

Partie Mathématiques :

Exercice N°1 : (4 points)

Dans une crèche, il est proposé deux tarifs : un tarif à l'heure (tarif A), un tarif à la semaine (tarif B).

Tarif A : conseillé aux parents travaillant à temps partiel : 4 € l'heure de présence.

Tarif B : pour les parents mettant leurs enfants à temps complet : 110 € par semaine quelque soit le nombre d'heures de présence.

1) Compléter le tableau suivant :

Nombre hebdomadaire d'heures de présence	0	32	40
Prix tarif A en euro (€)			

2) Marion va à la crèche 32 heures par semaine. Quel tarif ses parents vont-ils choisir ? Justifier ce choix.

3) On appelle x le nombre d'heures de présence à la crèche par semaine. Exprimer en fonction de x le prix y_A pour le tarif A. $y_A =$

4) Dans le repère page suivante, tracer la droite D_1 d'équation $y_1 = 4x$ et la droite D_2 d'équation $y_2 = 110$.

Unités graphiques : abscisse : 2 cm à 5 heures

Ordonnée : 2 cm à 20 €

x			40
y_1			

x			
y_2	110	110	110

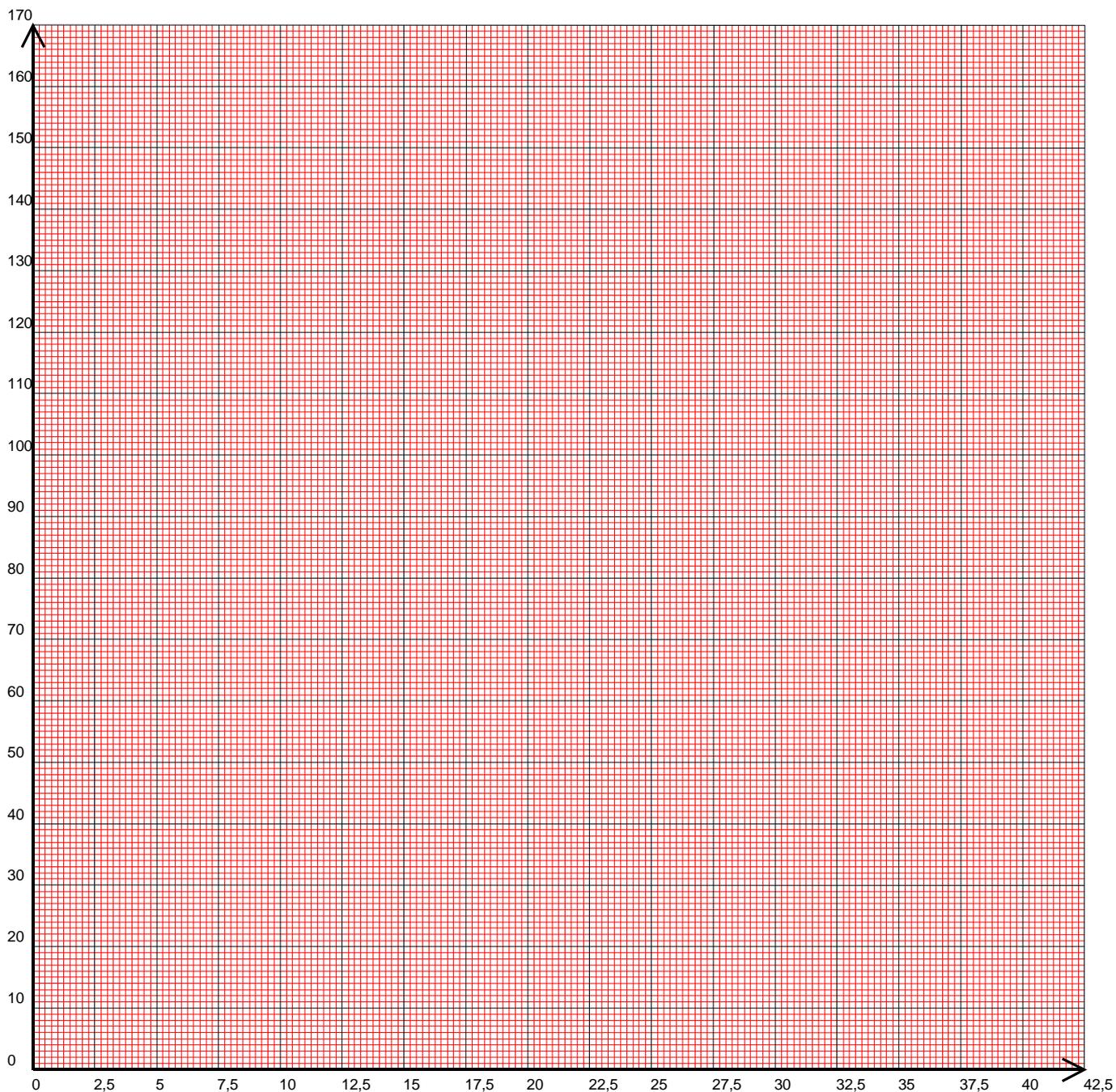
5) Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection I des deux droites (laisser les traits de construction)

I(;)

6) Les droites D_1 et D_2 sont les représentations graphiques des tarifs A et B. Que représente leur point d'intersection ?

7) Retrouver l'abscisse de ce point par un calcul.

y Prix en euro (€)



x (nombre d'heures
hebdomadaire de présence)

Exercice N°2 : (3,25 points)

Toutes les réponses de cet exercice doivent être justifiées par un calcul.

Les changements d'habitudes alimentaires font que l'obésité se répand de plus en plus, posant un problème de santé publique. L'indice de Quételet (ou indice de masse corporelle) permet d'évaluer la masse d'une personne en fonction de sa taille. Il est donné par la formule suivante :

$$i = \frac{m}{T^2} \quad i : \text{indice} : (\text{nombre sans unité}) ; \quad m : \text{masse en kilogramme} ; \quad T : \text{taille en mètre}$$

1) Antoine mesure 1,68 m et a une masse de 57 kg. Quel est son indice ? (valeur arrondie à l'unité).

- 2) Louise, qui mesure 1,65 m, a un indice de 19. Quelle est sa masse ? (valeur arrondie au kg).
- 3) Si Louise avait un indice de 23 sa masse serait de 63 kg. Sachant que pour une femme, l'indice doit être compris entre 19 et 23, trouver dans quel intervalle doit se situer la masse de Louise.

$$m < m <$$

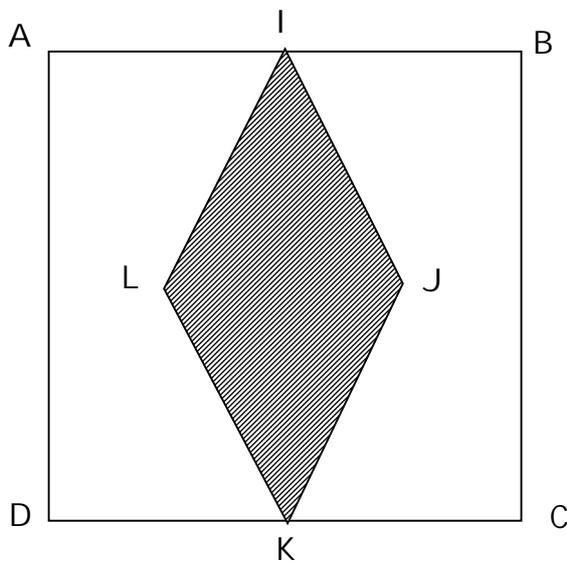
- 4) La formule de Lorentz permet également de calculer la masse idéale en fonction de la taille.

$$m = T - 100 - \frac{(T-150)}{2} \quad m : \text{masse en kg} ; \quad T : \text{taille en cm}$$

- a) Calculer, d'après la formule de Lorentz, la masse idéale d'une femme qui mesure 1,65 m.
- b) En vous aidant de la question 3, dire pourquoi la masse calculée est « normale » selon l'indice de Quételet.

Exercice N°3 : (2,75 points)

Un parterre a la forme d'un carré ABCD de côté 5 m. On veut planter des fleurs dans le losange IJKL et de la pelouse dans la partie restante (non hachurée)



- 1) Calculer l'aire, en m², du parterre ABCD.

- 2) Calculer l'aire, en m², du losange sachant que LJ mesure 3 m.

$$\text{RAPPEL : } A = \frac{D \times d}{2}$$

D : mesure de la grande diagonale

d : mesure de la petite diagonale

- 3) En déduire l'aire de la partie semée de pelouse.

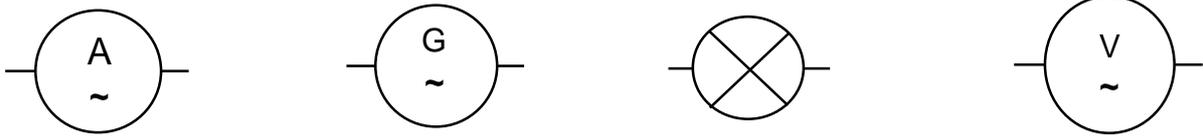
- 4) On souhaite protéger les fleurs par une bordure.
- a) Tracer les diagonales du losange. On appelle O leur point d'intersection.
- b) Calculer IO et OJ.
- c) Dans le triangle rectangle OIJ, calculer IJ (arrondir à 0,1)
- d) En déduire la longueur totale de la bordure IJKL du losange.

Partie Sciences Physiques

Exercice N°4 : (3,5 points)

A l'aide d'un générateur on applique une tension alternative à une lampe. On veut étudier la tension aux bornes de la lampe et l'intensité du courant qui la traverse. Pour cela on dispose d'un voltmètre et d'un ampèremètre.

1) Faire un schéma du montage réalisé en utilisant les symboles suivants :



2) On dispose aussi d'un oscilloscope pour visualiser la tension aux bornes de la lampe. Ce qui apparaît à l'écran est représenté par la figure ci-dessous.

Horizontalement :
5 mm correspondent à 5 ms

Verticalement :
5 mm correspondent à 5 V



a) Déterminer graphiquement la période T en ms.

b) Déterminer graphiquement la tension maximale U_{\max} en volt.

3) Le voltmètre indique 12 volts. Quel nom donne-t-on à cette tension.

4) On admet que la lampe se comporte comme un dipôle résistif.

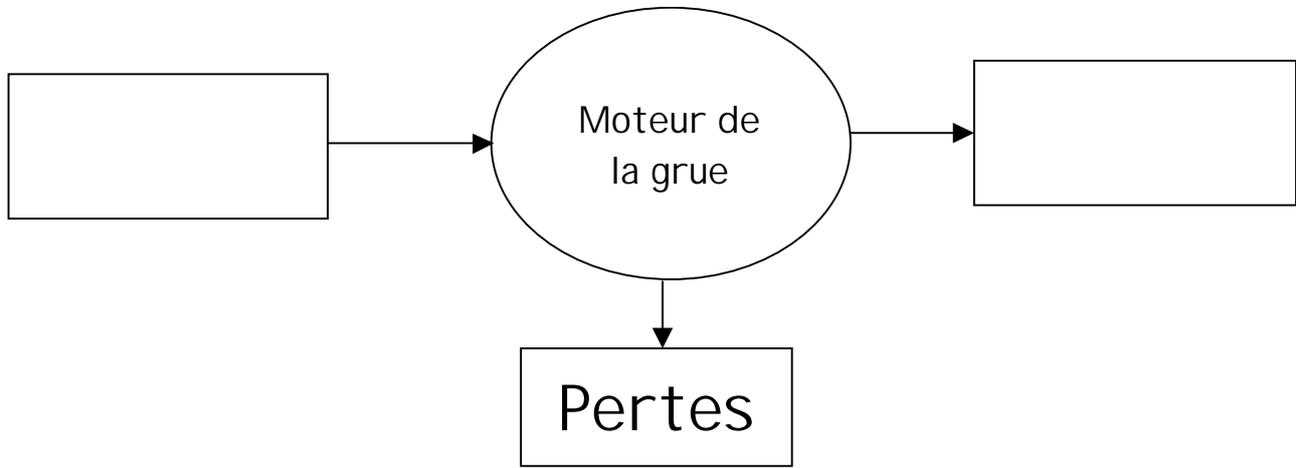
Calculer la valeur de la résistance de la lampe si l'ampèremètre indique 0,5 A et le voltmètre 12 V.

5) Sachant que la fréquence du courant est 50 hertz, retrouver la période par le calcul (exprimer le résultat en seconde, puis en milliseconde).

Exercice N°5 : (1 point)

Lors du levage d'une charge, le moteur d'une grue fournit un travail mécanique de 10 kJ. Pendant le même temps l'énergie consommée par le moteur électrique est de 16 kJ.

1) Sur le schéma suivant indiquer les transferts d'énergie.



2) Calculer le rendement de la conversion réalisée par le moteur de la grue.

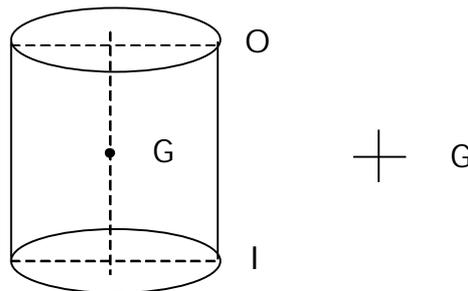
Exercice N°6 : (2,5 points)

Un pilier homogène a une masse de 400 kg. Il repose sur le sol (surface horizontale).

- 1) Calculer le poids du pilier (on donne $g = 10 \text{ N/kg}$).
- 2) Compléter le tableau des caractéristiques de la force \vec{P}

Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en N

3) Représenter \vec{P} à partir du point G ci-dessous (1 cm à 2 000 N)



4) Calculer la pression, en pascal, exercée par ce pilier sur le sol. L'aire de la surface S de contact pilier sol est de $0,8 \text{ m}^2$.

Exercice N°7 : (2 points)

Dans un lave-linge il se forme du tartre qui est un « dévoreur d'énergie ». Le tartre est un dépôt de carbonate de calcium CaCO_3 insoluble. Il se forme dans les circuits d'eau quand l'eau est très dure.

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire du carbonate de calcium.
On rappelle $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$.
- 2) Expliquer comment l'atome de calcium peut se transformer en ion Ca^{2+} .

La dureté de l'eau se mesure en degrés hydrotimétriques français (°F).

- 3) A Paris 1 L d'eau contient 84 mg de Ca^{2+} et 40,8 mg de Mg^{2+} .
Calculer le nombre de moles d'ions Ca^{2+} .
Écrire, en mol/L, la concentration molaire en ions Ca^{2+} .
- 4) Sachant qu'à Paris la concentration molaire totale en ions Ca^{2+} et Mg^{2+} est 0,003 8 mol/L et qu'un degré hydrotimétrique français (1°F) correspond à 0,000 1 mol/L d'ions Ca^{2+} et d'ions Mg^{2+} , calculer la dureté de l'eau à Paris (en °F).

Exercice N°8 : (1 point)

- 1) Quel est le pH d'une solution neutre ?

Le tableau ci-dessous représente le pH de quelques solutions.

Solutions	pH	Nature de la solution A : Acide B : Basique N : Neutre
Jus de citron	2,2	
Eau de Javel	11	
Soude	13	
Vinaigre	3	
Liquide vaisselle	8,5	
Détartrant WC	2,5	

- 2) Compléter le tableau.

Formulaire de sciences physiques :

$$p = \frac{F}{S}$$

$$P = m.g$$

$$U = R..I$$

$$W = R.I^2.t$$

$$W + P.t$$

$$f = \frac{1}{T}$$

Formulaire BEP SANITAIRE ET SOCIAL

Identités remarquables

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

Puissances d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m$$

$$a^{m+n} = a^m a^n$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : U_1 ; raison : r

Terme de rang n :

$$U_n = U_{n-1} + r$$

$$U_n = U_1 + (n - 1)r$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : U_1 ; raison : q

Terme de rang n :

$$U_n = U_{n-1}q$$

$$U_n = U_1 q^{n-1}$$

Statistiques

$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Ecart type S

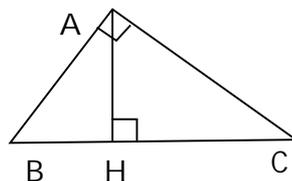
$$S^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relation métrique dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

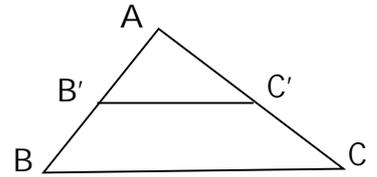


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$

$$\text{Alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \text{ et } y = a'x + b' \text{ sont :}$$

- parallèles si et seulement si $a = a'$
- orthogonales si et seulement si $aa' = -1$

Calculs vectoriels dans le plan

$$\begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ; \begin{pmatrix} r' \\ v' \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} ; \begin{pmatrix} r+r' \\ v+v' \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix} ; \left| \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \right| \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ;$$

$$\| \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Calculs d'intérêts

C : Capital ; t : taux périodique ; n : nombre de périodes ;
 A : Valeur acquise après n périodes

Intérêts simples

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

Intérêts composés

$$A = C(1 + t)^n$$

Calcul d'aires dans le plan

$$\text{Aire A d'un disque : } A = \frac{p \cdot D^2}{4}$$

D = diamètre du disque

$$\text{Aire A d'un triangle } A = \frac{1}{2} \times B \times h$$

B = base du triangle

h = hauteur du triangle

