

Partie Mathématiques : (10 points)

Exercice N°1 : (3 points)

Une étude intitulée « vivre et travailler plus longtemps » a révélé que la durée moyenne de la retraite de français a augmenté depuis 1970.

- 1.1) En 1970, la durée moyenne de la retraite était de 13,4 années pour les femmes.
En 2004, cette durée moyenne était de 26,2 années.
- 1.1.1) Calculer, en années, la durée d'allongement de la retraite pour les femmes, durant la période de 1970 à 2004. / 0,5
- 1.1.2) En déduire le pourcentage d'augmentation de la durée moyenne de la retraite par rapport à l'année 1970. Arrondir le résultat à 0,1 %. / 1
- 1.2) La durée moyenne de la retraite était pour les hommes de 10,8 années en 1970. En 2004, elle avait augmenté de 98 % par rapport à sa valeur en 1970.
- 1.2.1) Calculer, en années, la durée d'allongement de la retraite pour les hommes en 2004. Arrondir le résultat au dixième. / 1
- 1.2.2) Calculer, en années, la durée moyenne de la retraite pour les hommes en 2004. / 0,5

Exercice N°2 : (3 points)

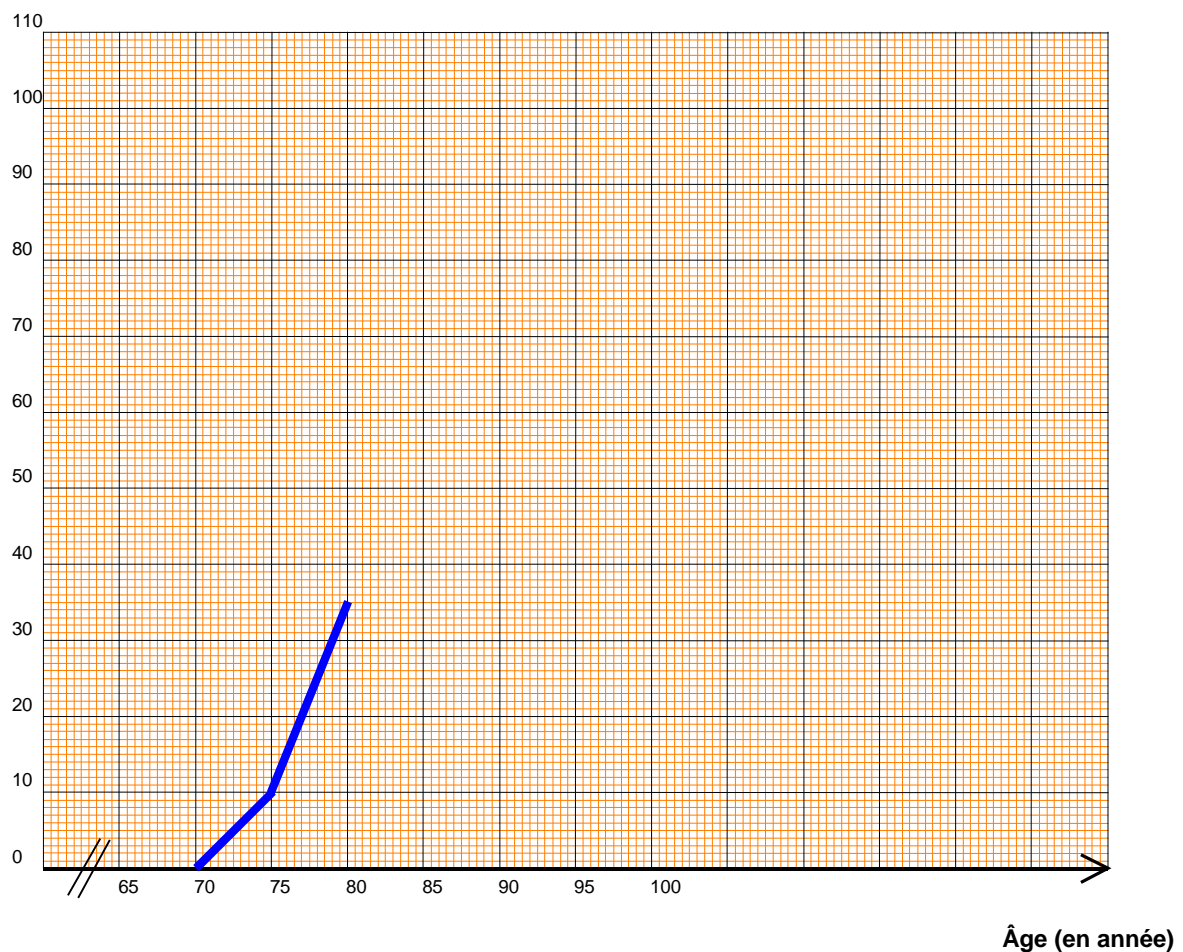
Pour décider de l'embauche de nouveaux personnels, un directeur de maison de retraite effectue une enquête statistique sur l'âge des résidents.

Les résultats de l'enquête sont données dans le tableau de la page suivante :

- 2.1) Compléter la colonne des effectifs cumulés croissants. / 1
- 2.2) Compléter le polygone des effectifs cumulés croissants sur le repère de la page suivante. / 1
- 2.3) A l'aide du graphique, déterminer, en année, l'âge médian des résidents. Laisser apparent les traits utiles à la lecture. / 0,5
- 2.4) Le directeur estime que si plus de la moitié des résidents est âgé de plus de 87 ans, il devra embaucher du personnel supplémentaire pour s'occuper des résidents. Indiquer si le directeur devra embaucher du personnel supplémentaire. Justifier la réponse. / 0,5

Âge en années	Effectif	Effectifs cumulés croissants
[70 ; 75[	10	
[75 ; 80[	25	
[80 ; 85[	5	40
[85 ; 90[	11	
[90 ; 95[	29	
[95 ; 100[	28	

Effectifs cumulés croissants

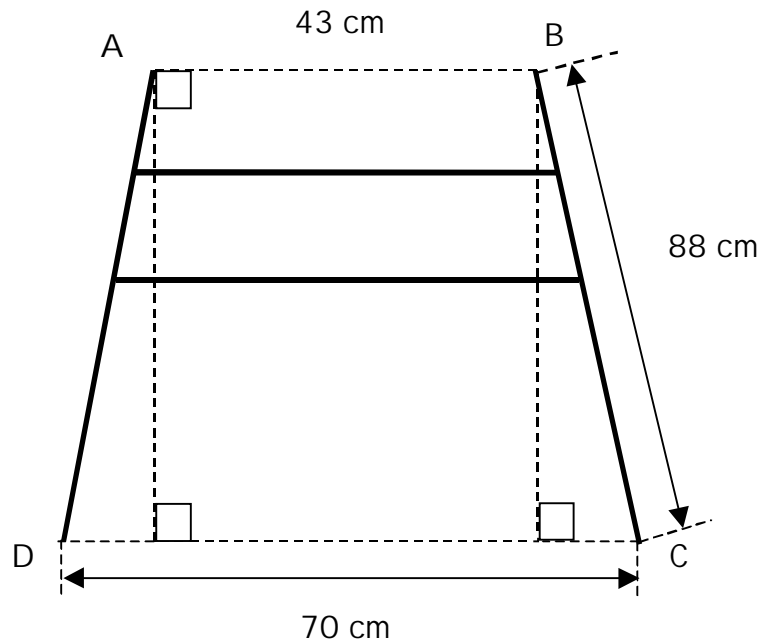


Exercice N°3 : (4 points)

Une maison de retraite reçoit un lot de déambulateurs réglables. Il est nécessaire d'effectuer un réglage afin de les adapter aux résidents.



Schéma du déambulateur



Les proportions ne sont pas respectées.

3.1) On admet que $DF = HC$. Vérifier par un calcul que la longueur HC est de 13,5 cm. / 1

3.2) Calculer, en cm, la longueur BH en utilisant la propriété de Pythagore. Arrondir le résultat au cm. Indiquer les différentes étapes de calcul. / 2

3.3) Pour être adapté à une majorité de résidents, la hauteur du déambulateur doit être comprise entre 85 et 88 cm. Indiquer si le réglage du déambulateur respecte cette condition. Justifier la réponse. / 1

Partie Sciences Physiques : (10 points)

Exercice N°4 : (5,5 points)

Pendant la canicule de l'été 2003, une maison de retraite s'est équipé de climatiseurs.

4.1) La notice du constructeur indique les données suivantes :

Débit d'air	340 m ³ /h
Alimentation	230 V
Diamètre de la gaine	12 cm
Puissance	2 500 W
Prise	16 A
Dimensions en cm (L x l x h)	48,5 x 44 x 82



La notice du constructeur mentionne deux indications « alimentation » et « prise » scientifiquement incorrectes. Corriger ces deux indications et compléter le tableau suivant : / 2,5

Grandeur	Donnée constructeur	Unité en toutes lettres
Débit d'air	340 m ³ /h	.....
.....	230 V	Volt
Diamètre de la gaine	12 cm	Centimètre
Puissance	2 500 W	.....
.....	16 A	.....
Dimensions en cm (L x l x h)	48,5 x 44 x 82	Centimètre

4.2) La masse du climatiseur est 39 kg.

Calculer, en newton, la valeur P du poids du climatiseur. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$. / 1

4.3) Le revêtement sur lequel repose le climatiseur est soumis à une force pressante \vec{F} . On assimile la force pressante \vec{F} au poids du climatiseur. La surface de contact S entre le climatiseur et le revêtement est égale à 0,21 m². Calculer, en pascal, la pression p qu'exerce le climatiseur sur le revêtement. Arrondir le résultat au pascal. On rappelle que $p = \frac{F}{S}$. / 1

4.4) Afin d'éviter l'apparition d'empreintes sur le sol, le climatiseur doit être posé sur une plaque de protection. Le tableau suivant présente la pression maximale supportée par trois modèles de plaque de protection :

Modèle de plaque	Pression maximale supportée (Pa)
A	1 000
B	1 500
C	2 000

Déterminer le modèle de plaque de protection le plus adapté au climatiseur de la maison de retraite. Justifier la réponse. / 1

Exercice N°5 : (1,5 points)

A partir des étiquettes de quatre eaux minérales, on a relevé les caractéristiques données ci-dessous.

Pour la santé des personnes âgées, une eau minérale doit être neutre et avoir une concentration massique en ions sodium la plus faible possible. Indiquer l'eau qui convient le mieux aux personnes âgées. Justifier la réponse. / 1,5

Eau A	Ions	Composition en mg/L	Eau B	Ions	Composition en mg/L
	Calcium	200		Calcium	45,2
	Magnésium	76		Magnésium	21,2
	Sodium	158		Sodium	453
	Potassium	52		Potassium	32
	Sulfate	174		Sulfate	38,9
	Chlorure	19		Chlorure	27,2
	bicarbonate	1 228		bicarbonate	1 403
pH = 6			pH = 7		

Eau C	Ions	Composition en mg/L	Eau D	Ions	Composition en mg/L
	Calcium	555		Calcium	90
	Magnésium	110		Magnésium	11
	Sodium	14		Sodium	1 708
	Sulfate	1 479		Potassium	132
	hydrogénocarbonate	403		Sulfate	174
				Chlorure	322
				hydrogénocarbonate	4 368
pH = 7			pH = 6,6		

Exercice N°6 : (3 points)

L'établissement utilise de la lessive de soude pour le nettoyage des sols.

6.1) Le pictogramme suivant figure sur l'étiquette du flacon de lessive de soude. Indiquer deux précautions à prendre lorsque l'on utilise un tel produit. / 1



6.2) Indiquer deux méthodes pour mesurer le pH d'une solution aqueuse. / 1

6.3) Utilisée en solution, la lessive de soude a un pH égale à 10. Déterminer le caractère acide, basique ou neutre de la lessive de soude. Justifier la réponse. / 1

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 :
 $U_n = U_{n-1}q$
 $U_n = U_1q^{n-1}$

Statistiques

$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{N}$$

Ecart type S

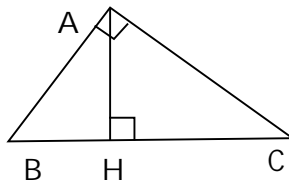
$$S^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + \dots + n_px_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relation métrique dans le triangle rectangle

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

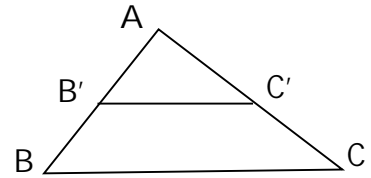
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) // (B'C')$
 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

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

D = diamètre du disque

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

B = base du triangle

h = hauteur du triangle