

## Partie Mathématiques : (10 points)

Une entreprise de nettoyage est spécialisée dans l'entretien de locaux industriels. Son activité nécessite l'utilisation de véhicules.

### Exercice N°1 : (3 points)

L'entreprise connaît une période d'expansion.

Le directeur de l'entreprise effectue une étude statistique portant sur la distance parcourue de chaque véhicule au cours de l'année 2010. Les résultats, en kilomètres, sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Distance parcourue (en kilomètres) par chaque véhicule en 2010					
27 800	29 400	35 600	38 700	40 800	44 700
34 700	34 300	49 600	43 100	39 200	37 900

Le directeur envisage de recruter du personnel et d'acheter de nouveaux véhicules si la distance moyenne parcourue au cours de l'année par les véhicules est supérieure à 35 000 km.

1.1) Calculer, en kilomètres, la distance moyenne parcourue. Arrondir à l'unité.

Le directeur devra-t-il embaucher du personnel et acheter de nouveaux véhicules ?

Justifier la réponse.

/1

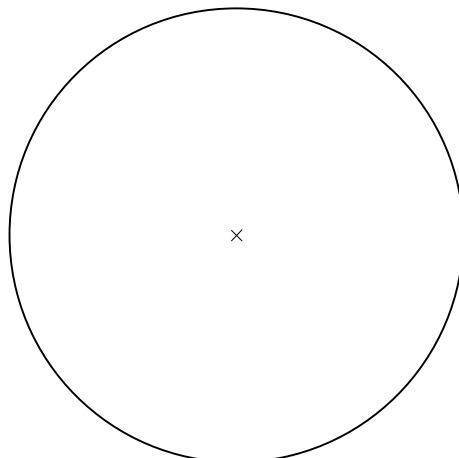
1.2) Compléter le tableau statistique.

/1

Distance parcourue (en km)	Nombre de Véhicules	Angle (en °)
[20 000 ; 30 000[		
[30 000 ; 40 000[		
[40 000 ; 50 000[		

1.3) Représenter cette série statistique sous la forme d'un diagramme à secteurs circulaire.

/1



Exercice N°2 : (3 points)

L'entreprise de nettoyage a relevé les aires des surfaces nettoyées au cours de l'année dans le tableau ci-dessous.

Trimestre	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Aires des surfaces nettoyées (en m <sup>2</sup> )	150 000	151 500	153 015	

2.1) Les nombres 150 000, 151 500 et 153 015 sont les premiers termes d'une suite géométrique. Préciser la raison et justifier la réponse. /1

2.2) Calculer l'aire de la surface nettoyée au cours du quatrième trimestre. /1

2.3) On pose  $u_1$  l'aire de la surface nettoyée au cours du premier trimestre,  $u_2$  l'aire de la surface nettoyée au cours du deuxième trimestre,  $u_3$  l'aire de la surface nettoyée au cours du troisième trimestre.

Calculer  $u_{15}$ . Arrondir au centième. /1

Exercice N°3 : (4 points)

La directrice d'une maison de retraite souhaite bénéficier des services d'une entreprise de nettoyage. L'entreprise VAPEUR propose un tarif de 1,10 € par m<sup>2</sup> de surface à nettoyer et ne facture aucun frais de déplacement.

L'entreprise DECAP facture 40 € de déplacement et 0,80 € par m<sup>2</sup> de surface à nettoyer.

3.1) Le prix facturé par l'entreprise VAPEUR est modélisé par la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 1,1x$

$x$  représente la valeur de la surface à nettoyer en m<sup>2</sup> et  $f(x)$  représente le prix à payer, en euro, pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[0 ; 400]$ .

En utilisant le repère de la page suivante, tracer la représentation graphique de la fonction  $f$ . /0,5

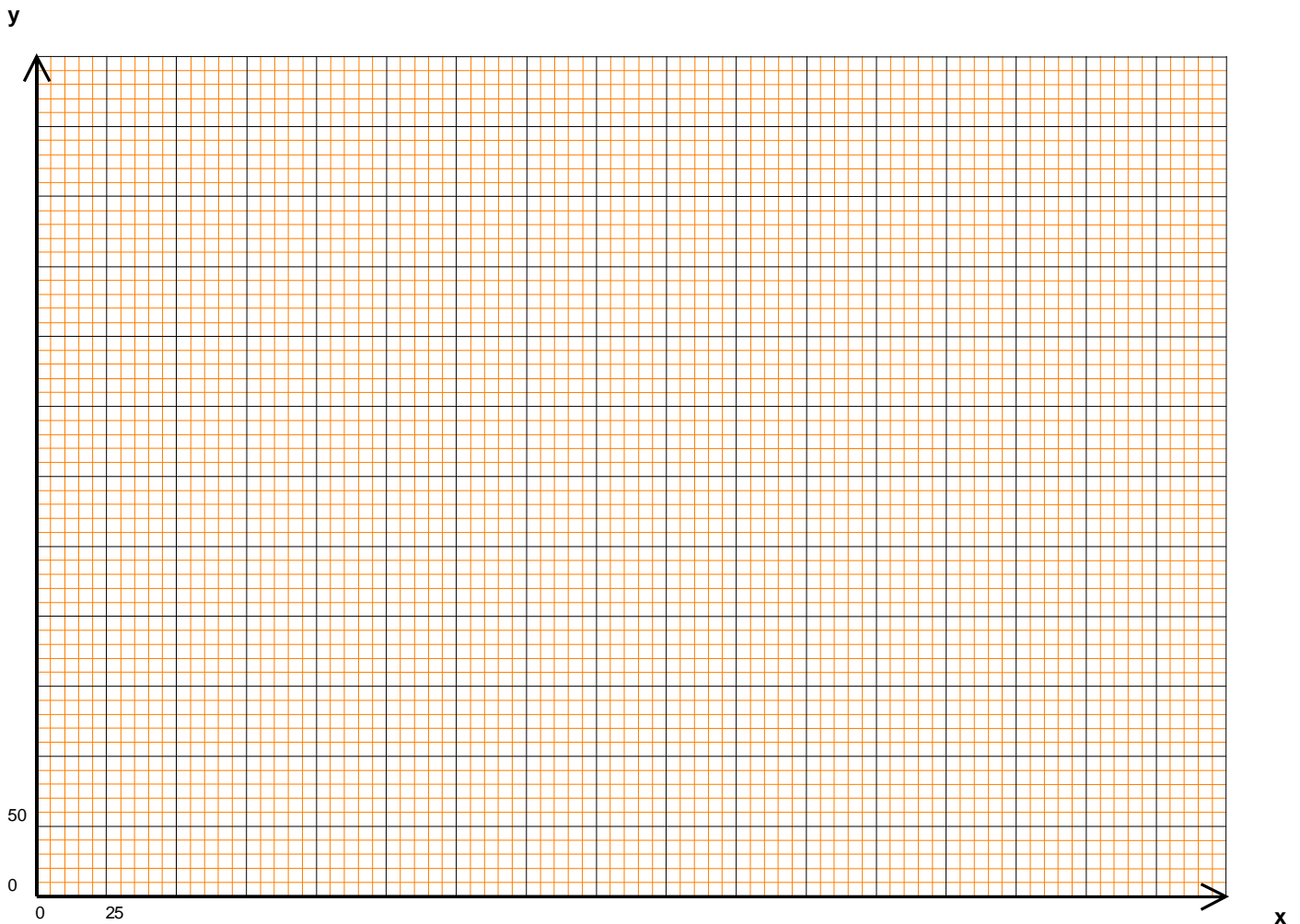
3.2) Le prix facturé par l'entreprise DECAP est modélisé par la fonction  $g$  définie par  $g(x) = 0,8x + 40$

$x$  représente la valeur de la surface à nettoyer en m<sup>2</sup> et  $g(x)$  représente le prix à payer, en euro, pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[0 ; 400]$ .

3.2.1) Compléter le tableau de valeurs ci-dessous. /1

$x$	0	20	400
$g(x) = 0,8x + 40$			360

3.2.2) En utilisant le repère suivant, tracer la représentation graphique de la fonction g. /0,5



3.3) La surface à nettoyer de la maison de retraite est de 350 m<sup>2</sup>.

3.3.1) A l'aide du graphique précédent, indiquer l'entreprise la plus avantageuse. Laisser apparents les traits utiles à la lecture. /0,5

3.3.2) Parmi les inéquations suivantes, relever celle qui traduit la situation précédente.  $1,1x < 0,8x + 40$  ;  $1,1x > 0,8x + 40$  ;  $0,8x < 1,1x + 40$  ;  $0,8x > 1,1x + 40$  /0,5

3.3.3) Résoudre cette inéquation dans l'intervalle  $[0 ; 400]$ . Comparer le résultat obtenu avec celui de la question 3.3.1. /1

## Partie Sciences Physiques : (10 points)

### Exercice N°4 : (4 points)

Pour procéder au nettoyage de bâtiments industriels, l'entreprise VAPEUR utilise couramment de l'eau de Javel et de l'acide chlorhydrique.

4.1) L'eau de Javel est préparée à partir de l'hypochlorite de sodium de formule  $\text{NaClO}$ .  
Nommer chaque élément chimique présent dans l'hypochlorite de sodium. /0,75

4.2) Calculer, en g/mol, la masse molaire de l'hypochlorite de sodium. /0,75

4.3) A la suite d'une erreur de manipulation, le contenu d'un berlingot d'eau de Javel a été mélangé avec de l'acide chlorhydrique. Ce mélange produit une réaction chimique aboutissant à la formation d'un gaz toxique, le dichlore, pouvant causer de graves brûlures aux poumons.

0,54 moles de dichlore sont produites au cours de cette erreur de manipulation.

Calculer, en litre, le volume de dichlore produit. /1

4.4) L'eau de Javel concentrée vendue en berlingot est un produit chimique dangereux qui provoque des brûlures lors du contact avec la peau.

4.4.1) Indique le numéro du pictogramme qui doit figurer sur l'emballage. /0,5



n°1



n°2



n°3

4.4.2) Citer deux précautions à prendre pour manipuler l'eau de Javel. /1

Données :  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$   
Volume molaire :  $24 \text{ L/mol}$ .

Exercice N°5 : (4 points)

Sur la plaque signalétique d'un nettoyeur à vapeur, on a relevé les indications suivantes :

Modèle : DEKAPE	
230 V	50 Hz
1 840 W	8 A

5.1) Compléter le tableau des grandeurs physiques.

/1,5

Indication	Nom de la grandeur physique	Unité en toutes lettres
8 A	intensité	
230 V		
1 840 W		
50 Hz		hertz

5.2) Le nettoyeur vapeur fonctionne pendant 2 h 15 min.

5.2.1) Calculer, en Wh, l'énergie consommée par l'appareil pendant cette durée.

Exprimer le résultat en kilowattheure.

/1,5

5.2.2) Le prix du kilowattheure est de 0,1125 €. Calculer, en euro, le prix à payer par l'entreprise pour l'énergie consommée par l'appareil.

/1

Formulaire :  $E = P \times t$

Exercice N°6 : (2 points)

Le nettoyeur vapeur utilisé pour le nettoyage des sols a un réservoir de volume égal à 2,8 L.

Sa puissance électrique est de 1 840 W.

Pour obtenir la vapeur nécessaire au nettoyage des sols, l'eau contenue dans le réservoir doit être chauffée à une température de 160 ° C.



6.1) La température initiale de l'eau contenue dans le réservoir est égale à 15 ° C.  
Calculer, en joule, la quantité de chaleur nécessaire au chauffage de l'eau. /1

6.2) Calculer, en seconde, la durée nécessaire au chauffage de l'eau du réservoir du nettoyeur vapeur. Arrondir le résultat à l'unité. /1

Formulaire :  $Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$   
 $E = P \times t$

Données : 1 L d'eau a une masse de 1 kg.  
 $c = 4\,180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$

## Formulaire BEP SANI TAIRE 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  $S$

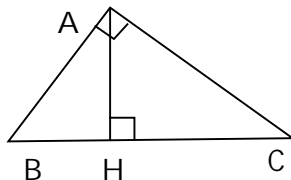
$$S^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

### Relation métrique dans le triangle rectangle

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

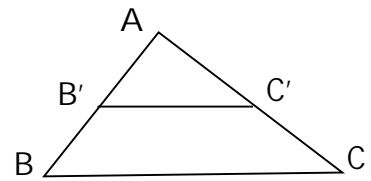
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

### Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si  $(BC) \parallel (B'C')$   
 Alors  $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$



### Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$y = ax + b$  et  $y = a'x + b'$  sont :

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

### Calculs vectoriels dans le plan

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

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

### 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