

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2014

## MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

---

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

---

**Le candidat répondra sur une copie modèle Éducation Nationale.**

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1 sur 6 à 6 sur 6

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et qu'il correspond à votre série.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée

*(circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)*

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Barème

**Exercice 1 : 3 points**  
**Exercice 2 : 5 points**  
**Exercice 3 : 3 points**  
**Exercice 4 : 6 points**  
**Exercice 5 : 6 points**  
**Exercice 6 : 6 points**  
**Exercice 7 : 7 points**

**Maîtrise de la langue : 4 points**

**Exercice 1 (3 points)**

On laisse tomber une balle d'une hauteur de 1mètre.

A chaque rebond elle rebondit des  $\frac{3}{4}$  de la hauteur d'où elle est tombée.

Quelle hauteur atteint la balle au cinquième rebond ? Arrondir au cm près.

**Exercice 2 (5 points)**

Une corde de guitare est soumise à une tension  $T$ , exprimée en Newton (N), qui permet d'obtenir un son quand la corde est pincée.

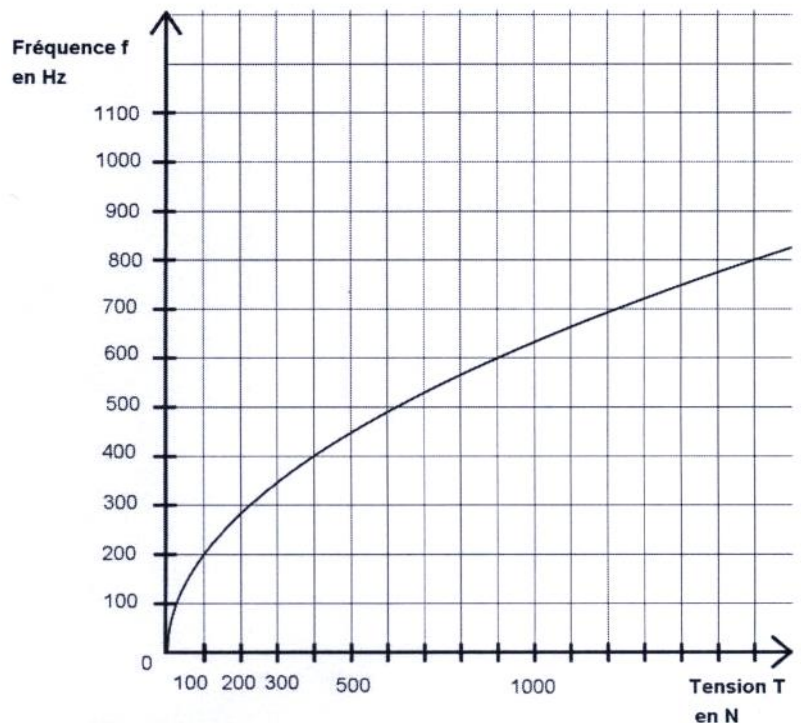


Ce son plus ou moins aigu est caractérisé par une fréquence  $f$  exprimée en Hertz ( Hz).

La fonction qui à une tension  $T$  associe sa fréquence  $f$  est définie par la relation :

$$f(T) = 20\sqrt{T}$$

On donne ci-contre la représentation graphique de cette fonction.

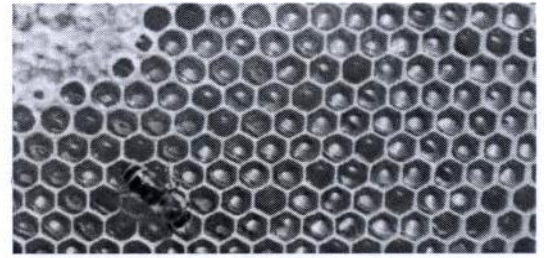
**Tableau des fréquences (en Hertz) de différentes notes de musique**

| Notes             | Do2 | Ré2   | Mi2 | Fa2 | Sol2 | La2 | Si2   | Do3 | Ré3 | Mi3 | Fa3 | Sol3 | La3 | Si3 |
|-------------------|-----|-------|-----|-----|------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Fréquences (enHz) | 132 | 148,5 | 165 | 176 | 198  | 220 | 247,5 | 264 | 297 | 330 | 352 | 396  | 440 | 495 |

- 1) Déterminer graphiquement une valeur approchée de la tension à appliquer sur la corde pour obtenir un « La3 ».
- 2) Déterminer par le calcul la note obtenue si on pince la corde avec une tension de 220N environ.
- 3) La corde casse lorsque la tension est supérieure à 900 N.  
Quelle fréquence maximale peut-elle émettre avant de casser ?

**Exercice 3 (3 points)**

Les alvéoles des nids d'abeilles présentent une ouverture ayant la forme d'un hexagone régulier de côté 3 mm environ.



Construire un agrandissement de cet hexagone de rapport 10.

(aucune justification de la construction n'est attendue)

**Exercice 4 (6 points)**

Dans chaque cas, dire si l'affirmation est vraie ou fausse. Justifier vos réponses.

**Cas 1 :** A l'entrée d'un cinéma, on peut lire les tarifs ci-dessous pour une place de cinéma.

**Tarif d'une place de cinéma :**

Plein tarif : 9,50 €

Enfants (-12 ans) : 5,20 €

Etudiants : 6,65 €

Séniors : 7,40 €



**Affirmation 1 :** Les étudiants bénéficient d'une réduction de 30% sur le plein tarif.

**Cas 2 :** a et b désignent des entiers positifs avec  $a > b$

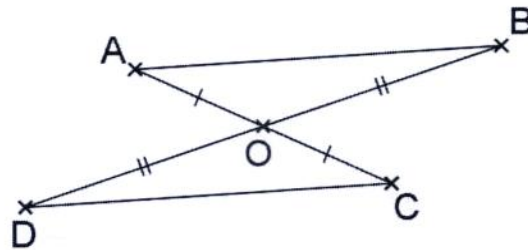
**Affirmation 2 :**  $\text{PGCD}(a ; b) = a - b$ .

**Cas 3 :** A est égale au produit de la somme de x et de 5 par la différence entre  $2x$  et 1.  
x désigne un nombre relatif.

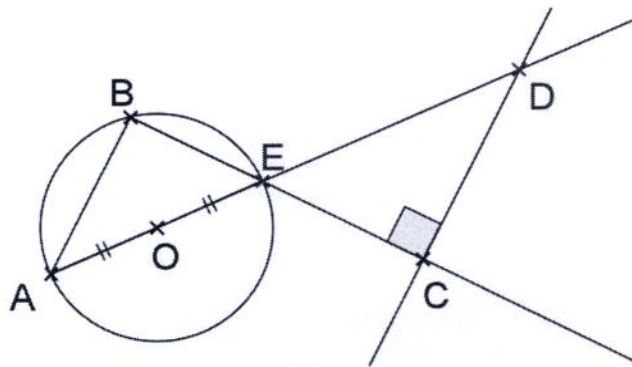
**Affirmation 3 :**  $A = 2x^2 + 9x - 5$

**Exercice 5 (6 points)**

En utilisant le codage et les données, dans chacune des figures, est-il vrai que les droites (AB) et (CD) sont parallèles ? Justifier vos affirmations.

**Figure 1**

O, A, C sont alignés et O, B, D sont alignés

**Figure 2**

A, B, E appartiennent au cercle de centre O

B, E et C sont alignés ; A, O, E et D sont alignés

**Exercice 6 (6 points)**

Une association décide d'organiser une tombola pour financer entièrement une sortie pour ses adhérents d'un montant de 2 660 €.

Le 1<sup>er</sup> ticket tiré au sort fera remporter le gros lot d'une valeur de 300 €.

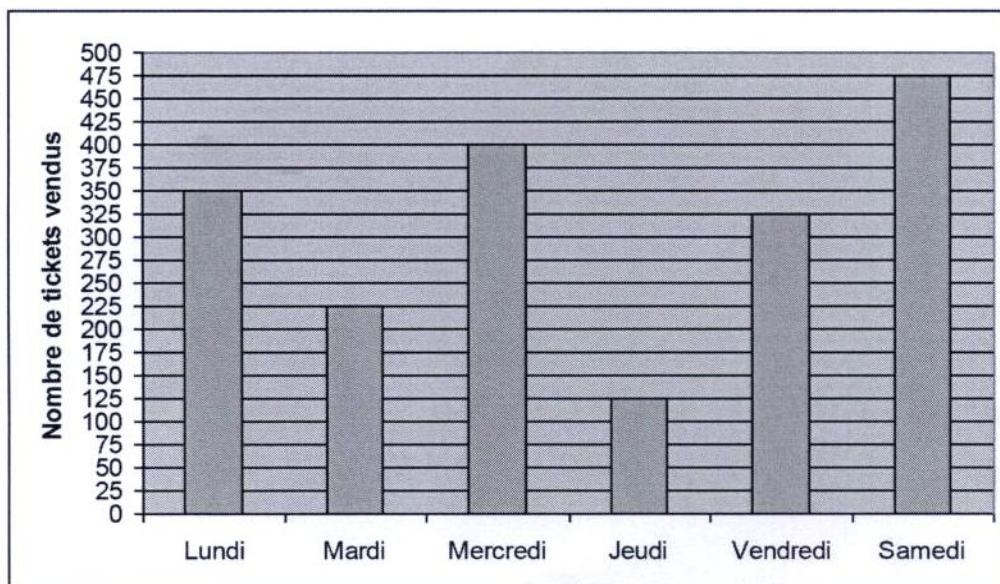
Les 10 tickets suivants tirés au sort feront remporter un lot d'une valeur de 25 € chacun.

Les 20 tickets suivants tirés au sort feront remporter un lot d'une valeur de 5 € chacun.

L'association finance entièrement les lots.

Chaque ticket de tombola est vendu 2 € et les tickets sont vendus durant 6 jours.

On a représenté ci-dessous le diagramme des ventes des tickets durant ces 6 jours.

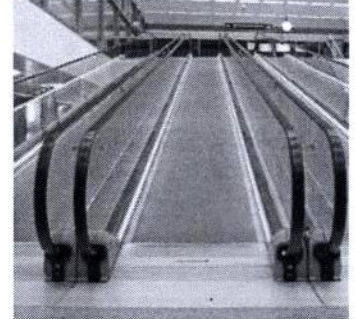


- 1) L'association pourra-t-elle financer entièrement cette sortie ?
- 2) Pour le même nombre de tickets vendus, proposer un prix de ticket de tombola permettant de financer un voyage d'une valeur de 10 000 € ? Quel serait le prix minimal ?
- 3) Le gros lot a été déjà tiré. Quelle est la probabilité de tirer un autre ticket gagnant ?  
(donner le résultat sous la forme fractionnaire)

**Exercice 7 (7points)**

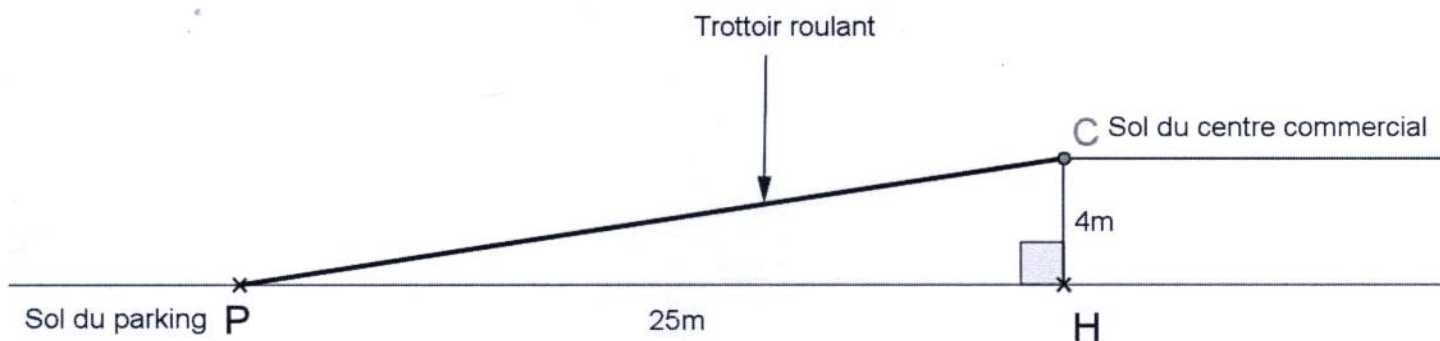
*Dans cet exercice, toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans l'évaluation.*

Les gérants d'un centre commercial ont construit un parking souterrain et souhaitent installer un trottoir roulant pour accéder de ce parking au centre commercial.



Les personnes empruntant ce trottoir roulant ne doivent pas mettre plus de 1 minute pour accéder au centre commercial.

La situation est présentée par le schéma ci-dessous.

**Caractéristiques du trottoir roulant :****Modèle 1**

- Angle d'inclinaison maximum avec l'horizontale :  $12^\circ$ .
- Vitesse : 0,5 m/s

**Caractéristiques du trottoir roulant :****Modèle 2**

- Angle d'inclinaison maximum avec l'horizontale :  $6^\circ$ .
- Vitesse : 0,75 m/s.

Est-ce que l'un de ces deux modèles peut convenir pour équiper ce centre commercial ? Justifier.