

# **B.E.P.**

## **Secteur 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène**

**Session 2007**

**Épreuve : Mathématiques – Sciences physiques**

**Durée : 2 heures**

**Coefficient : 2**

**Spécialités concernées :**

- Bioservices  
Dominante : Agent technique d'alimentation
- Carrières sanitaires et sociales
- Métiers de l'hygiène, de la propreté et de l'environnement

**Remarque :**

*Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.*

*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.*

Métropole – La Réunion - Mayotte		Session 2007	
SUJET	<b>Examen : B.E.P.</b> <b>Spécialité : Secteur 4</b> <b>Métiers de la santé et de l'hygiène</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Coefficient :	2
		Durée :	2 h
		Page :	1/9

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9. 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.

## MATHÉMATIQUES

**10 POINTS**

Le centre de loisir *l'aiguille du sud* accueille des enfants âgés de 6 à 12 ans. Le directeur vous charge d'acheter des skis pour la prochaine saison.

### **Exercice 1 :**

**4,5 POINTS**

Etude de la répartition des enfants par rapport à leur taille.

- 1.1 Compléter le tableau statistique en **annexe 1**.  
Utiliser l'histogramme en annexe 1 pour compléter les deux premières colonnes du tableau.
- 1.2 Compléter l'histogramme en **annexe 1**.
- 1.3 Déterminer la taille moyenne des enfants. (résultat arrondi au chiffre entier)
- 1.4 Combien d'enfants mesurent moins de 120 cm ?
- 1.5 Combien d'enfants mesurent 130 cm et plus ?

### **EXERCICE 2 :**

**5,5 POINTS**

- 2.1 **1<sup>ère</sup> partie :** Vous devez acheter des skis dans trois tailles différentes.  
Compléter la facture en **annexe 2** et préciser le prix à payer.
- 2.2 **2<sup>ème</sup> partie:** Les skis étant vendus sans fixations, il est nécessaire d'en acheter et de les faire poser. Pour cela le magasin vous propose deux tarifs différents :  
  
Tarif A : 80€ la paire de fixations pose comprise.  
  
Tarif B : 50€ la paire de fixations plus un forfait de 600€ pour la pose quel que soit le nombre de paires de fixations.

<b>SUJET</b>	<b>B.E.P.                      Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques</b>	<b>Session 2007</b>	<b>Page :</b>	2/9
--------------	---	---------------------	---------------	-----

Soient les fonctions  $f(x) = 80x$  et  $g(x) = 50x + 600$ .

**2.2.1** A quel tarif correspond la fonction  $g(x)$  ?

**2.2.2** Compléter le tableau de valeurs en **annexe 3**.

**2.2.3** Sur le repère en **annexe 4** tracer la représentation graphique de la fonction  $g(x)$  en utilisant le tableau de valeurs.

Unités : Abscisses : 1 unité pour 4 paires de fixations

Ordonnées : 1 unité pour 400€

D'après le graphique :

**2.2.4** Déterminer le nombre de paires de fixations pour lequel les tarifs A et B sont identiques.

**2.2.5** Préciser ce prix.

**2.2.6** Vous voulez équiper 60 paires de skis, quel tarif allez-vous choisir ?

**2.2.7** Préciser le prix pour équiper ces 60 paires de skis.

**2.3** **3<sup>ème</sup> partie :** Calculer le prix total des 60 paires de skis équipées de leurs fixations.

<b>SUJET</b>	<b>B.E.P. Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques</b>	<b>Session 2007</b>	<b>Page :</b>	3/9
--------------	--	---------------------	---------------	-----

**SCIENCES PHYSIQUES**

**10 POINTS**

**EXERCICE 3**

**3 POINTS**

Pour favoriser la glisse des skis, on applique sur la semelle, du fart (sorte de cire) que l'on lisse avec un fer électrique identique à un fer à repasser.

Sur le fer, on trouve la plaque suivante :

180 W
230 V ~ 50 Hz

- 3.1 Compléter le tableau en **annexe 5**
- 3.2 Calculer l'intensité du courant électrique qui traverse le fer. (arrondir au centième)
- 3.3 Ce fer comporte une résistance électrique. Calculer sa valeur.
- 3.4 Vous utilisez le fer pendant 2h 30 min. Déterminer l'énergie électrique consommée.

**On rappelle :**  $P = UI$      $U = RI$      $E = Pt$

**EXERCICE 4 :**

**4 POINTS**

La masse totale d'un enfant avec ses skis aux pieds est de 35 kg.

- 4.1 Calculer son poids.
- 4.2 Représenter son poids sur le schéma en **annexe 6**.
- 4.3 La surface de contact entre un ski et la neige correspond à un rectangle de 1 m de long sur 0,07 m de large.
  - 4.3.1 Quelle est l'aire de la surface de contact entre un ski et la neige ?
  - 4.3.2 Quelle est l'aire de la surface totale de contact entre l'enfant sur ses deux skis et la neige ?
- 4.4 Calculer la pression exercée par l'enfant sur la neige.
- 4.5 Si l'enfant enlève ses skis et marche dans la neige, que va-t-il se passer ? (**justifier votre réponse**).

**On rappelle :**  $P = mg$      $g = 10 \text{ N/kg}$      $P = \frac{F}{S}$

<b>SUJET</b>	<b>B.E.P. Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques</b>	<b>Session 2007</b>	<b>Page :</b>	<b>4/9</b>
--------------	--	---------------------	---------------	------------

**EXERCICE 5 :****3 POINTS**

Lors d'une sortie en montagne, vous préparez du thé à l'aide d'un réchaud à gaz.

**5.1** Ce réchaud fonctionne avec un gaz dont la formule brute est  $C_4H_{10}$ .

**5.1.1** Donner le nom et le nombre de chaque atome qui compose ce gaz.

**5.1.2** Calculer la masse molaire de ce gaz.

**5.1.3** Quel est le nom de ce gaz ?

**5.1.4** A quelle famille d'hydrocarbure appartient ce gaz ? ( Alcanes, Alcènes ou Alcynes)  
Entourer la bonne réponse.

**5.1.5** Vous avez consommé 1 kg de gaz. Calculer en moles la quantité de matière consommée. (arrondir au dixième).

**5.2** La combustion de ce gaz produit un gaz qui trouble l'eau de chaux. Donner le nom et la formule brute de ce gaz.

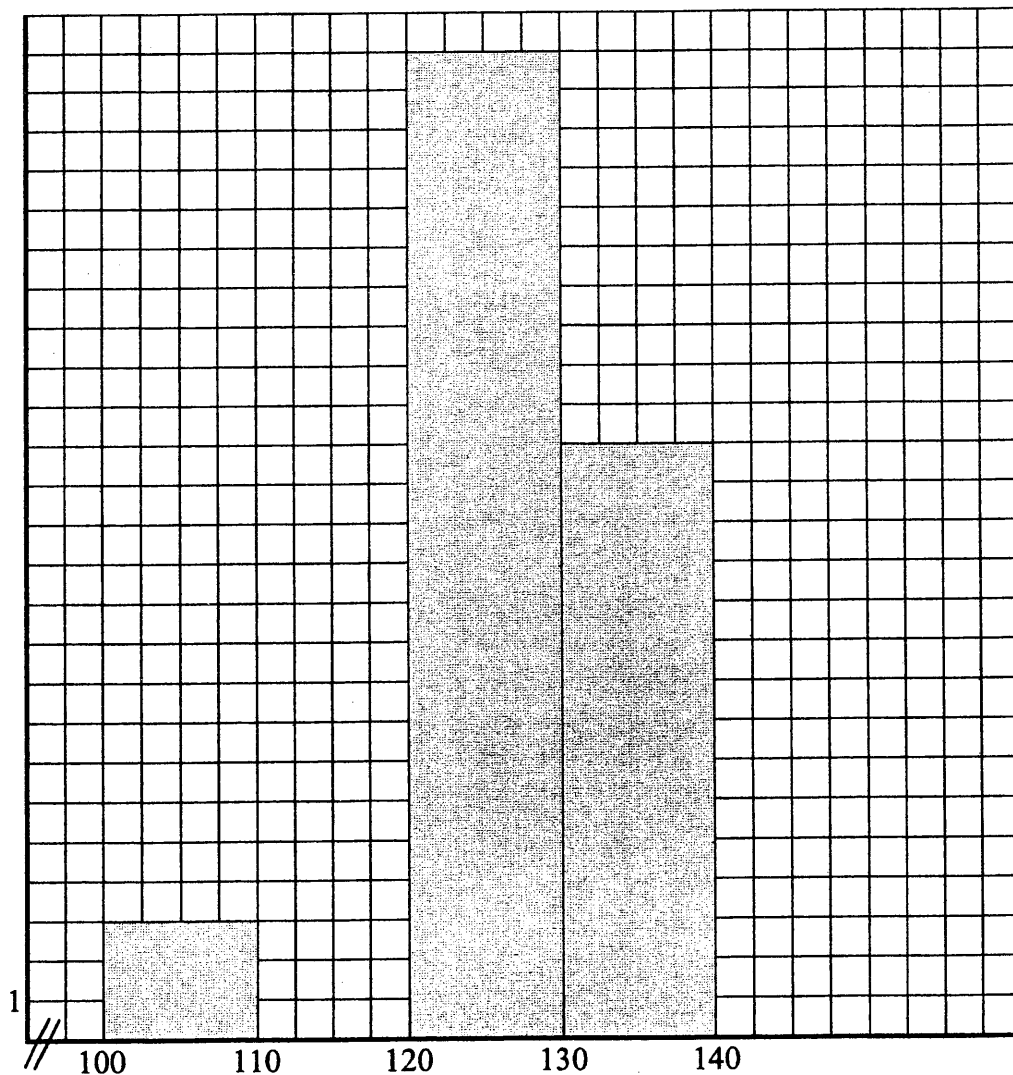
**On rappelle :** masses molaires  $M_H = 1\text{g/mol}$  ;  $M_C = 12\text{g/mol}$

<b>SUJET</b>	<b>B.E.P.</b>	<b>Secteur 4</b>	<b>Session 2007</b>	<b>Page :</b>	5/9
	<b>Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques</b>				

**ANNEXE 1**

Taille en cm	Effectif $n_i$	$f_i$ en % arrondir à l'unité	ECC	ECD	Centre de classe $x_i$	$n_i \times x_i$
[100 ; 110[		5				315
[110 ; 120[	12	20	15	57	115	1 380
	25		40		125	
[130 ; 140[		25		20		2 025
[140 ; 150[	5		60		145	
	60	100				7 570

Effectif



Taille en cm

<b>SUJET</b>	<b>B.E.P. Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques</b>	<b>Session 2007</b>	<b>Page :</b>	<b>6/9</b>
--------------	--	---------------------	---------------	------------

**ANNEXE 2**

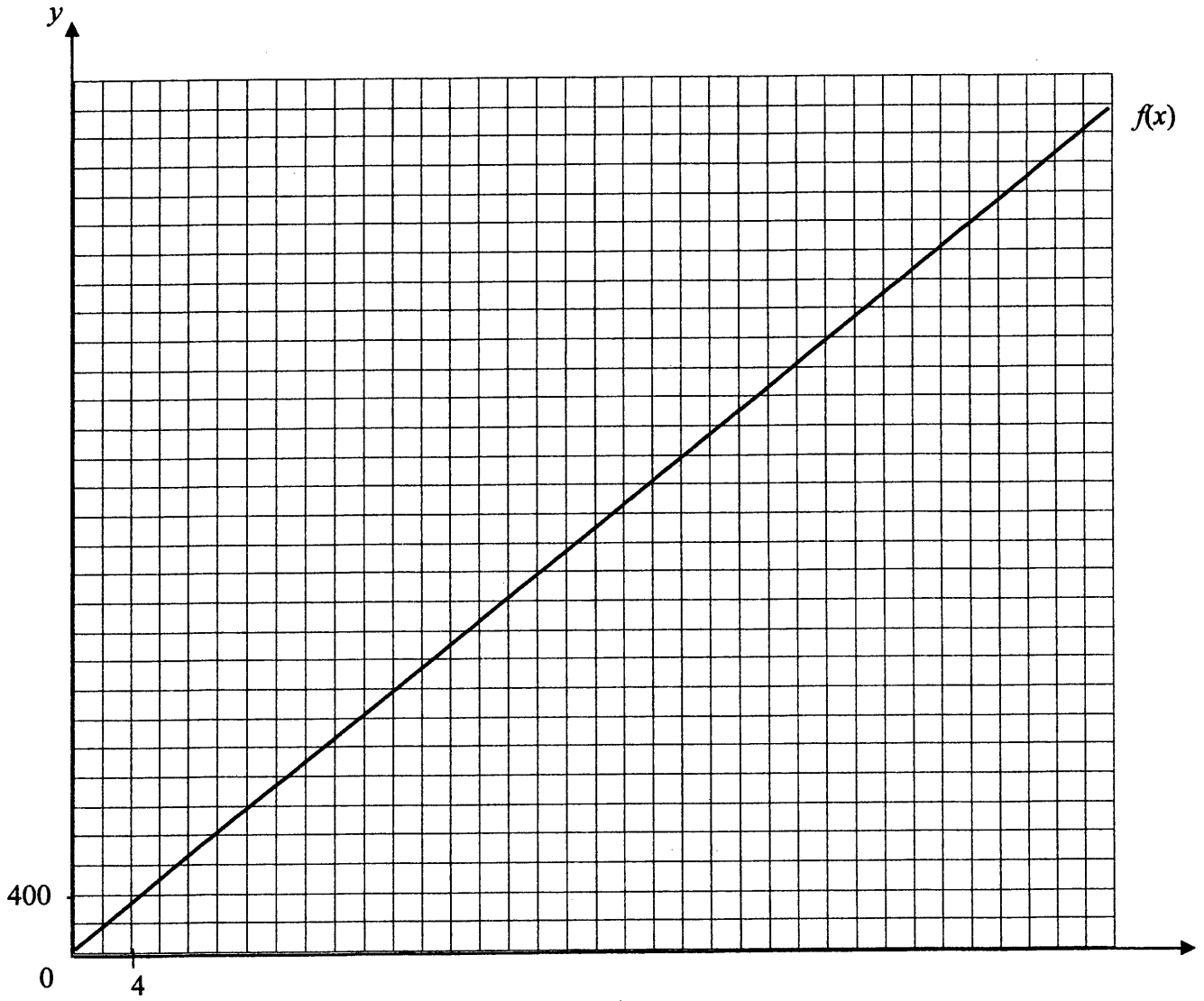
<b>Articles</b>	<b>Prix unitaires</b>	<b>Quantités</b>	<b>Prix</b>
Petits skis	130,00		1 950,00
Moyens skis	135,00	25	
Grands skis		20	2 800,00
<b>Prix total</b>			
<b>Remise 8%</b>			
<b>Prix à payer</b>			

**ANNEXE 3**

<b><math>x</math></b>	5	15	30	40
<b><math>f(x) = 80x</math></b>	400	1 200	2 400	3 200

<b><math>x</math></b>	4		40	52
<b><math>g(x) = 50x + 600</math></b>		1 200		

**ANNEXE 4**





<b>SUJET</b>	<b>B.E.P. Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques</b>	<b>Session 2007</b>	<b>Page :</b>	<b>8/9</b>
--------------	--	---------------------	---------------	------------

**ANNEXE 5**

	<b>GRANDEURS</b>	<b>UNITES</b>
<b>180 W</b>		
<b>230 V</b>		
<b>50 Hz</b>		

**ANNEXE 6**

Echelle : 1 cm pour 50 N



<b>SUJET</b>	<b>B.E.P. Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques</b>	Session 2007	Page :	9/9
--------------	--	--------------	--------	-----

## FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

### Métiers de la Santé et de l'Hygiène

#### 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

Moyenne  $\bar{x}$  :

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

Ecart type  $\sigma$  :

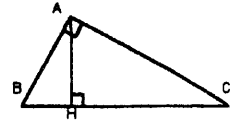
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

#### Relations métriques dans le triangle rectangle

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

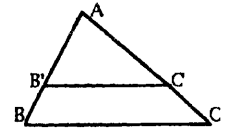
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

#### 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

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

sont

- *parallèles* si et seulement si  $a = a'$ ;

- *orthogonales* si et seulement si  $aa' = -1$ .

#### Calcul vectoriel dans le plan

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

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

#### 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**

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