

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2012

* * * * *

MATHÉMATIQUES

SÉRIE : COLLÈGE

Durée de l'épreuve : 2 h 00 - Coefficient : 2

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

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 de présentation	4 points

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES : 12 points

Exercice 1 :

Quatre affirmations sont données ci-dessous.

Affirmation 1 : $\frac{1}{8}$ est un nombre décimal.

Affirmation 2 : 72 a exactement cinq diviseurs.

Affirmation 3 : Si n est un entier, $(n - 1)(n + 1) + 1$ est toujours égal au carré d'un entier.

Affirmation 4 : Deux nombres impairs sont toujours premiers entre eux.

Pour chacune, indiquer si elle est vraie ou fausse en argumentant la réponse.

Exercice 2 :

Deux classes du collège ont répondu à la question suivante :

« Combien de livres avez-vous empruntés durant les 12 derniers mois ? »

Les deux classes ont communiqué les réponses de deux façons différentes :

Classe n°1 : 1 ; 2 ; 2 ; 2 ; 2 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 6 ; 6 ; 6 ; 6 ; 6 ; 7 ; 7 ; 7

Classe n°2 :

Effectif total	: 25
Moyenne	: 4
Étendue	: 8
Médiane	: 5

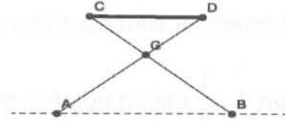
- 1) Comparer les nombres moyens de livres empruntés dans chaque classe.
- 2) Un « grand lecteur » est un élève qui a emprunté 5 livres ou plus. Quelle classe a le plus de « grands lecteurs »?
- 3) Dans quelle classe se trouve l'élève ayant emprunté le plus de livres ?

Exercice 3 :

Léa observe à midi, au microscope, une cellule de bambou.
 Au bout d'une heure, la cellule s'est divisée en deux. On a alors deux cellules.
 Au bout de deux heures, ces deux cellules se sont divisées en deux.
 Léa note toutes les heures les résultats de son observation.

A quelle heure notera-t-elle, pour la première fois, plus de 200 cellules ?

*Vous laisserez apparentes toutes vos recherches.
 Même si le travail n'est pas terminé, il en sera tenu compte dans la notation.*

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES : 12 points**Exercice 1 :**

On a modélisé géométriquement un tabouret pliant par les segments $[CB]$ et $[AD]$ pour l'armature métallique et le segment $[CD]$ pour l'assise en toile.

On a $CG = DG = 30$ cm , $AG = BG = 45$ cm et $AB = 51$ cm.

Pour des raisons de confort, l'assise $[CD]$ est parallèle au sol représenté par la droite (AB) .

Déterminer la longueur CD de l'assise.

Vous laisserez apparentes toutes vos recherches.

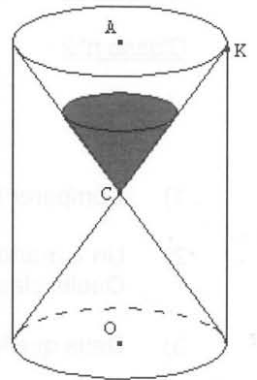
Même si le travail n'est pas terminé, il en sera tenu compte dans la notation.

Exercice 2 :

On considère un sablier composé de deux cônes identiques de même sommet C et dont le rayon de la base est $AK = 1,5$ cm. Pour le protéger, il est enfermé dans un cylindre de hauteur 6 cm et de même base que les deux cônes.

- 1) On note V le volume du cylindre et V_1 le volume du sablier.
Tous les volumes seront exprimés en cm^3 .
 - a) Montrer que la valeur exacte du volume V du cylindre est $13,5 \pi$.
 - b) Montrer que la valeur exacte de V_1 est $4,5 \pi$.
 - c) Quelle fraction du volume du cylindre, le volume du sablier occupe-t-il ?

(On donnera le résultat sous la forme d'une fraction irréductible)



Rappel : La formule du volume du cône est $\frac{\text{aire de la base} \times \text{hauteur}}{3}$

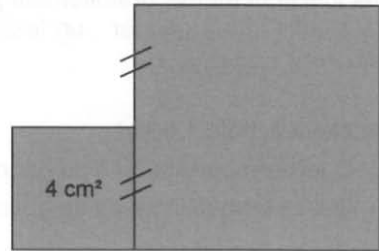
- 2) On a mis 27 cm^3 de sable dans le sablier.
Sachant que le sable va s'écouler d'un cône à l'autre avec un débit de $540 \text{ cm}^3/\text{h}$, quel temps sera mesuré par ce sablier ?

Exercice 3 :

Construire un carré dont l'aire est égale à la somme des aires des deux carrés représentés ci-contre.

Vous laisserez apparentes toutes vos recherches.

Même si le travail n'est pas terminé, il en sera tenu compte dans la notation.

**PROBLÈME : 12 points**

Dans un collège de Caen (Normandie) est organisé un échange avec le Mexique pour les élèves de 3^e qui étudient l'espagnol en seconde langue.

Partie I - L'inscription des élèves

Le tableau ci-dessous permet de déterminer la répartition de la seconde langue étudiée par les 320 élèves de 4^e et de 3^e de ce collège.

Seconde langue étudiée	4 ^e	3 ^e	Total
Espagnol	84		
Allemand	22	24	
Italien	62	50	
Total			320

1) Combien d'élèves peuvent être concernés par cet échange ?

2) 24 élèves vont participer à ce voyage.

Est-il vrai que cela représente plus de 12 % des élèves de 3^e ?

Partie II – Le financement

Afin de financer cet échange, deux actions sont mises en œuvre : un repas mexicain et une tombola.

1) Le repas mexicain, où chaque participant paye 15 €.



Au menu, on trouve un plat typique du Mexique, **le Chili con carne**.

Recette pour 4 personnes	
50g de beurre 2 gros oignons 2 gousses d'ail 30cl de bouillon de bœuf	500g de bœuf haché 65g de concentré de tomate 400g de haricots rouges

50 personnes participent à ce repas.

a) Donner la quantité de bœuf haché, de haricots rouges, d'oignons et de concentré de tomate nécessaire.

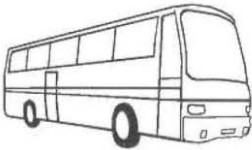
b) Les dépenses pour ce repas sont de 261 €, quel est le bénéfice ?

- 2) La tombola, où 720 tickets sont vendus au prix de 2 €.
Les lots sont fournis gratuitement par trois magasins qui ont accepté de sponsoriser le projet.
Il y a trois lots à gagner : un lecteur DVD portable, une machine à pain et une mini-chaîne Hifi.
- Un élève achète 1 ticket.
- a) Quelle probabilité a-t-il de gagner l'un des lots ?
b) Quelle probabilité a-t-il de gagner la mini-chaîne Hifi ?
- 3) Montrer que la somme récupérée par les deux actions est de 1929 €.

Partie III - Le voyage

Le voyage se décompose en deux parties : le trajet Caen-Paris (256 km) se fait en bus puis le trajet Paris-Mexico (9 079 km) en avion.

- 1) Le prix d'un billet d'avion aller-retour coûte 770,30 € par personne.
L'argent récolté par le repas mexicain et la tombola permet de réduire équitablement ce prix pour les 24 élèves participants.
Quelle est la participation demandée par élève pour les billets d'avion ? (arrondir à l'unité)



- 2) Le décollage se fait à 13 h 30. Cependant, les élèves et les accompagnateurs doivent être impérativement à l'aéroport de Paris-Roissy à 11 h 30.
On estime la vitesse moyenne du bus à 80 km/h.
Jusqu'à quelle heure peut-il partir de Caen ?

- 3) L'avion arrive à Mexico à 17 h 24 heure locale. Il faut compter 7 heures de décalage avec la France.
- a) Quelle est la durée du trajet ?
b) Quelle est la vitesse moyenne de l'avion ?
(arrondir à l'unité)

