

**Exercice 1**
**3 points**

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

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

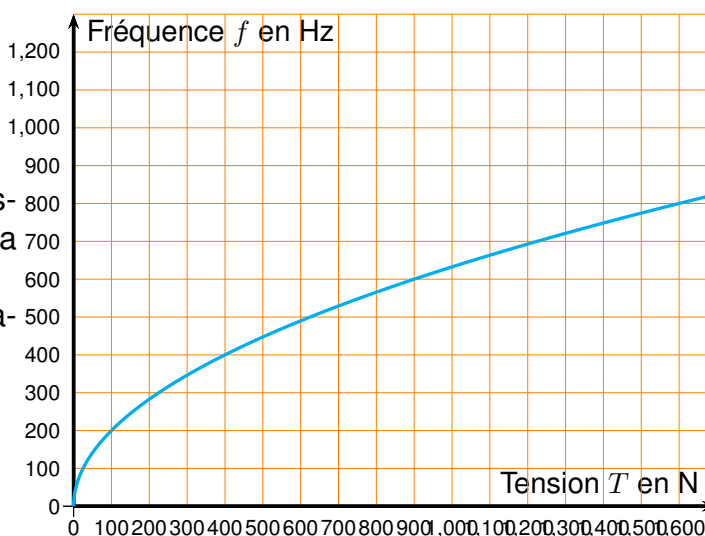
Quelle hauteur atteint la balle au cinquième rebond ? Arrondir au cm près.

**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 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 (en Hz)	132	148,5	165	176	198	220	247,5	264	297	330	352	396	440	495

Déterminer graphiquement une valeur approchée de la tension à appliquer sur la corde pour obtenir un La3.

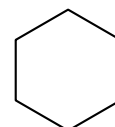
Déterminer par le calcul la note obtenue si on pince la corde avec une tension de 220 N environ.

La corde casse lorsque la tension est supérieure à 900 N.

Quelle fréquence maximale peut-elle émettre avant de casser? Page 2 sur 6

**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 :** À 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 €
Étudiants :	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

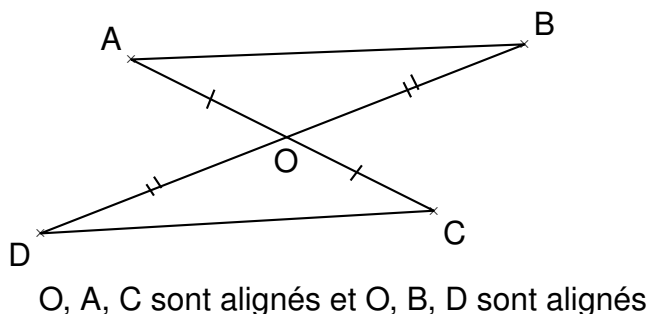
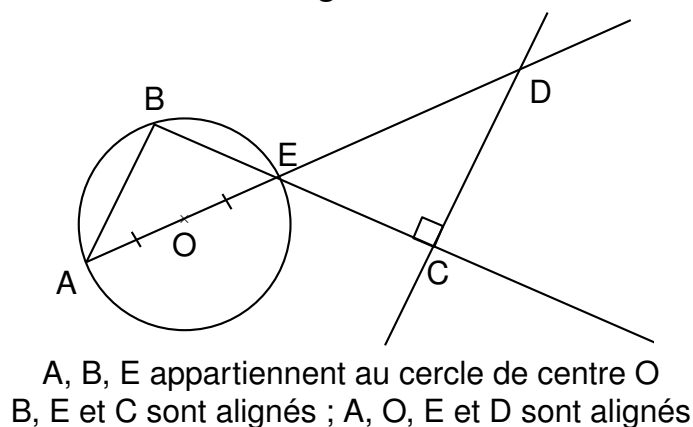


Figure 2



### 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 €,

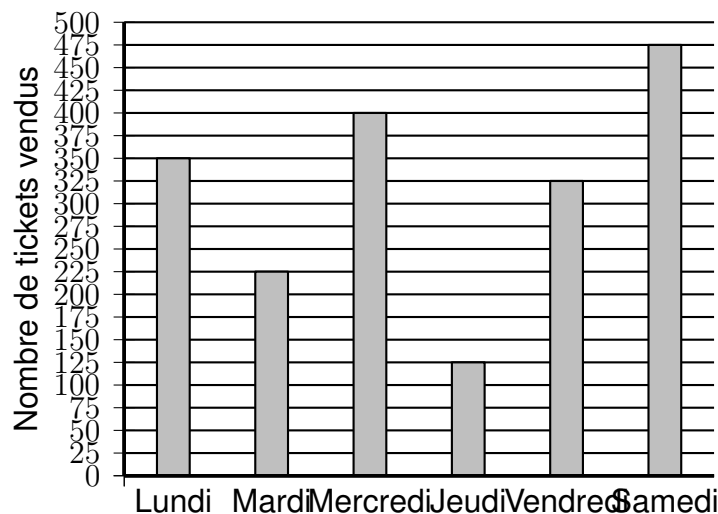
Les 10 tickets suivants tirés au sort feront remporter un lot d'une valeur de 25 € chacun.

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

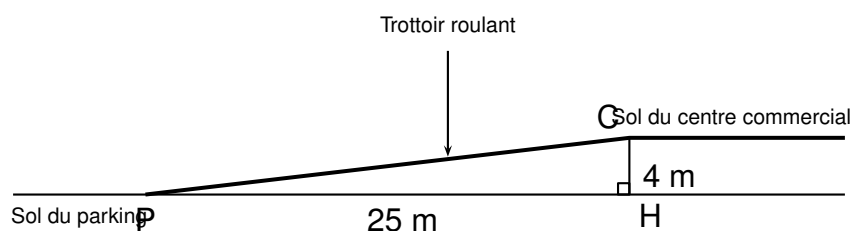
7 points

**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
- Vitesse : 0,5 m/s

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

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

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

## Correction



### Exercice 1

3 points

La hauteur du 5e rebond est  $1 \times \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \frac{3^5}{4^5} \approx 0,24 \text{ m}$

### Exercice 2

5 points

On trace la droite horizontale contenant tous les points d'ordonnée 440, qui coupe la courbe en un point dont l'abscisse est environ 480.

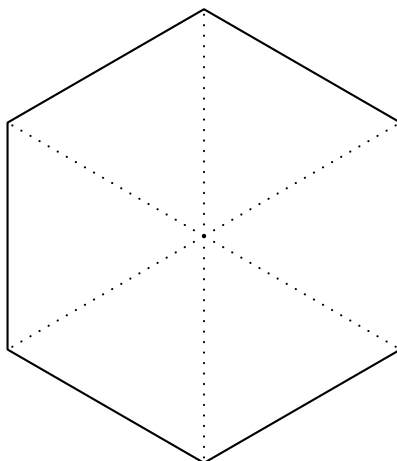
On calcule  $f(220) = 20\sqrt{220} \approx 297 \text{ Hz}$ . On obtient la note Ré3.

Pour  $T = 900$ , on obtient la fréquence maximale :  $f(900) = 20\sqrt{900} = 20 \times 30 = 600 \text{ (Hz)}$ .

### Exercice 3

3 points

On trace six triangles équilatéraux de côtés 3 cm.



**Exercice 4**
**6 points**
**Cas 1 :**

**Affirmation 1 :** 30 % de 9,50 représentent  $\frac{30}{100} \times 9,50 = 2,85$  € de réduction soit un prix de  $9,50 - 2,85 = 6,65$  €. L'affirmation est vraie.

**Cas 2:**

**Affirmation 2 :** Un contre-exemple : avec  $a = 3$  et  $b = 1$  : on a  $\text{PGCD}(3 ; 1) = 1$  et  $3 - 1 = 2$ . L'affirmation est fausse.

**Cas 3 :**

**Affirmation 3 :**  $A = (x + 5)(2x - 1) = 2x^2 - x + 10x - 5 = 2x^2 + 9x - 5$ . L'affirmation est vraie.

**Exercice 5**
**6 points**

**Figure 1** Le quadrilatère ABCD a ses diagonales qui ont le même milieu O : c'est donc un parallélogramme et par conséquent les côtés opposés sont parallèles et (AB) et (CD) sont parallèles.

**Figure 2** (ABE) est un triangle inscrit dans un cercle dont un des diamètres est l'un de ses côtés : il est donc rectangle en B.

Les droites (AB) et (CD) sont perpendiculaires à la même droite (BC) : elles sont donc parallèles.

**Exercice 6**
**6 points**

1. L'association récupère :

$$2 \times (350 + 225 + 400 + 125 + 325 + 475) = 2 \times 1,900 = 3,800 \text{ (€)}.$$

Mais elle doit donner en prix :

$$300 + 10 \times 25 + 20 \times 5 = 300 + 250 + 100 = 650 \text{ €}.$$

Il lui restera donc :  $3,800 - 650 = 3,150$  € soit assez pour financer la sortie.

2. Il faut, si le prix du billet est  $x$  € que :

$$x \times 1,900 - 650 \geq 10,000 \text{ ou}$$

$$1,900x \geq 10,650 \text{ et enfin}$$

$$x \geq \frac{10,650}{1,900} \approx 5,61.$$

À l'euro près il faut donc un prix du billet à 6 €.

Le prix minimal (irréaliste) est égal à 5,61 €.

3. Il reste 30 tickets gagnants sur 1,899 : la probabilité de gagner est donc égale à :

$$\frac{30}{1,899} = \frac{10}{633} \approx 0,016 \text{ soit environ } 1,6\%.$$

**Exercice 7**
**7 points**

Modèle 1 : l'angle  $a$  du trottoir roulant avec l'horizontale est tel que :

$$\tan a = \frac{4}{25} = \frac{16}{100} = 0,16.$$

La calculatrice donne  $a \approx 9,1$  : l'angle est acceptable ;

Dans le triangle rectangle CHP, on a :

$$CP^2 = 4^2 + 25^2 = 16 + 625 = 641, \text{ d'où } CP \approx 25,318 \text{ m.}$$

Pour gravir cette pente il faudra un temps de :

$$\frac{25,318}{0,5} \approx 50,6 \text{ s soit moins d'une minute.}$$

Le modèle 1 est acceptable.

Par contre le modèle 2 ne peut convenir car la pente est trop forte.