



Exercice 1.

3 points

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

La hauteur du 5^e rebond est arrondie au cm près de

$$1 \times \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \frac{3^5}{4^5} \approx 0,24 \text{ m}$$

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).

- Déterminer graphiquement une valeur approchée de la tension à appliquer sur la corde pour obtenir un « La3 ».
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.
- Déterminer par le calcul la note obtenue si on pince la corde avec une tension de 220 N environ.
On calcule

$$f(220) = 20\sqrt{220} \approx 297 \text{ Hz}$$

On obtient la note Ré3.

- La corde casse lorsque la tension est supérieure à 900 N. Quelle fréquence maximale peut-elle émettre avant de casser ?
Pour $T = 900$, on obtient la fréquence maximale :

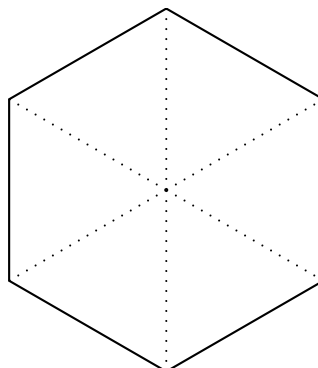
$$f(900) = 20\sqrt{900} = 20 \times 30 = 600 \text{ (Hz)}$$

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.

On trace six triangles équilatéraux de côtés 3 cm.





Exercice 4. Vrai ou Faux

6 points

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 (VRAIE)

Les étudiants bénéficient d'une réduction de 30 % sur le plein tarif.

Méthode 1

30 % de 9,50 € représentent une réduction de :

$$\frac{30}{100} \times 9,50 = 2,85 \text{ €}$$

Soit un prix de

$$9,50 - 2,85 = 6,65 \text{ €}$$

Méthode 2

Avec le nouveau programme de troisième on sait qu'effectuer une baisse de 30 %, c'est multiplier par $1 - 30\%$ soit par 0,7. Or

$$0,7 \times 9,50 \text{ €} = 6,65 \text{ €}$$

L'affirmation est vraie.

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

Affirmation 2 (FAUSSE)

$$\text{PGCD}(a; b) = a - b.$$

On cherche un contre-exemple : avec $a = 5$ et $b = 1$: on a $\text{PGCD}(5; 1) = 1$ et $5 - 1 = 4$. L'affirmation est fausse.

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 (VRAIE)

$$A = 2x^2 + 9x - 5.$$

A est égale au produit de

- la somme de x et de 5 donc de : $(x + 5)$;
- par la différence entre $2x$ et 1 donc de : $(2x - 1)$;

On a donc en développant le produit :

$$A = (x + 5)(2x - 1) = 2x^2 - x + 10x - 5 = 2x^2 + 9x - 5$$

L'affirmation est vraie.

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.

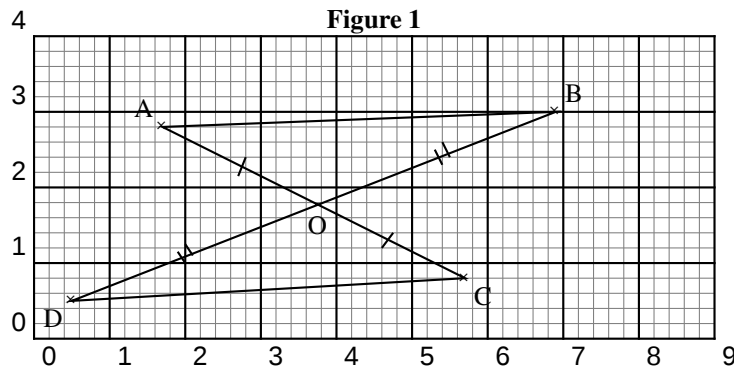


Figure 1 Le quadrilatère ABCD a ses diagonales qui ont le même milieu O : c'est donc un parallélogramme et par conséquent les côtés opposés sont parallèles et (AB) et (CD) sont parallèles.

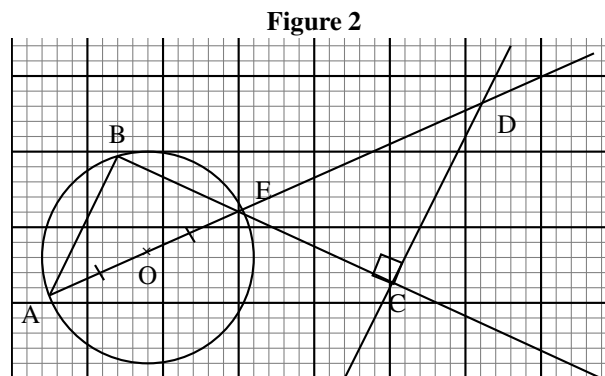
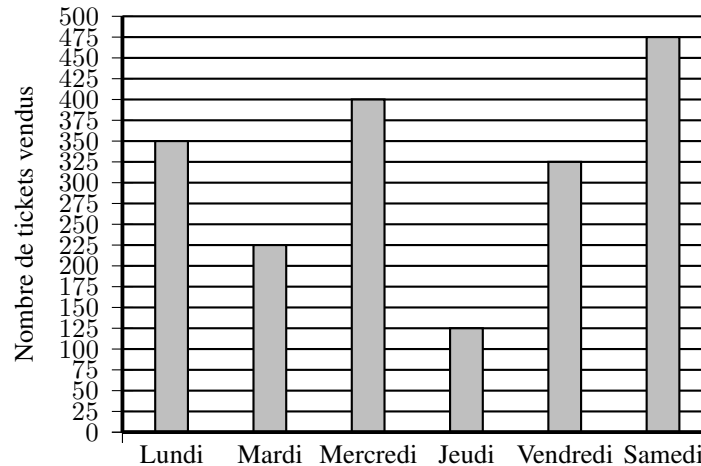


Figure 2 (ABE) est un triangle inscrit dans un cercle dont un des diamètres est l'un de ses côtés : il est donc rectangle en B. Les droites (AB) et (CD) sont perpendiculaires à la même droite (BC) : elles sont donc parallèles.

Exercice 6.**6 points**

Une association décide d'organiser une tombola pour financer entièrement une sortie pour ses adhérents d'un montant de 2 660 €. Le 1^{er} 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.

**1. L'association pourra-t-elle financer entièrement cette sortie d'un montant de 2 660 € ?**

L'association récupère :

$$2 \times (350 + 225 + 400 + 125 + 325 + 475) = 2 \times 1\,900 = 3\,600 \text{ €}$$

Mais elle doit distribuer en prix :

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

Il lui restera donc :

$$3\,600 - 650 = 2\,950 \text{ €} > 2\,660 \text{ €}$$

soit assez pour financer la sortie d'un montant de 2 660 €.

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 € ?

Soit x , le prix du billet en euros. En utilisant les calculs de la questions 1., on remarque que la recette totale en fonction de x est alors de :

$$x \times 1\,900 = 1\,900x$$

Il faut donc que le prix x du billet vérifie l'inégalité :

$$1\,900x - 650 \geq 10\,000 \iff 1\,900x \geq 10\,650$$

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

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

Quel serait le prix minimal ?

Le prix minimal est égal à **5,61 €**. Il est cependant peu aisé à pratiquer lors d'un évènement de ce type.

3. Le gros lot a été déjà tiré. Quelle est la probabilité de tirer un autre ticket gagnant ?

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

$$\frac{30}{1\,899} = \frac{10}{633} \approx 0,016$$

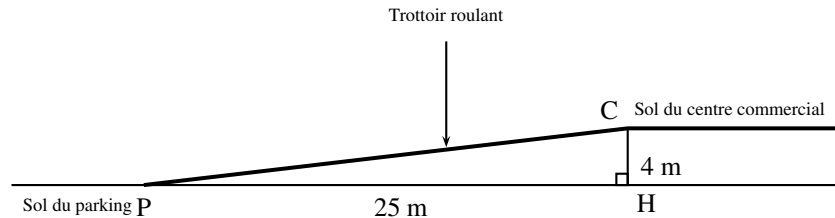
soit **environ 1,6 %**.



Exercice 7.

7 points

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 :		Caractéristiques du trottoir roulant :
Modèle 1		Modèle 2
- Angle d'inclinaison maximum avec l'horizontale : 12° - Vitesse : 0,5 m/s		- 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 ?

• **Modèle 1 :**

- **Calcul de l'angle $\widehat{P} = \widehat{CPH}$, du trottoir roulant avec l'horizontale**

Le triangle PCH est rectangle en H, on peut donc appliquer les formules de trigonométrie :

$$\tan \widehat{CPH} = \frac{CH}{PH}$$

$$\tan \widehat{P} = \frac{4}{25} = \frac{16}{100} = 0,16$$

donc

$$\widehat{P} = \arctan 0,16 \approx 9,1^\circ < 12^\circ$$

L'angle est acceptable car inférieur à 12°

- **Calcul de CP :**

Dans le triangle rectangle CHP, on a d'après le théorème de Pythagore :

$$CP^2 = 4^2 + 25^2 = 16 + 625 = 641$$

d'où

$$CP \approx 25,318 \text{ m}$$

- **Calcul du temps requis pour faire la distance CP en tapis roulant :**

Pour gravir cette pente il faudra un temps d'environ :

$$\frac{25,318}{0,5} \approx 50,6 \text{ s} < 60 \text{ s}$$

soit moins d'une minute.

Le modèle 1 est acceptable.

• **Modèle 2 :**

Par contre le modèle 2 ne peut convenir car la pente est trop forte. En effet l'angle

$$\widehat{P} = \arctan 0,16 \approx 9,1^\circ > 6^\circ$$

- Fin du devoir -