

Exercice 1
15 points

Dans ce questionnaire à choix multiples, pour chaque question des réponses sont proposées, une seule est exacte. Sur la copie, écrire le numéro de la question et recopier la bonne réponse. Aucune justification n'est attendue.

| Questions | A | B | C |
|---|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1. Le nombre $(-2)^4$ est égal à : | 16 | -8 | 20,000 |
| 2. Une vitesse de 90 km/h est égale à : | 0,025 m/s | 25,000 m/s | 25 m/s |
| 3. La décomposition en produit de facteurs premiers de 24 est : | $2 \times 3 \times 4$ | $2 \times 2 \times 2 \times 3$ | $2 \times 2 \times 6$ |
| 4. Soit f la fonction affine définie par $f : x \mapsto 2x + 5$ L'image de -1 par la fonction f est : | 3 | 6 | -7 |
| 5. Si on multiplie par 3 toutes les dimensions d'un rectangle, son aire est multipliée par : | 3 | 6 | 9 |

Exercice 2
12 points

Hugo a téléchargé des titres musicaux sur son téléphone. Il les a classés par genre musical comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

| Genre musical | Pop | Rap | Techno | Variété |
|------------------|-----|-----|--------|---------|
| Nombre de titres | 35 | 23 | 14 | 28 |

- Combien de titres a-t-il téléchargés?
- Il souhaite utiliser la fonction lecture aléatoire de son téléphone qui consiste à choisir au hasard parmi tous les titres musicaux téléchargés, un titre à diffuser. Tous les titres sont différents et chaque titre a autant de chances d'être choisi. On s'intéresse au genre musical du premier titre diffusé.
 - Quelle est la probabilité de l'évènement: Obtenir un titre Pop ?
 - Quelle est la probabilité de l'évènement Le titre diffusé n'est pas du Rap ?
 - Un fichier musical audio a une taille d'environ 4 Mo (Mégaoctets). Sur le téléphone d'Hugo, il reste 1,5 Go (Gigaoctet) disponible.
Il souhaite télécharger de nouveaux titres musicaux. Combien peut-il en télécharger au maximum ?

Rappel: 1 Go = 1,000 Mo

Exercice 3

14 points

Une assistante maternelle gardait plusieurs enfants dont Farida qui est entrée à l'école en septembre 2017. Ses parents ont alors rompu leur contrat avec cette assistante maternelle. La loi les oblige à verser une indemnité de rupture .

Le montant de cette indemnité est égal au 1/120e du total des salaires nets perçus par l'assistante maternelle pendant toute la durée du contrat.

Ils ont reporté le montant des salaires nets versés, de mars 2015 à août 2017, dans un tableur comme ci-dessous :

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|---|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-------------|--------|--------|----------|
| 1 | Salaires nets versés en 2015 (en €) | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Jan- vier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oc- tob. | Nov. | Déc. | Total |
| 4 | | | 77,81 | 187,11 | 197,21 | 197,11 | 187,11 | 170,63 | 186,28 | 191,37 | 191,37 | 197,04 | 1,783.04 |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Salaires nets versés en 2016 (en €) | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Jan- vier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oc- tob. | Nov. | Déc. | Total |
| 9 | 191,37 | 191,37 | 191,37 | 197,04 | 194,21 | 191,37 | 211,21 | 216,89 | 212,63 | 212,63 | 218,3 | 218,3 | 2,446.69 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Salaires nets versés en 2017 (en €) | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Jan- vier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oc- tob. | Nov. | Déc. | Total |
| 14 | 223,97 | 261,64 | 270,15 | 261,64 | 261,64 | 267,3 | 261,64 | 261,64 | | | | | 2,069.62 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Montant total des salaires versés (en €) | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Montant de l'indemnité de rupture de contrat (en €) | | | | | | | | | | | | |

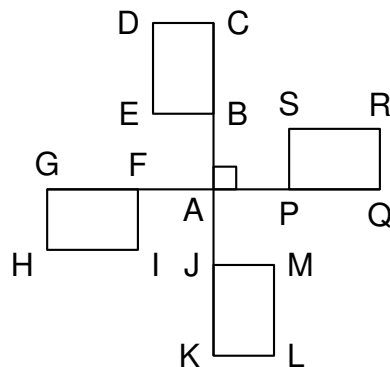
- Que représente la valeur 1,783.04 dans la cellule M4 ?
 - Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule M4 pour obtenir cette valeur ?
 - Dans quelle cellule doit-on écrire la formule $= M4 + M9 + M14$?
- Déterminer le montant de l'indemnité de rupture . Arrondir au centime d'euro près.
- Déterminer le salaire moyen net mensuel versé à cette assistante maternelle sur toute la durée du contrat de la famille de Farida. Arrondir au centime d'euro près.
- Calculer l'étendue des salaires versés.

Exercice 4

14 points

On s'intéresse aux ailes d'un moulin à vent décoratif de jardin. Elles sont représentées par la figure ci-contre:
On donne :

- BCDE, FGHI, JKLM et PQRS sont des rectangles superposables.
- C, B, A, J, K d'une part et G, F, A, P, Q d'autre part sont alignés.
- $AB = AF = AJ = AP$



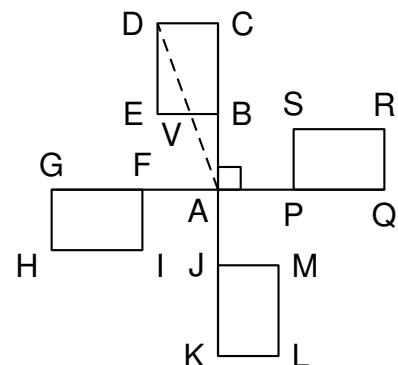
1. Quelle transformation permet de passer du rectangle FGHI au rectangle PQRS ?
2. Quelle est l'image du rectangle FGHI par la rotation de centre A d'angle 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ?
3. Soit V un point de [EB] tel que $BV = 4$ cm.

On donne:

$AB = 10$ cm et $AC = 30$ cm.

Attention la figure n'est pas construite à la taille réelle.

- (a) Justifier que (DC) et (VB) sont parallèles.
- (b) Calculer DC.
- (c) Déterminer la mesure de l'angle \widehat{DAC} . Arrondir au degré près.



Exercice 5

16 points

On a construit un bac à sable pour enfants.

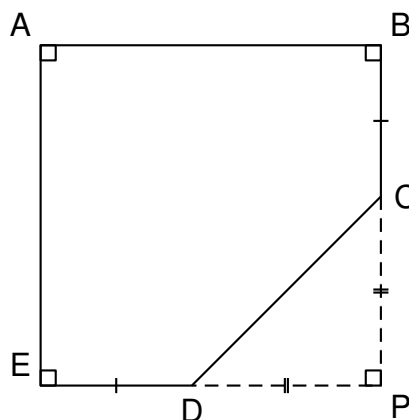


Ce bac a la forme d'un prisme droit de hauteur 15 cm. La base de ce prisme droit est représentée par le polygone ABCDE ci-dessous:

Attention la figure n'est pas construite à la taille réelle.

On donne :

- $PC = PD = 1,30$ m
- $ED = BC = 40$ cm
- E, D, P sont alignés
- B, C, P sont alignés



1. Calculer CD. Arrondir au centimètre près.
2. Justifier que le quadrilatère ABPE est un carré.
3. En déduire le périmètre du polygone ABCDE. Arrondir au centimètre près.
4. On a construit le tour du bac à sable avec des planches en bois de longueur 2,40 m et de hauteur 15 cm chacune. De combien de planches a-t-on eu besoin?
5. Calculer, en m^2 , l'aire du polygone ABCDE.
6. A-t-on eu besoin de plus de 300 L de sable pour remplir complètement le bac ?

Rappel : Volume d'un prisme droit = aire de la base \times hauteur

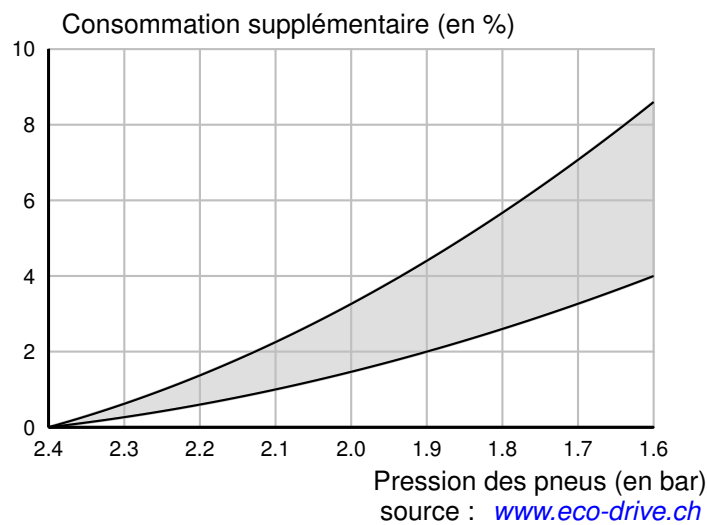
Exercice 6

15 points

L'éco-conduite est un comportement de conduite plus responsable permettant de :

- réduire ses dépenses : moins de consommation de carburant et un coût d'entretien du véhicule réduit ;
- limiter les émissions de gaz à effet de serre;
- réduire le risque d'accident de 10 à 15 % en moyenne.

1. Un des grands principes est de vérifier la pression des pneus de son véhicule. On considère des pneus dont la pression recommandée par le constructeur est de 2,4 bars.
 - (a) Sachant qu'un pneu perd environ 0,1 bar par mois, en combien de mois la pression des pneus sera descendue à 1,9 bar, s'il n'y a eu aucun gonflage ?
 - (b) Le graphique ci-dessous donne un pourcentage approximatif de consommation supplémentaire de carburant en fonction de la pression des pneus (zone grisée) :




D'après le graphique, pour des pneus gonflés à 1,9 bar alors que la pression recommandée est de 2,4 bars, donner un encadrement approximatif du pourcentage de la consommation supplémentaire de carburant.

2. Paul a remarqué que lorsque les pneus étaient correctement gonflés, sa voiture consommait en moyenne 6 L aux 100 km. Il décide de s'inscrire à un stage d'éco-conduite afin de diminuer sa consommation de carburant et donc l'émission de CO_2 . En adoptant les principes de l'écoconduite, un conducteur peut diminuer sa consommation de carburant d'environ 15 %. Il souhaite, à l'issue du stage, atteindre cet objectif.
- Quelle sera alors la consommation moyenne de la voiture de Paul ?
 - Sachant qu'il effectue environ 20,000 km en une année, combien de litres de carburant peut-il espérer économiser ?
 - Sa voiture roule à l'essence sans plomb. Le prix moyen est 1,35 /L. Quel serait alors le montant de l'économie réalisée sur une année ?
 - Ce stage lui a coûté 200 €. Au bout d'un an peut-il espérer amortir cette dépense ?


Exercice 7

14 points

On donne le programme ci-dessous où on considère 2 lutins. Pour chaque lutin, on a écrit un script correspondant à un programme de calcul différent.

| Lutin 1 | Numéro d'instruction |
|--|----------------------|
| Quand  est cliqué | 1 |
| demander Saisir un nombre et attendre | 2 |
| mettre x à $\text{réponse} + 5$ | 3 |
| mettre x à $x * 2$ | 4 |
| mettre x à $x - \text{réponse}$ | 5 |
| dire regroupe Le programme de calcul donne et x | 6 |

| Lutin 2 |
|---|
| Quand je reçois nombre saisi |
| mettre x à $7 * \text{réponse}$ |
| mettre x à $x - 8$ |
| dire regroupe Le programme de calcul donne et x |

- Vérifier que si on saisit 7 comme nombre, le lutin 1 affiche comme résultat 17 et le lutin 2 affiche 41.
- Quel résultat affiche le lutin 2 si on saisit le nombre -4 ?
- Si on appelle x le nombre saisi, écrire en fonction de x les expressions qui traduisent le programme de calcul du lutin 1, à chaque étape (instructions 3 à 5).
 - Montrer que cette expression peut s'écrire $x + 10$.
- Célia affirme que plusieurs instructions dans le script du lutin 1 peuvent être supprimées et remplacées par celle ci-contre. 
Indiquer, sur la copie, les numéros des instructions qui sont alors inutiles.
- Paul a saisi un nombre pour lequel les lutins 1 et 2 affichent le même résultat. Quel est ce nombre ?

Correction



Exercice 1

15 points

1. $(-2)^4 = 2^4 = 16$.
2. 90 km parcourus en 1 h soit 90,000 m en 3,600 s, soit $\frac{90,000}{3,600} = \frac{900}{36} = \frac{9 \times 100}{9 \times 4} = \frac{4 \times 25}{4} = 25$ m/s.
3. $24 = 8 \times 3 = 2^3 \times 3$.
4. $f(-1) = 2 \times (-1) + 5 = -2 + 5 = 3$.
5. Si les dimensions du rectangle sont ℓ et L , son aire est $\ell \times L$.
En triplant les dimensions celles-ci deviennent 3ℓ et $3L$, donc l'aire est égale à $3\ell \times 3L = 9\ell L$. L'aire a donc été multipliée par 9.

Exercice 2

12 points

| Genre musical | Pop | Rap | Techno | Variété |
|------------------|-----|-----|--------|---------|
| Nombre de titres | 35 | 23 | 14 | 28 |

1. Hugo a téléchargé :
 $35 + 23 + 14 + 28 = 100$ titres.
2. (a) La probabilité est égale à $\frac{35}{100} = 0,35$.

(b) La probabilité est égale à $\frac{100 - 23}{100} = \frac{77}{100} = 0,77$.

(c) 1,5 Go = 1,500 Mo. Il peut donc encore télécharger $\frac{1,500}{4} = 375$ titres.

Exercice 3

14 points

- 1,783.04 €(?) représente la somme des salaires versés à l'assistante maternelle de mars à décembre 2015.
 - =SOMME(C4: L4)
 - Dans la cellule M16.
- La somme des salaires versés en trois ans est égale à :
 $1,783.04 + 2,446.69 + 2,069.62 = 6,299.35$.
L'indemnité de rupture est donc égale à $\frac{6,299.35}{120} \approx 52,49$.
- Le salaire total, 6,299.35 € a été versé sur 30 mois, soit un salaire moyen de $\frac{6,299.35}{30} \approx 209,98$.
- Salaire le plus bas : 77,81 ;

Salaire le plus haut : 270,15 ;

Étendue des salaires : $270,15 - 77,81 = 192,34$.

Exercice 4

14 points

- Soit la symétrie centrale par rapport au point A, soit la rotation de centre A et d'angle 180°.
- L'image est le rectangle JKLM.
- BCDE est un rectangle, ses côtés opposés (BE) et (CD) sont parallèles et puisque V est un point de [BE], (DC) et (VB) sont parallèles.
 - D'après la question précédente on a une configuration de Thalès, on a donc :
 $\frac{BV}{CD} = \frac{AB}{AC}$ ou $\frac{4}{CD} = \frac{10}{30}$, d'où $CD = \frac{4 \times 30}{10} = 12$ (cm).
 - Dans le triangle ACD rectangle en C, on a :
 $\tan \widehat{DAC} = \frac{CD}{AC} = \frac{12}{30} = \frac{2}{5} = 0,4$.
La calculatrice donne $\widehat{DAC} \approx 21,8$, soit 22 au degré près.

Exercice 5

16 points

1. Dans le triangle PCD, rectangle isocèle en P le théorème de Pythagore s'écrit :
 $CD^2 = PC^2 + PD^2 = 1,3^2 + 1,3^2 = 3,38$, d'où $CD = \sqrt{3,38} \approx 1,838$, soit 1,84 (m) au centimètre près.
2. ABPE a quatre angles droits : c'est donc un rectangle.
 $PE = PD + DE = 1,30 + 0,40 = 1,7$ (m) ;
 $PB = PC + CB = 1,30 + 0,40 = 1,7$ (m).
 Le quadrilatère est un rectangle qui a deux côtés consécutifs de même longueur, c'est donc un losange et un carré.
3. Le périmètre du bac est donc égal approximativement à :
 $AB + BC + CD + DE + EA = 1,7 + 0,4 + 1,84 + 0,4 + 1,7$ soit 6,04 (m).
4. La hauteur est suffisante. En longueur deux planches ne suffisent pas ; trois suffisent
 $(3 \times 2,40 = 7,20 > 6,04)$.
5. $\mathcal{A}(ABCDE) = \mathcal{A}(ABPE) - \mathcal{A}(CPD) = 1,7^2 - \frac{1,3 \times 1,3}{2} = 2,89 - 0,845 = 2,045$ (m²).
6. Le volume du bac est égal environ à :
 $2,045 \times 0,15 = 0,306,75$ (m³).
 or $1 \text{ m}^3 = 1,000 \text{ dm}^3 = 1,000$ (L).
 Donc le volume du bac en litres est égal environ à :
 $0,306,75 \times 1,000 = 306,75$ (L), soit plus de 300 (L) de sable.

Exercice 6
15 points

1. (a) Au bout du cinquième mois.
 (b) D'après le graphique pour une abscisse de 1,9 le surplus de consommation peut aller de de 2 à un peu moins de 4,5 %.
2. (a) Sa consommation ne sera plus que de 85 % de sa consommation antérieure, soit :
 $6 \times 0,85 = 5,1$ L/100 km.
 (b) Comme $20,000 = 200 \times 100$ et qu'il économisera $6 - 5,1 = 0,8$ (L) tous les 100 km, il va donc économiser en un an :
 $200 \times 0,9 = 180$ (L) de carburant.
 (c) L'économie sera donc de $160 \times 1,35 = 243$ €.
 (d) Comme $243 > 200$ il aura donc amorti la dépense pour le stage.

Exercice 7
14 points

1. Le premier programme donne : $7 \rightarrow 12 \rightarrow 24 \rightarrow 17$.
 Le deuxième programme donne : $7 \rightarrow 49 \rightarrow 41$.
2. On obtient successivement : $-4 \rightarrow -28 \rightarrow -36$.
3. (a) Le programme 1 donne : $x \rightarrow x + 5 \rightarrow 2(x + 5) \rightarrow 2(x + 5) - x$.
 (b) Le résultat final précédent d'écrit :
 $2(x + 5) - x = 2x + 10 - x = x + 10$.
4. On peut supprimer les instructions 3, 4 et 5.
5. Le deuxième programme donne si on introduit le nombre x , $7x - 8$.
 Donc les deux programmes donnent le même résultat si :
 $x + 10 = 7x - 8$, soit $18 = 6x$ ou $6 \times 3 = 6 \times x$, d'où finalement $x = 3$.
 Vérification : le lutin 1 donne $3 + 10 = 13$ et le lutin 2 donne $7 \times 3 - 8 = 21 - 8 = 13$.