

Guadeloupe – Martinique – Guyane Polynésie Française – St Pierre et Miquelon		Session 2011	
<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

**Sont concernées les spécialités suivantes :**

- **Bio services**  
Dominante : Agent Technique d'Alimentation
  
- **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>Session 2011</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	2/9

## Mathématiques (10 points)

### Exercice 1. (4 points)

La crèche « Les Petits Loups » compte 64 enfants.

La crèche décide d'employer une personne supplémentaire si plus de 60 % des enfants ont un âge inférieur à 18 mois.

Les âges des enfants inscrits à la crèche sont donnés dans le tableau statistique de **l'annexe 1 de la page 6/9**.

- 1.1. Compléter le tableau statistique de **l'annexe 1**. Arrondir les fréquences à 0,1 %.
- 1.2. Compléter le polygone des effectifs cumulés croissants en utilisant le repère de **l'annexe 1**.
- 1.3. Déterminer graphiquement l'âge médian des enfants de la crèche.  
Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
- 1.4. Donner la signification de la valeur trouvée pour l'âge médian.
- 1.5. Calculer la proportion d'enfants ayant un âge inférieur à 18 mois, en pourcentage de l'effectif total.
- 1.6. La crèche va-t-elle décider d'employer une personne supplémentaire?  
Justifier la réponse.

### Exercice 2. (3 points)

La quantité quotidienne de lait (en mL) recommandée pour un bébé peut être déterminée par la règle d'Appert selon la formule suivante :

$$\text{Quantité quotidienne de lait (en mL)} = \frac{\text{Masse du bébé ( en gramme )}}{10} + 250$$

- 2.1. Calculer, en mL, la quantité quotidienne de lait recommandée pour un bébé de 4 kilogrammes.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2011</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	3/9

- 2.2. La directrice de la crèche souhaite mettre à disposition du personnel un graphique permettant de visualiser directement la quantité quotidienne de lait recommandée pour les bébés en fonction de leur masse.

La quantité quotidienne de lait en mL est modélisée par la fonction  $f$  définie par :

$$f(x) = 0,1x + 250$$

$x$  représente la masse du bébé en gramme

et  $f(x)$  représente la quantité quotidienne de lait recommandée en mL, pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[2\ 500 ; 7\ 000]$ .

- 2.2.1. Compléter le tableau de valeurs donné en **annexe 2 de la page 7/9**.
- 2.2.2. Représenter graphiquement la fonction  $f$  dans le repère de **l'annexe 2**.
- 2.2.3. Déterminer graphiquement, en mL, la quantité de lait quotidienne recommandée pour un bébé de 5 250 g. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

### **Exercice 3. (3 points)**

La directrice de la crèche décide de passer une commande de lait. Elle a le choix entre deux fournisseurs : le fournisseur BONLAIT et le fournisseur LAITBIO.

- 3.1. Compléter la proposition de facture du fournisseur BONLAIT sur **l'annexe 3 de la page 8/9**.
- 3.2. Calculer le pourcentage de remise accordée à la crèche par le fournisseur BONLAIT par rapport au montant brut hors taxe.
- 3.3. Le fournisseur LAITBIO propose de satisfaire la même commande pour un montant total de 2 610 €. En déduire le fournisseur le plus avantageux. Justifier la réponse.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2011</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	4/9

## Sciences physiques (10 points)

### Exercice 4. (3,5 points)

La plaque signalétique des chauffe-biberons utilisés à la crèche donne les indications suivantes :

360 W	
220 V	50 Hz

- 4.1. Compléter le tableau donné en **annexe 3 page 8/9**.
- 4.2. Calculer, en ampère, l'intensité du courant appelé par la résistance d'un chauffe-biberon. Arrondir le résultat au dixième.
- 4.3. En déduire, en ampère, l'intensité totale du courant appelé par l'utilisation de 6 chauffe-biberons qui fonctionnent simultanément.
- 4.4. L'installation électrique prévue pour l'utilisation des chauffe-biberons est protégée par un fusible de 8 A. Peut-on brancher simultanément les 6 chauffe-biberons? Justifier la réponse.

Formule :  $P = U \times I$

### Exercice 5. (4 points)

Pour stériliser les biberons, la crèche utilise du dichlorocyanurate de sodium anhydre de formule brute  $C_3Cl_2N_3O_3Na$ .

- 5.1. Donner le nom et le nombre de chaque atome constituant une molécule de ce produit.
- 5.2. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire de ce produit.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2011</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	5/9

5.3. Le dichlorocyanurate de sodium anhydre est conditionné sous forme de comprimés de 4 g. Pour stériliser à froid, on préconise de dissoudre un comprimé dans 5 L d'eau.

5.3.1. Calculer, en g/L, la concentration massique de la solution ainsi préparée.

5.3.2. La stérilisation de l'ensemble des biberons de la crèche nécessite l'utilisation de 17,5 L d'eau. Calculer le nombre de comprimés nécessaires pour cette stérilisation.

5.4. Le pH de la solution obtenue est de 7,5. La solution est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.

Données :  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$      $M(C \ell) = 35,5 \text{ g/mol}$      $M(N) = 14 \text{ g/mol}$   
 $M(O) = 16 \text{ g/mol}$      $M(Na) = 23 \text{ g/mol}$

**Exercice 6. (2,5 points)**

6.1. Une boîte contient 900 g de lait maternel en poudre qui occupent un volume de 2 440 cm<sup>3</sup>. Calculer, en g/cm<sup>3</sup>, la masse volumique du lait en poudre. Arrondir le résultat au dixième.

6.2. Une boîte de lait pleine a un poids de 12 N. Sachant que la pression exercée par la boîte pleine posée sur la table est de 1 060 pascals, calculer, en m<sup>2</sup>, l'aire de la surface de contact entre la table et la boîte. Arrondir le résultat au centième.

Formules :  $\rho = \frac{m}{V}$  ;  $p = \frac{F}{S}$

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

**Exercice 1. Tableau statistique**

Âge (en mois)	Effectif $n_i$	Fréquence en %	Effectif cumulé croissant
[3 ; 6[	8	12,5	.....
[6 ; 9[	13	.....	21
[9 ; 12[	3	.....	.....
[12 ; 18[	.....	.....	.....
[18 ; 24[	13	.....	.....
[24 ; 36[	11	.....	.....
Total	N = 64	100	

**Exercice 1. Polygone des effectifs cumulés croissants**



**ANNEXE 2**

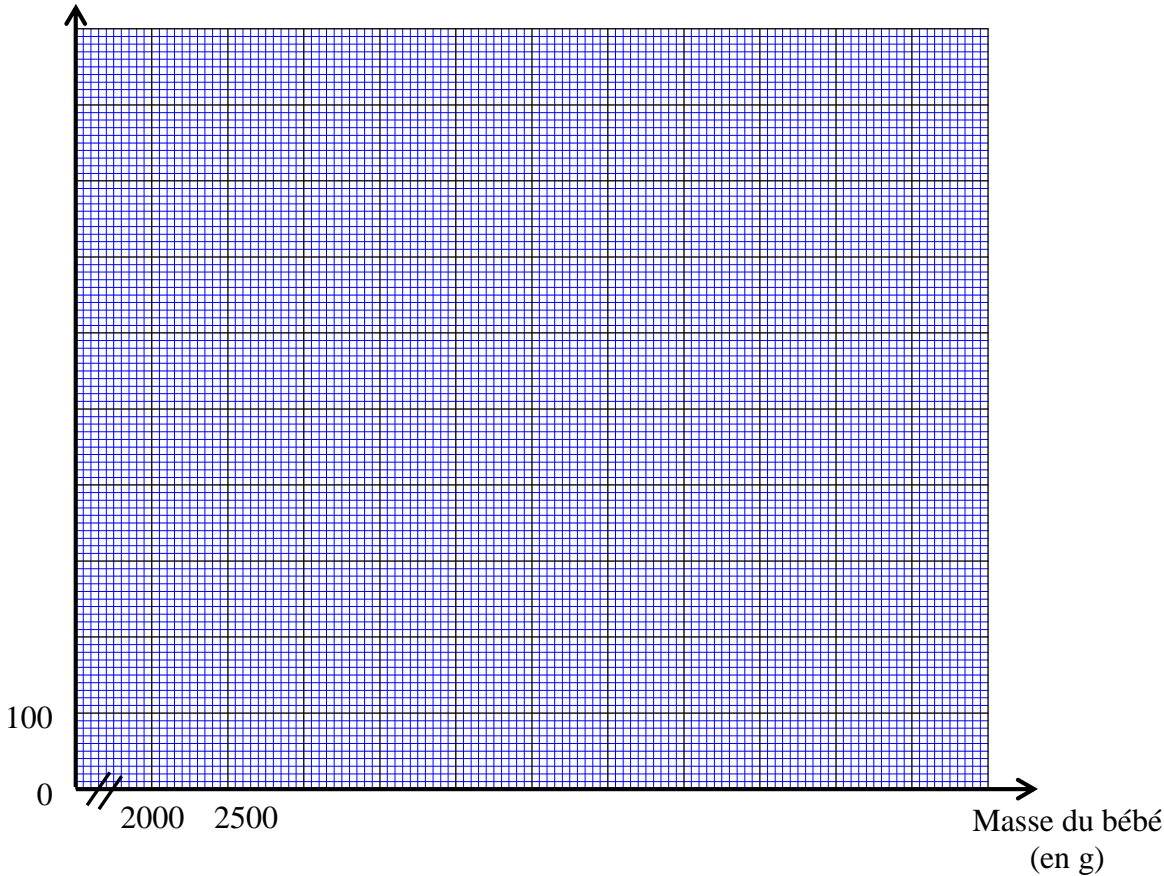
**À RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 2. Tableau de valeurs de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 0,1x + 250$**

x	2 500	5 000	7 000
Valeurs de $f(x)$	500	.....	.....

**Exercice 2. Représentation graphique**

Quantité quotidienne de  
lait (en mL)



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

**Exercice 3. Proposition de facture du fournisseur BONLAIT**

Désignation	Quantité	Prix unitaire ( € )	Prix ( € )
Lait 1 <sup>er</sup> âge	50	14,88	.....
Lait 2 <sup>ème</sup> âge	....	15,20	1 216,00
Lait de croissance	40	.....	.....
Montant brut hors taxe ( € )			2 612,00
Remise ( € )			52,24
Montant net hors taxe ( € )			.....
Frais de port ( € )			15,00
Montant total à payer ( € )			.....

**Exercice 4. Tableau**

Indication	Grandeur	Unité (en toutes lettres)
360 W	puissance	.....
220 V	.....	.....
50 Hz	.....	hertz

## 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 :**

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

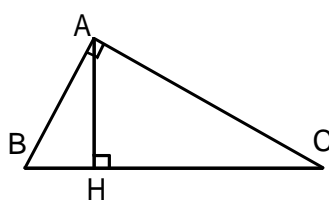
Écart type  $\sigma$  :

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

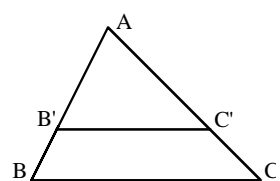
$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

**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  $(BC) \parallel (B'C')$   
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.

<b>Intérêts simples</b>	<b>Intérêts composés :</b>
$I = Ctn$	$A = C(1 + t)^n$
$A = C + I$	