Métropole – La Réunion – Mayotte		Session 2009	
SUJET	Examen : BEP Spécialité : Secteur 4 Métiers de la Santé et de l'Hygiène Epreuve : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient :	4
		Durée :	2 heures

CRDP LORRAINE

Sont concernées les spécialités suivantes :

- **Bio services**
  Dominante : Agent Technique d'Alimentation
- **Carrières sanitaires et sociales**
- **Métiers de l'hygiène, de la propreté et de l'environnement**

Métropole – La Réunion – Mayotte		Session 2009	
SUJET	Examen : BEP Spécialité : Secteur 4 Métiers de la Santé et de l'Hygiène Epreuve : Mathématiques-Sciences Physiques	Coefficient :	4
		Durée :	2 heures
		Page :	1/7

Ce document comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7. Le formulaire est en dernière page. La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent sur une copie à part et joignent les annexes.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

CRDP LORRAINE

MATHÉMATIQUES (10 POINTS)

Exercice 1. (3 points)

Une étude intitulée « *Vivre et travailler plus longtemps* » a révélé que la durée moyenne de la retraite des 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 année, la durée d'allongement de la retraite pour les femmes, durant la période de 1970 à 2004.

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 %.

1.2. 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 année, la durée d'allongement de la retraite pour les hommes en 2004. Arrondir le résultat au dixième.

1.2.2. Calculer, en année, la durée moyenne de la retraite pour les hommes en 2004.

Exercice 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 son enquête sont donnés dans le tableau de l'**annexe 1 de la page 5/7.**

2.1. Compléter la colonne des effectifs cumulés croissants du tableau statistique situé en **annexe 1.**

2.2. Compléter le polygone des effectifs cumulés croissants sur le repère de l'**annexe 1.**

2.3. A l'aide du graphique de l'**annexe 1,** déterminer, en année, l'âge médian des résidents. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

2.4. Le directeur estime que si plus de la moitié des résidents est âgée 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.

CRDP LORRAINE

Exercice 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.

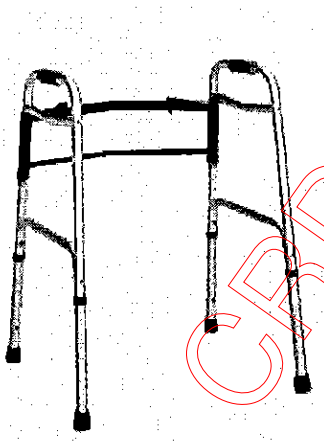
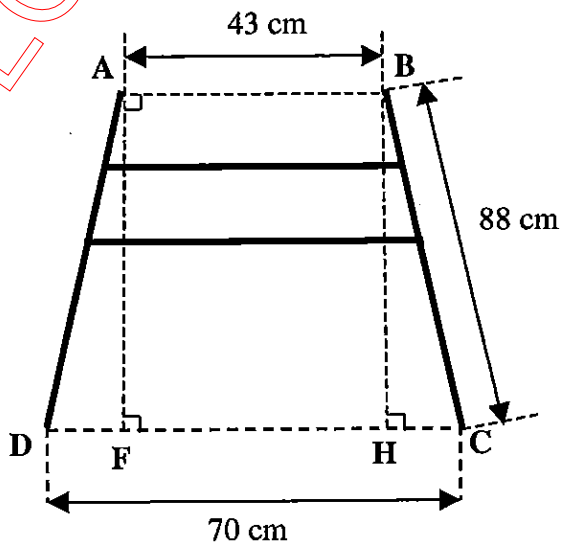


Schéma du déambulateur



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.

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

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.

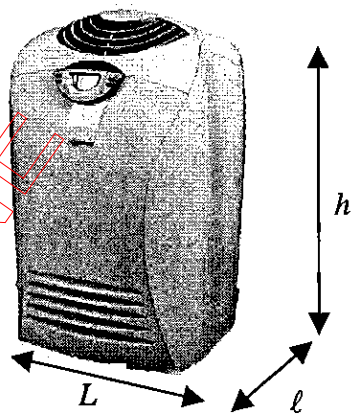
SCIENCES PHYSIQUES (10 POINTS)

Exercice 4. (5,5 points)

Pendant la canicule de l'été 2003, une maison de retraite s'est équipée 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 ($L \times \ell \times h$)	$48{,}5 \times 44 \times 82$



La notice du constructeur mentionne deux indications « alimentation » et « prise » scientifiquement incorrectes. Corriger ces deux indications et compléter le tableau de l'**annexe 2 de la page 6/7**.

4.2. La masse du climatiseur est de 39 kg .
Calculer, en newton, la valeur P du poids du climatiseur.
On prendra g = 10 N/kg .

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

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.

CRDP LORRAINE

Exercice 5. (1,5 point)

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.

Eau A	Ions	Composition en mg/L
	Calcium	200
	Magnésium	76
	Sodium	158
	Potassium	52
	Sulfate	174
	Chlorure	19
	Bicarbonate	1 228
	*p*H = 6	

Eau B	Ions	Composition en mg/L
	Calcium	45,2
	Magnésium	21,2
	Sodium	453
	Potassium	32,8
	Sulfate	38,9
	Chlorure	27,2
	Bicarbonate	1 403
	*p*H = 7	

Eau C	Ions	Composition en mg/L
	Calcium	555
	Magnésium	110
	Sodium	14
	Sulfate	1 479
	Hydrogénocarbonate	403
	*p*H = 7	

Eau D	Ions	Composition en mg/L
	Calcium	90
	Magnésium	11
	Sodium	1 708
	Potassium	132
	Sulfate	174
	Chlorure	322
	Hydrogénocarbonate	4 368
	*p*H = 6,6	

CRDP LORRAINE

Exercice 6. (3 points)

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

6.1. Le pictogramme, représenté sur l'**annexe 2 de la page 6/7**, figure sur l'étiquette du flacon de lessive de soude. Indiquer deux précautions à prendre lorsqu'on utilise un tel produit.

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

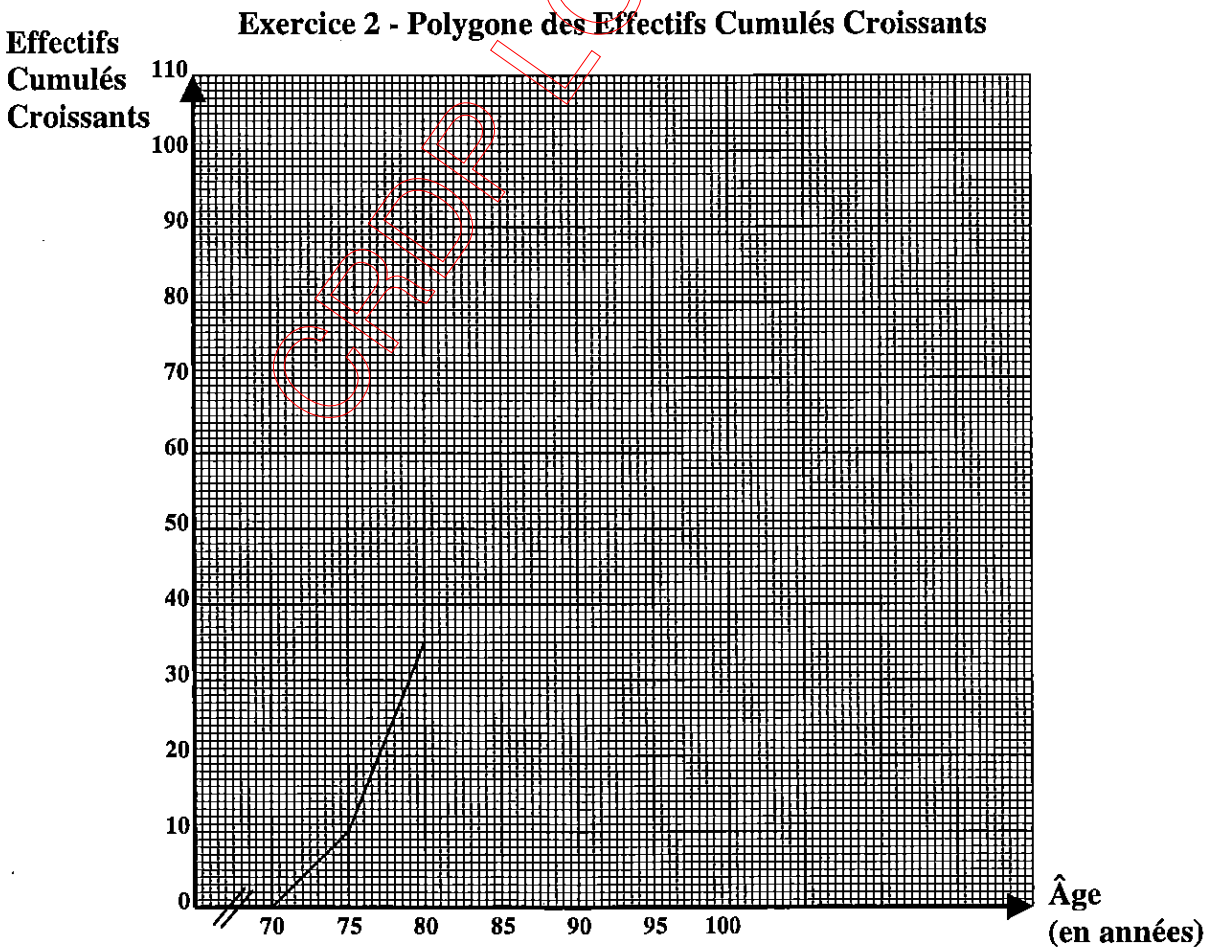
6.3. Utilisée en solution, la lessive de soude a un pH égal à 10. Déterminer le caractère acide, basique ou neutre de la lessive de soude. Justifier la réponse.

[redacted]

Exercice 2 – Tableau statistique

Âge (en année)	Effectif	Effectifs Cumulés Croissants
[70 ; 75 [	10	……
[75 ; 80 [	25	……
[80 ; 85 [	5	40
[85 ; 90 [	11	……
[90 ; 95 [	29	……
[95 ; 100 [	28	……
	……	

Exercice 2 - Polygone des Effectifs Cumulés Croissants



CRDP LORRAINE

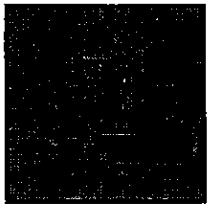
[redacted]

Exercice 4 - Tableau

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 ($L \times \ell \times h$)	$48{,}5 \times 44 \times 82$	centimètre

CRDP LORRAINE

Exercice 6 - Pictogramme



FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

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 :

$(ab)^m = a^m b^m$; $a^{m+n} = a^m \times a^n$; $(a^m)^n = a^{mn}$

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 et 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 et raison q
Terme de rang n :
$u_n = u_{n-1}\, q$
$u_n = u_1 . q^{n-1}$

Statistiques :

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

Écart type σ :

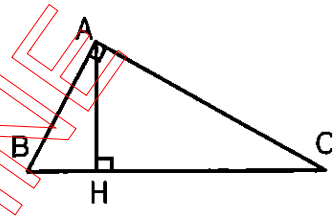
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle :

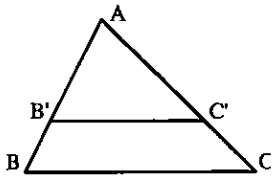
$AB^2 + AC^2 = BC^2$
$AH . BH = AB . AC$

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



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'équation
$y = ax + b$ et $y = a'x + b'$
sont
- *parallèles* si et seulement si $a = a'$
- *orthogonales* si et seulement si $aa' = -1$

Calcul vectoriel dans le plan :

$\vec{v}\begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}$; $\vec{v}'\begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix}$; $\vec{v} + \vec{v}'\begin{vmatrix} x + x' \\ y + y' \end{vmatrix}$; $\lambda\vec{v}\begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$.

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$.

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

CRDP LORRAINE