

<b>Métropole – la Réunion - Mayotte</b>		<b>Session 2013</b>	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : BEP ANCIENNE REGLEMENTATION</b>	Coefficient :	4
	<b>Spécialité : Secteur 4</b> Métiers de la Santé et de l'Hygiène	Durée :	2 h
	<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Page :	1/9

**Spécialité concernée :**

**Carrières sanitaires et sociales**

**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.**

<b>BEP Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	<b>Session 2013</b>	
	<b>Page :</b>	2/9

## MATHÉMATIQUES (10 points)

### EXERCICE 1 : (3,5 points)

Le cuisinier du centre de loisirs «Eco-bambins» souhaite préparer 210 repas pour ses pensionnaires. Il désire comparer le coût des repas confectionnés par lui-même avec des produits frais et le coût des repas commandés à une société de restauration pour collectivité.

- 1.1. Compléter la facture d'achat des produits frais nécessaires à la confection des repas par le cuisinier en **annexe 1 de la page 6/9**.
- 1.2. Au montant TC de la facture précédente s'ajoute une somme supplémentaire correspondant à l'achat de boissons. Le montant total des 210 repas, boissons comprises, s'élève à 950 € TC. Calculer, en euro, le prix de revient d'un repas TC confectionné par le cuisinier avec des produits frais.
- 1.3. Un repas fourni par la société de restauration pour collectivité coûte 5,00 € TC.  
Indiquer s'il est plus avantageux financièrement de confectionner les 210 repas avec des produits frais ou de les acheter à la société. Justifier la réponse.

### EXERCICE 2 : (3 points)

Le directeur du centre de loisirs «Eco-bambins» effectue une étude sur l'âge des enfants accueillis pour estimer le nombre d'animateurs qu'il devra embaucher pour l'été.

- 2.1. Compléter la colonne des effectifs cumulés décroissants du tableau statistique en **annexe 1 de la page 6/9**.
- 2.2. La réglementation pour l'encadrement des enfants dans les centres de loisirs est la suivante :
  - pour les enfants de moins de 6 ans : 1 animateur pour 8 enfants.
  - pour les enfants de 6 ans et plus : 1 animateur pour 12 enfants.
  - 2.2.1. Calculer le nombre d'animateurs que le directeur devra embaucher pour encadrer les enfants de moins de 6 ans.
  - 2.2.2. Calculer le nombre d'animateurs que le directeur devra embaucher pour encadrer les enfants de 6 ans et plus.
- 2.3. Le directeur constate qu'il doit embaucher le même nombre d'animateurs pour les enfants de moins de 6 ans que pour les enfants de 6 ans et plus. Il en déduit alors que l'âge moyen des enfants accueillis au centre est de 6 ans.
  - 2.3.1. Calculer l'âge moyen  $\bar{x}$  des enfants accueillis par le centre de loisirs.  
Arrondir le résultat à l'unité.

*Le candidat peut s'aider de la colonne centre des classes du tableau statistique ou utiliser uniquement les fonctions statistiques de la calculatrice et écrire directement la valeur  $\bar{x}$  de la moyenne.*

- 2.3.2. L'affirmation du directeur est-elle vraie ? Justifier la réponse.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2013</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	3/9

**EXERCICE 3 : (3,5 points)**

Le projet d'été des enfants du centre «Eco-bambins» consiste à ramasser les déchets sur la plage. Pour réaliser ce projet, le centre prévoit de se rendre plusieurs fois à la mer durant les mois de juillet et août.

Le directeur du centre étudie deux tarifs proposés par une société de location de bus :

**Tarif A :** 100 € par aller-retour.

**Tarif B :** 200 € l'abonnement pour les deux mois d'été juillet-août et 60 € par aller-retour.

**3.1.** Calculer, en euro, le prix payé pour 3 trajets aller-retour :

**3.1.1.** Avec le tarif A.

**3.1.2.** Avec le tarif B.

**3.2.** On modélise le prix payé, en euro, avec le tarif A par la fonction  $f$  où  $x$  représente le nombre de trajets aller-retour.

Exprimer  $f(x)$  en fonction de  $x$ .

**3.3.** Le prix payé, en euro, avec le tarif B est modélisé par la fonction  $g$  définie par

$g(x) = 60x + 200$  où  $x$  représente le nombre de trajets aller-retour compris entre 0 et 8.

**3.3.1.** Compléter le tableau de valeurs en **annexe 2 de la page 7/9**.

**3.3.2.** La représentation graphique de la fonction  $f$  est tracée dans le repère en **annexe 2**.

Tracer dans ce même repère la représentation graphique de la fonction  $g$  sur l'intervalle  $[0 ; 8]$ .

**3.4.** Déterminer graphiquement le nombre de trajets aller-retour à partir duquel le directeur choisira le tarif B. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2013</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	4/9

## SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

### EXERCICE 4 : (3,5 points)

La salle de réception du centre de loisirs « Eco bambins » est éclairée par un lustre comportant 3 ampoules basse consommation de 23 W chacune.

Voici la fiche technique d'une ampoule basse consommation :

Ampoule : 23W
Alimentation : 230V ; 50Hz

- 4.1. Compléter le tableau des grandeurs en **annexe 3 de la page 8/9**.
- 4.2. Un schéma simplifié du circuit électrique du lustre est donné sur le schéma 1 en **annexe 3**.
  - 4.2.1. Nommer l'appareil qui permet de mesurer l'intensité du courant électrique.
  - 4.2.2. Insérer le symbole de cet appareil sur le schéma 1 du circuit électrique **en annexe 3**.
- 4.3. Calculer, en watt, la puissance totale du lustre qui permet d'éclairer la salle.
- 4.4. Calculer, en ampère, l'intensité du courant électrique appelé par l'ensemble des 3 ampoules.
- 4.5. Au cours de l'été, le lustre est resté allumé pendant 140 heures. Calculer, en wattheure, l'énergie électrique consommée durant cette période pour éclairer la salle. Exprimer le résultat en kilowattheure.

Formules :  $P = U \times I$        $E = P \times t$

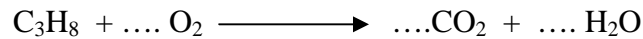
### EXERCICE 5 : (4 points)

Les animateurs du centre de loisirs « Eco bambins » dispose d'une voiture pour leurs déplacements. Cette voiture roule au GPL (gaz de pétrole liquéfié). Ce gaz contient deux hydrocarbures : du butane et du propane.

- 5.1. La formule brute du propane est  $C_3H_8$ . Donner le nom et le nombre de chaque atome qui compose la molécule de propane.
- 5.2. Donner la formule brute du butane.
- 5.3. La combustion du GPL dans le dioxygène de l'air produit un gaz qui trouble l'eau de chaux. Donner le nom et la formule brute de ce gaz.
- 5.4. Lors d'un déplacement, on consomme 10 kg de propane.
  - 5.4.1. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire du propane de formule brute  $C_3H_8$ .
  - 5.4.2. Calculer, en mol, la quantité de matière de propane consommée lors de ce déplacement. Arrondir le résultat à l'unité.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2013</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	5/9

**5.4.3.** Recopier et équilibrer l'équation de combustion du propane :



**5.5.** La combustion du propane a produit 681 moles de  $\text{CO}_2$ . Calculer, en litre, le volume de  $\text{CO}_2$  rejeté dans l'atmosphère lors de la combustion du propane.

**5.6.** Expliquer pourquoi il est déconseillé de laisser le moteur en marche dans un garage fermé.

Données : Masses molaires :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$   $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

Volume molaire :  $V_M = 24 \text{ L/mol}$

Formules :  $V = n \times V_M$  ;  $n = \frac{m}{M}$

### EXERCICE 6 : (2,5 points)

L'aquarium du centre de loisirs « Eco bambins » est placé sur une table.

**6.1.** L'aquarium a une masse de 40 kg. Calculer, en newton, la valeur du poids  $\vec{P}$  de l'aquarium.  
Donnée :  $g = 10 \text{ N/kg}$

**6.2.** Représenter sur le schéma 2 en **annexe 3 de la page 8/9**, le poids  $\vec{P}$  de l'aquarium.  
Unité graphique = 1 cm pour 100 N.

**6.3.** La table sur laquelle repose l'aquarium est soumise à une force pressante  $\vec{F}$ . On assimile la force pressante  $\vec{F}$  au poids de l'aquarium. La surface de contact  $S$  entre de l'aquarium et la table est de  $1,5 \text{ m}^2$ . Calculer, en pascal, la pression  $p$  qu'exerce de l'aquarium sur la table. Arrondir le résultat à l'unité.

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

**ANNEXE 1**  
**À RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 1 : Facture d'achat**

Désignation	Quantité (en kg)	Prix unitaire H.T. (en €)	Montant H.T. (en €)
Viande	16	17,14	.....
Haricots verts	.....	3,50	85,75
Tomates	17,5	.....	47,78
Pommes de terre	28	1,76	49,28
Fraises	.....	7,50	.....
		TOTAL H.T	614,55
		T.V.A. 5,5%	.....
		TOTAL T.C	.....

**Exercice 2 : Tableau statistique**

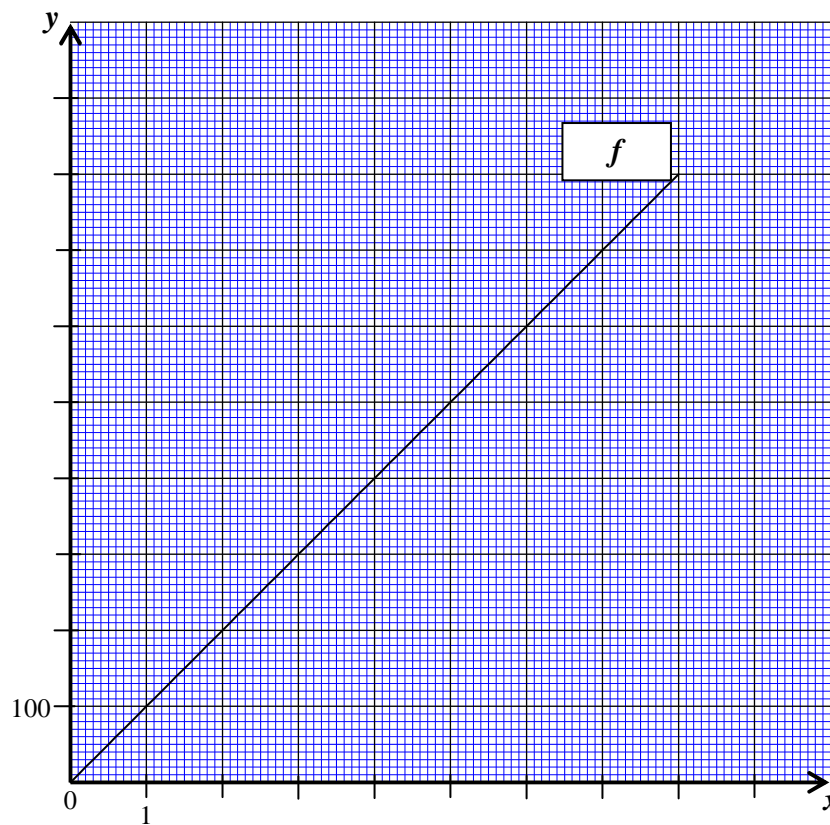
Age	Effectif $n_i$	Effectif cumulé décroissant	Centre des classes $x_i$	
[4 ; 6[	84	.....	.....	
[6 ; 8[	24	.....	.....	
[8 ; 10[	55	.....	.....	
[10 ; 12[	35	.....	.....	
[12 ; 14[	12	.....	.....	
TOTAL	210			

**ANNEXE 2**  
**À RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 3 : Tableau de valeurs de la fonction  $g$  définie par  $g(x) = 60x + 200$**

$x$	0	3	8
Valeur de $g(x)$	200	.....	.....

**Exercice 3 : Représentation graphique**

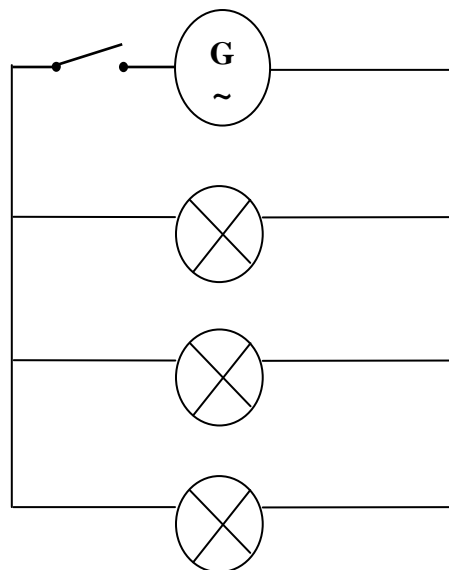


**ANNEXE 3**  
**À RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 4 : Tableau des grandeurs**

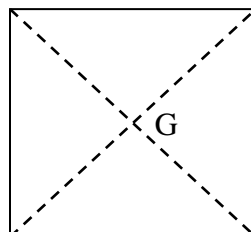
Indication	Nom de la grandeur	Unité (en toutes lettres)
12 W	Puissance	watt
230 V	.....	.....
50 Hz	.....	.....

**Exercice 4 : Schéma 1**



**Exercice 6 : Schéma 2**

Unité graphique : 1 cm pour 100 N





**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  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} q$$

$$u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$$

**Statistiques :**

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

Écart type  $\sigma$  :

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

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

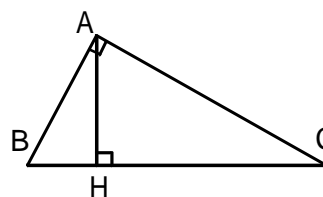
**Relations métriques dans le triangle**

**rectangle :**

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

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

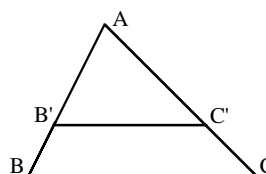
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$



**Énoncé de Thalès (relatif au triangle)**

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

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



**Position relative de deux droites :**

Les droites d'équation

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

sont

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

**Calcul vectoriel dans le plan :**

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

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

**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 :**

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