

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2010

---

## MATHÉMATIQUES

---

SÉRIE : COLLÈGE

---

Durée de l'épreuve : 2 H 00 – Coefficient : 1

---

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4. Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'usage de la calculatrice est autorisé, dans le cadre de la réglementation en vigueur.

Du papier millimétré est mis à la disposition du candidat.

Activités numériques	12 points
Activités géométriques	12 points
Problème	12 points
Qualité de rédaction et présentation	4 points

## ACTIVITÉS NUMÉRIQUES : 12 points

### Exercice 1

Une classe de 3<sup>ème</sup> est constituée de 25 élèves.  
Certains sont externes, les autres sont demi-pensionnaires.

Le tableau ci-dessous donne la composition de la classe.

	Garçon	Fille	Total
Externe	...	3	...
Demi-pensionnaire	9	11	...
Total	...	...	25

- 1) Recopier et compléter le tableau.
- 2) On choisit au hasard un élève de cette classe.
  - a) Quelle est la probabilité pour que cet élève soit une fille ?
  - b) Quelle est la probabilité pour que cet élève soit externe ?
  - c) Si cet élève est demi-pensionnaire, quelle est la probabilité que ce soit un garçon ?

### Exercice 2

On donne :

$$A = \frac{6}{5} - \frac{17}{14} \div \frac{5}{7} \quad B = \frac{8 \times 10^8 \times 1,6}{0,4 \times 10^{-3}} \quad C = (\sqrt{5} + \sqrt{10})^2 - 10\sqrt{2}$$

- 1) Écrire A sous la forme d'une fraction irréductible.
- 2) Donner l'écriture scientifique de B.
- 3) Montrer que C est un nombre entier.

### Exercice 3

Pour chaque question, écrire la lettre correspondant à la bonne réponse.  
*Aucune justification n'est demandée.*

Questions	Réponses		
	A	B	C
1) Quelle expression est égale à 6 si on choisit la valeur $x = -1$ ?	$-3x^2$	$6(x + 1)$	$5x^2 + 1$
2) Le développement de $(x + 3)(2x + 4) - 2(5x + 6)$ est :	$2x^2$	$2x^2 + 20x + 24$	$2x^2 + 24$
3) La factorisation de $9x^2 - 16$ est :	$(3x - 4)^2$	$(3x + 4)(3x - 4)$	$(3x + 4)^2$
4) Les solutions de l'équation $(x - 5)(3x + 4) = 0$ sont :	$\frac{4}{3}$ et 5	$-\frac{4}{3}$ et 5	$\frac{4}{3}$ et -5

## ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES : 12 points

### Exercice 1

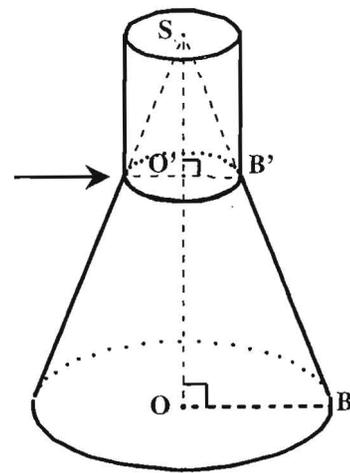
- 1) Construire un triangle ABC tel que :  $AB = 7,5$  cm ;  $BC = 10$  cm et  $AC = 12,5$  cm.
- 2) Prouver que le triangle ABC est rectangle en B.
- 3) a) Construire le point F appartenant au segment [AC] tel que  $CF = 5$  cm.  
b) Construire le point G appartenant au segment [BC] tel que  $CG = 4$  cm.
- 4) Montrer que les droites (AB) et (FG) sont parallèles.
- 5) Montrer que la longueur FG est égale à 3 cm.
- 6) Les droites (FG) et (BC) sont-elles perpendiculaires ? Justifier.

### Exercice 2

En Travaux Pratiques de Chimie, les élèves utilisent des récipients, appelés erlenmeyers, comme celui schématisé ci-dessous à droite.



Niveau maximum de l'eau



Le récipient est rempli d'eau jusqu'au niveau maximum indiqué sur le schéma par une flèche.

On note :  $C_1$  le grand cône de sommet S et de base le disque de centre O et de rayon OB.

$C_2$  le petit cône de sommet S et de base le disque de centre O' et de rayon O'B'.

On donne :  $SO = 12$  cm et  $OB = 4$  cm

- 1) Le volume V d'un cône de révolution de rayon R et de hauteur h est donné par la formule :

$$V = \frac{1}{3} \times \pi \times R^2 \times h$$

Calculer la valeur exacte du volume du cône  $C_1$ .

- 2) Le cône  $C_2$  est une réduction du cône  $C_1$ . On donne  $SO' = 3$  cm.
  - a) Quel est le coefficient de cette réduction ?
  - b) Prouver que la valeur exacte du volume du cône  $C_2$  est égale à  $\pi$  cm<sup>3</sup>.
- 3) a) En déduire que la valeur exacte du volume d'eau contenue dans le récipient, en cm<sup>3</sup>, est  $63\pi$ .  
b) Donner la valeur approchée de ce volume d'eau arrondie au cm<sup>3</sup> près.
- 4) Ce volume d'eau est-il supérieur à 0,2 litres ? Expliquer pourquoi.

## PROBLÈME : 12 points

*Les trois parties sont indépendantes.*

### Partie 1

Un disquaire en ligne propose de télécharger légalement de la musique.

Offre A : 1,20 € par morceau téléchargé avec un accès gratuit au site.

Offre B : 0,50 € par morceau téléchargé moyennant un abonnement annuel de 35 €.

- 1) Calculer, pour chaque offre, le prix pour 30 morceaux téléchargés par an.
- 2) a) Exprimer, en fonction du nombre  $x$  de morceaux téléchargés, le prix avec l'offre A.  
b) Exprimer, en fonction du nombre  $x$  de morceaux téléchargés, le prix avec l'offre B.
- 3) Soit  $f$  et  $g$  les deux fonctions définies par :  $f : x \mapsto 1,2x$  et  $g : x \mapsto 0,5x + 35$ .
  - a) L'affirmation ci-dessous est-elle correcte ? Expliquer pourquoi.  

«  $f$  et  $g$  sont toutes les deux des fonctions linéaires »
  - b) Représenter sur la feuille de papier millimétré, dans un repère orthogonal les représentations graphiques des fonctions  $f$  et  $g$ .  

On prendra 1 cm pour 10 morceaux en abscisse et 1 cm pour 10 € en ordonnée.
- 4) Déterminer le nombre de morceaux pour lequel les prix sont les mêmes.
- 5) Déterminer l'offre la plus avantageuse si on achète 60 morceaux à l'année.
- 6) Si on dépense 80 €, combien de morceaux peut-on télécharger avec l'offre B ?

### Partie 2

On admet qu'un morceau de musique représente 3 Mo de mémoire. ( $1 \text{ Mo} = 1 \text{ méga-octet}$ )

- 1) Combien de morceaux de musique peut-on télécharger sur une clé USB d'une capacité de stockage de 256 Mo ?  

La vitesse de téléchargement d'un morceau de musique sur le site est de 10 Mo/s. (*méga-octet par seconde*)
- 2) Combien de morceaux peut-on télécharger en deux minutes ?

### Partie 3

Les créateurs du site réalisent une enquête de satisfaction auprès des internautes clients. Ils leur demandent d'attribuer une note sur 20 au site.

Le tableau suivant donne les notes de 50 internautes.

Note	6	8	10	12	14	15	17
Effectif	1	5	7	8	12	9	8

- 1) Calculer la note moyenne obtenue par le site. Arrondir le résultat à l'unité.
- 2) L'enquête est jugée satisfaisante si 55 % des internautes ont donné une note supérieure ou égale à 14.  

Est-ce le cas ? Expliquer pourquoi.