60 ans ?

e) Quel est le pourcentage d'adhérents qui ont entre 20 et 60 ans ?

f) **Calculer** l'âge moyen des adhérents de l'association. **Arrondir** à l'unité.

Exercice 2 : Les dépenses de l'état

Le projet de loi de finances pour 2004 prévoyait un total des dépenses de 280 milliards d'euros. Les dépenses des principaux postes budgétaires sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

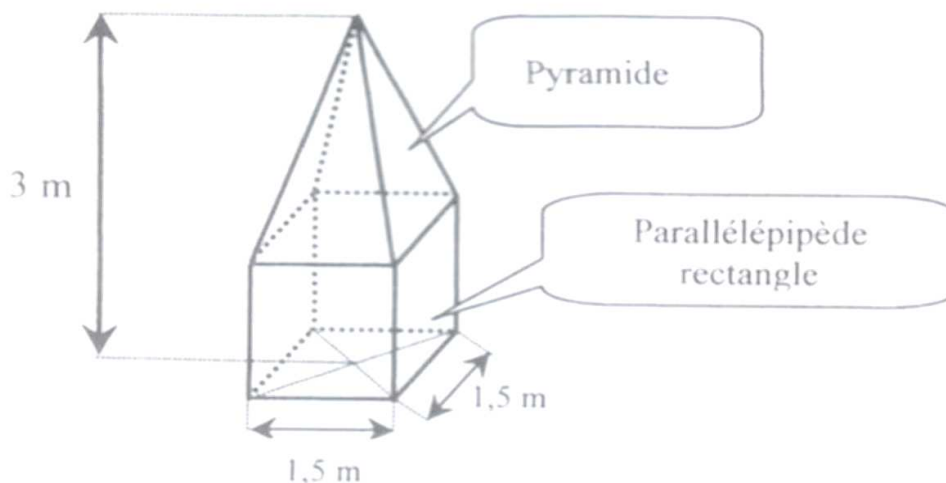
Poste budgétaire	éducation	défense	dettes	pensions	travail	autres	total
Montant (en milliard d'euros)	66		40	40	32	58	280

1) **Compléter** le tableau de *l'annexe 3* (à remettre avec la copie).

2) **Représenter**, sur *l'annexe 3*, un diagramme circulaire indiquant la répartition des postes budgétaires du projet de loi de finances pour 2004 (ne pas oublier la légende).

TROISIÈME PARTIE (12 points)
A traiter obligatoirement

Un tailleur de pierre doit réaliser la sculpture monumentale représentée ci-dessous. Elle est constituée d'une pyramide à base carrée posée sur un parallélépipède rectangle.



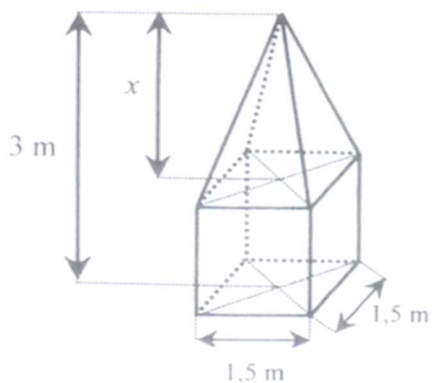
Le dessin n'est pas à l'échelle.

La hauteur totale de la sculpture est de 3 mètres et sa base est un carré de côté 1,5 m.

- 1- Pour une hauteur de la pyramide de 2 mètres, **compléter**, en détaillant les calculs, le tableau 1 de l'annexe 4 (à remettre avec la copie).

On rappelle : volume d'une pyramide : $V = \frac{1}{3} \times \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$
Volume d'un parallélépipède rectangle : $V = \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$

- 2- On désigne par x la hauteur de la pyramide.



- a) **Montrer que** le volume V_1 de la pyramide, en fonction de x , s'exprime sous la forme $V_1 = 0,75x$
- b) La hauteur totale de la sculpture étant de 3 mètres, **exprimer**, en fonction de x , la hauteur du parallélépipède.
- c) **Montrer que** le volume V_2 du parallélépipède, en fonction de x , s'exprime sous la forme $6,75 - 2,25x$

- 3- On considère les fonction f et g définies sur l'intervalle $[0 ; 3]$ par :

$$f(x) = 0,75x \qquad \text{et} \qquad g(x) = - 2,25x + 6,75$$

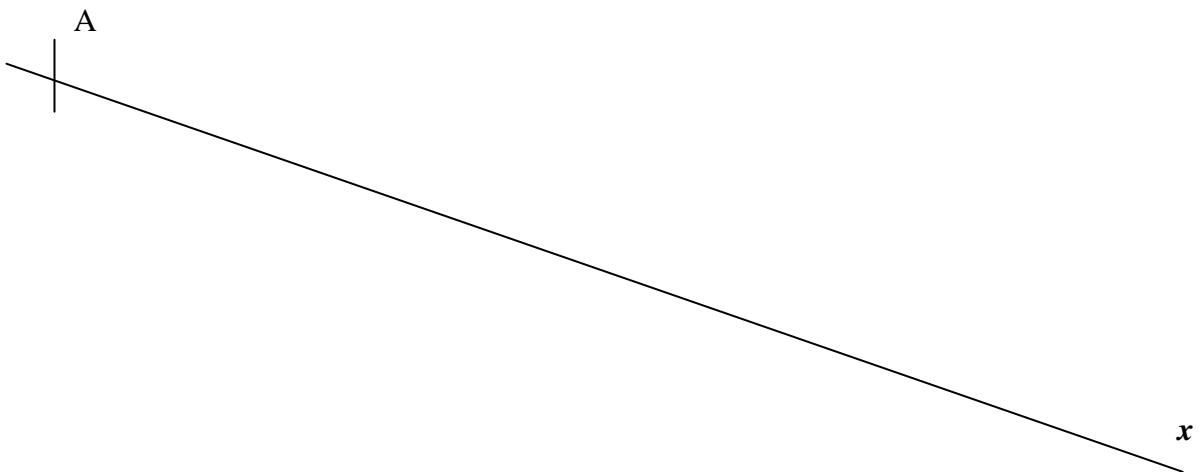
- a) Les fonctions f et g sont-elles affines ou linéaires ? **Justifier** la réponse pour chacune d'elles.

b) Compléter le tableau 2 de l'annexe 4.

Echelle : en abscisse : 4cm pour une unité
 En ordonnée 2cm pour une unité

- 4- **Déterminer** graphiquement la valeur de x pour laquelle on a $f(x) = g(x)$. **Laisser** les tracés apparents.
- 5- Le sculpteur souhaite, pour des raisons d'esthétique, que les volumes de la pyramide et du parallélépipède soient égaux.
- Résoudre** l'équation $0,75x = -2,25x + 6,75$.
 - Comparer** la solution de l'équation avec la valeur obtenue graphiquement.
 - En déduire** la hauteur de la pyramide pour laquelle les deux volumes sont égaux.

ANNEXE 1-GEOMETRIE
(À remettre avec la copie)

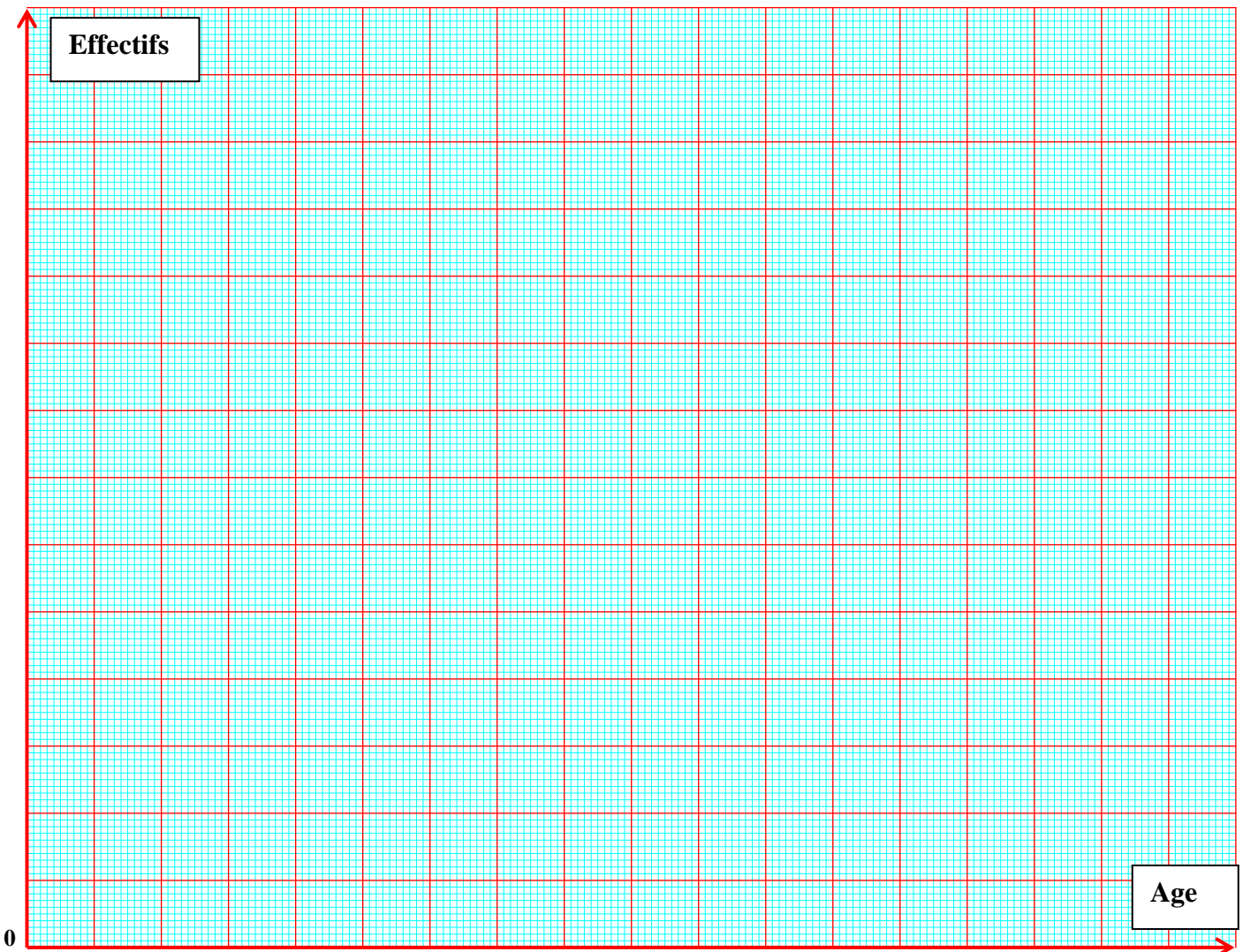


Exercice 1 : Les âges des adhérents de l'association

a) Tableau

Ages	Effectifs n_i	Fréquence (%)	Centre de classe x_i	Produit $n_i \times x_i$
[0 ; 20[17			
[20 ; 40[
[40 ; 60[105			
[60 ; 80[45			
[80 ; 100[8			
Total	250			

b) Histogramme des effectifs



ANNEXE 3- STATISTIQUES
(À remettre avec la copie)

Exercice 2 : Les dépenses de l'état

Poste budgétaire	éducation	défense	dettes	pensions	travail	autres	total
Montant (en milliard d'euros)	66		40	40	32	58	280
Fréquence en % (arrondie à 0,1)							100%
Mesure d'angle (arrondie au degré)							360°

Légende :

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

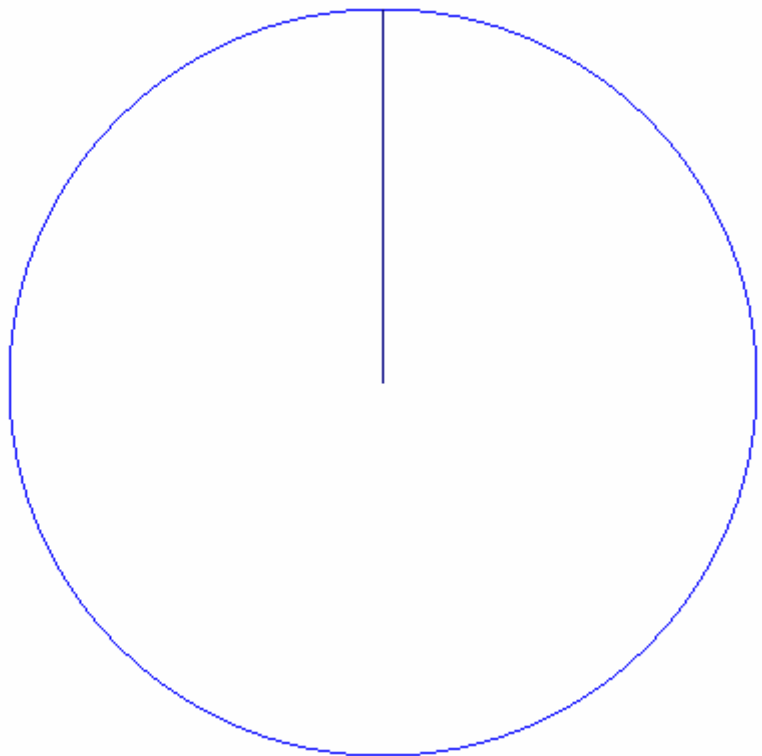


Tableau 1 :

Hauteur de la sculpture (m)	Hauteur de la pyramide (m)	Hauteur du parallélépipède (m)	Aire de la base carrée (m ²)	Volume de la pyramide (m ³)	Volume du parallélépipède (m ³)
3,00	2,00				

Tableau 2 :

x	0	1	2	2,5	3
$f(x) = 0,75x$				1,875	
$g(x) = -2,25x + 6,75$	6,75		2,25		

