

Durée : 2 heures

œ Brevet technologique gr. interacadémique II œ

juin 2005

Dans la deuxième partie, les candidats traitent l'un des deux exercices A ou B.

Première partie

12 points

1. Effectuer les calculs suivants en donnant les détails :

$42 \times 46$

•  $A = \frac{1^2 \times 4^6}{4^5}$  ;

•  $B = \frac{5}{6} - \frac{2}{8}$  (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.

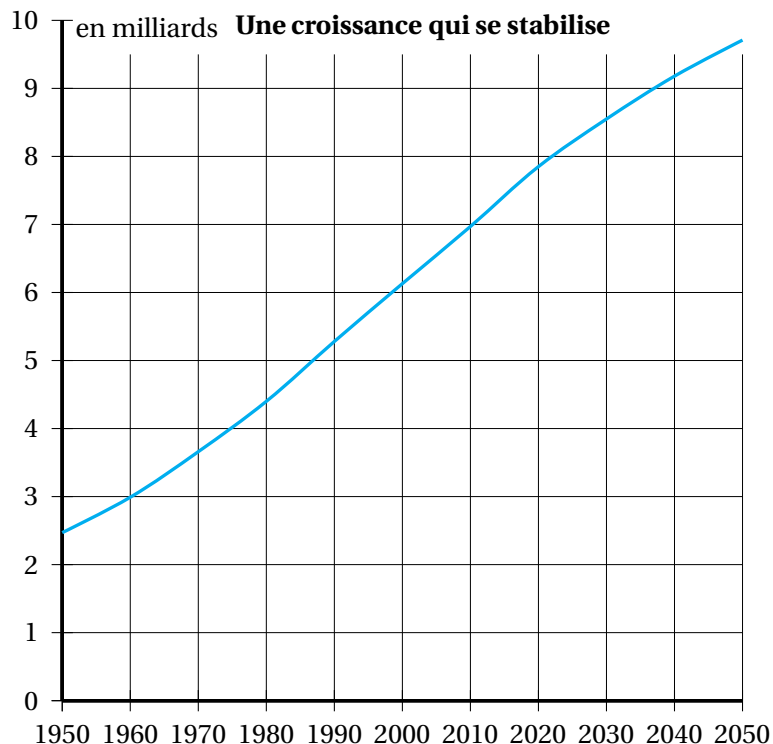
b. La pression atmosphérique  $p$  vaut 101 300 pascals.

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 2010?
- c. Calculer, en milliard, l'augmentation de la population entre 1950 et 2010.
- 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 (au choix) Géométrie

12 points

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  $\mathcal{C}$  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  $\mathcal{C}$  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. À 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?

## Deuxième partie (au choix) Statistiques

12 points

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

1. Compléter le tableau de l'annexe 2 (à remettre avec la copie).
2. Construire l'histogramme des effectifs sur l'annexe 2.  
Échelle : en abscisse : 1 cm représente 10 ans  
en ordonnée : 1 cm représente 10 adhérents
3. Combien d'adhérents ont moins de 40 ans?
4. Combien d'adhérents ont un âge égal ou supérieur à 60 ans?
5. Quel est le pourcentage d'adhérents qui ont entre 20 et 60 ans?

6. 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.

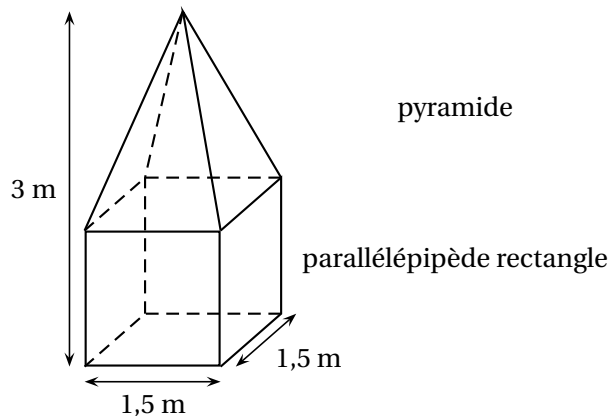
Poste budgétaire	éducation	défense	dettes	pensions	travail	autres	total
Montant (en milliard d'euros)	66		40	40	32	58	280

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 (obligatoire) Problème**

**12 points**

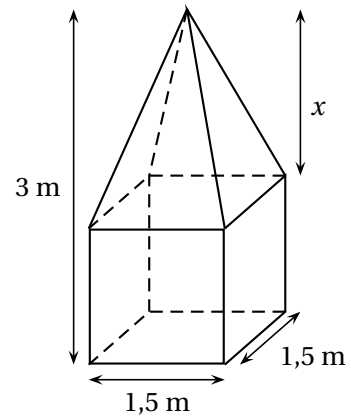
Un tailleur de pierre doit réaliser la sculpture monumentale représentée ci-dessous. Elle est constituée d'une pyramide à base carrée posée sur un parallélépipède rectangle.



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  $6,75 - 2,25x$ .

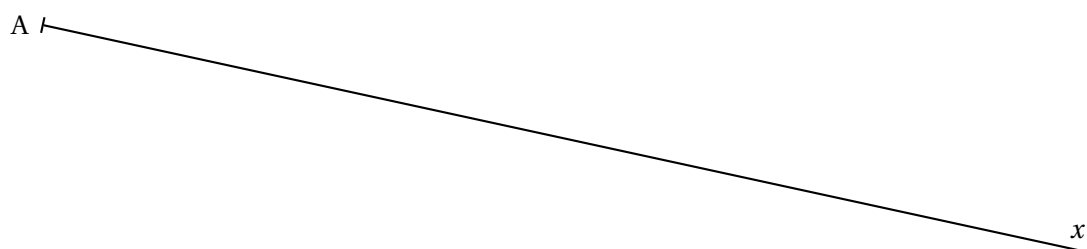


3. On considère les fonction  $f$  et  $g$  définies sur l'intervalle  $[0; 3]$  par :

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

- 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.  
Échelle : en abscisse : 2 cm pour une unité  
En ordonnée : 4 cm 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.
    - a. Résoudre l'équation  $0,75x = -2,25x + 6,75$ .
    - b. Comparer la solution de l'équation avec la valeur obtenue graphiquement.
    - c. En déduire la hauteur de la pyramide pour laquelle les deux volumes sont égaux.

**Annexe 1**



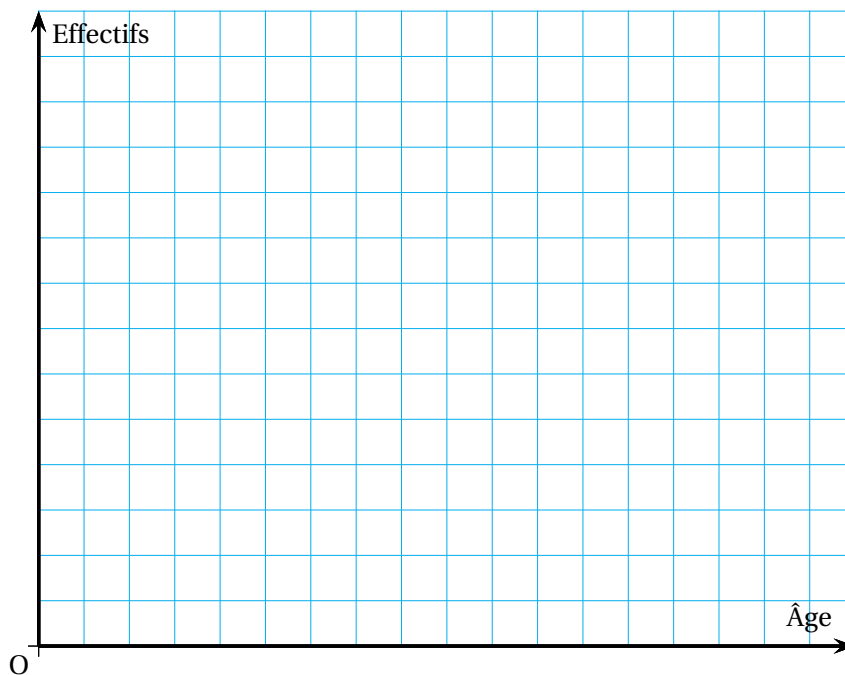
## Annexe 2 STATISTIQUES À rendre avec la copie

## Exercice 1 : Les âges des adhérents de l'association

a. Tableau :

Âges	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			

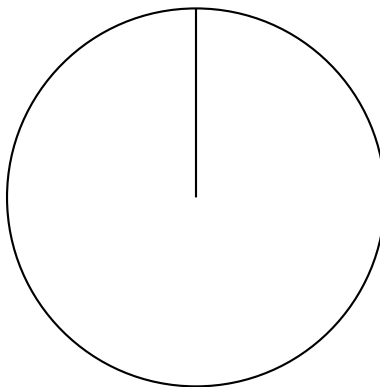
b. Histogramme des effectifs



## Annexe 3 STATISTIQUES À rendre avec la copie

## Exercice 1 : 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°



## Annexe 4 À rendre avec la copie

Tableau 1 :

Hauteur de la sculpture (m)	Hauteur du parallélépipède (m)	Volume du parallélépipède (m)	Hauteur de la pyramide (m)	Aire de la base carrée (m <sup>2</sup> )	Volume de la pyramide (m <sup>3</sup> )
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		

