

<b>Guadeloupe – Martinique – Guyane Polynésie Française – St Pierre et Miquelon</b>		<b>Session 2013</b>	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : BEP ANCIENNE REGLEMENTATION</b> <b>Spécialité : Secteur 4</b> Métiers de la Santé et de l'Hygiène <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Coefficient :	4
		Durée :	2 h
		Page :	1/8

**Spécialité concernée :**

**Carrières sanitaires et sociales**

<p><b>Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8. 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></p>
---

### Mathématiques (10 points)

Un centre de loisirs « La souris verte » accueille des enfants âgés de plus de six ans dans le cadre d'une garde périscolaire.

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

La directrice du centre de loisirs dispose actuellement de 3 animateurs pour assurer l'encadrement des enfants et se demande si elle doit en recruter un quatrième.

Concernant l'accueil périscolaire, la législation prévoit un animateur pour 14 enfants âgés de 6 ans et plus.

- 1.1. Calculer le nombre maximum d'enfants que le centre de loisirs peut actuellement accueillir en accord avec la législation de l'accueil du périscolaire.
- 1.2. Le nombre d'enfants, de plus de 6 ans, inscrits au centre pour les 4 semaines à venir est recensé dans le tableau suivant :

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4
Lundi	28	30	27	29
Mardi	46	49	47	38
Jeudi	43	45	48	45
Vendredi	24	21	22	22

- 1.2.1. Déterminer le nombre de jours, dans les 4 semaines à venir, au cours desquels l'encadrement est insuffisant.
- 1.2.2. Exprimer le résultat précédent en pourcentage du nombre total de jours d'ouverture du centre.
- 1.3. La directrice constate que l'embauche d'un quatrième animateur serait nécessaire. Elle décide d'analyser les données précédentes pour déterminer le ou les jours de la semaine où la présence d'un quatrième animateur est souhaitée.
  - 1.3.1. A partir du tableau précédent (question 1.2.), calculer le nombre moyen d'enfants accueillis chaque jour de la semaine, sur la période des quatre semaines.
  - 1.3.2. Reporter les résultats dans le tableau de **l'annexe 1 de la page 6/8**.
  - 1.3.3. Indiquer les jours de la semaine où la présence d'un quatrième animateur serait nécessaire. Justifier la réponse.

<b>BEP Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	<b>Session 2013</b>	
	<b>Page :</b>	3/8

**Exercice 2 : (4 points)**

La directrice du centre de loisirs décide de recruter un nouvel animateur pour respecter la législation. Elle doit revoir les tarifs pour l'accueil périscolaire des enfants. Elle a la possibilité de proposer deux tarifs différents :

- Tarif 1 : une cotisation de 26 € et un tarif horaire de 1,50 €
- Tarif 2 : une cotisation de 6 € et un tarif horaire de 2 €.

- 2.1. Calculer, en euro, le montant à payer pour 30 heures de garde avec le tarif 1.
- 2.2. Calculer, en euro, le montant à payer pour 30 heures de garde avec le tarif 2.
- 2.3. On modélise le prix à payer, en euro, pour le tarif 1 par la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 1,5x + 26$  sur l'intervalle  $[0 ; 70]$  où  $x$  représente la durée en heure.
 

On modélise le prix à payer, en euro, pour le tarif 2 par la fonction  $g$  définie par  $g(x) = 2x + 6$  sur l'intervalle  $[0 ; 70]$  où  $x$  représente la durée en heure.

  - 2.3.1. Compléter les tableaux de valeurs des fonctions  $f$  et  $g$  de **l'annexe 1 de la page 6/8**.
  - 2.3.2. Tracer les représentations graphiques des fonctions  $f$  et  $g$  sur **l'annexe 2 de la page 7/8**.
  - 2.3.3. Déterminer graphiquement le nombre d'heures de garde pour lequel les deux tarifs sont identiques. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
  - 2.3.4. Résoudre algébriquement l'équation  $f(x) = g(x)$ . Détailler les étapes de la résolution.
  - 2.3.5. Comparer la solution de l'équation précédente avec la réponse à la question 2.3.3.
- 2.4. La directrice établit une facture d'un montant de 58 € pour 26 heures de garde d'un enfant de plus de 6 ans. Indiquer le tarif choisi par la directrice.

**Exercice 3 : (2,5 points)**

Le centre de loisirs « La souris verte » adresse aux familles une facture tous les deux mois. Les enfants de la famille Lafont ont été pris en charge par le centre de loisirs de la façon suivante :

- Chloé a été présente au centre 24 matins de 8h00 à 9h00 et 32 soirs de 16h30 à 18h00.
  - Paul et Sloan ont été présents au centre 24 matins de 8h00 à 9h00 et 24 soirs de 16h30 à 18h00.
- 3.1. Calculer le nombre d'heures de présence au centre de loisirs pour chacun des trois enfants.
  - 3.2. Calculer le nombre total d'heures de présence au centre de loisirs pour les trois enfants de la famille Lafont.
  - 3.3. Le coût horaire est facturé 2 €. Calculer, en euro, le montant total à payer par la famille Lafont.

<b>BEP Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	<b>Session 2013</b>	
	<b>Page :</b>	4/8

**3.4.** Les familles nombreuses bénéficient d'une remise. Après remise, la facture de la famille Lafont s'élève à 364,80 € au lieu de 384 €.

**3.4.1.** Calculer, en euro, le montant de la remise accordée à la famille Lafont.

**3.4.2.** Exprimer le pourcentage du montant de cette remise par rapport au montant initialement prévu.

### Sciences physiques (10 points)

Un particulier offre une pataugeoire au centre de loisirs. La directrice doit prendre certaines précautions avant sa mise en place.

#### Exercice 4 : (3 points)

Pour empêcher l'eau de stagner dans la pataugeoire, l'installation d'une pompe est nécessaire. Voici la fiche signalétique de la pompe « Némó » livrée avec la pataugeoire :

CARACTERISTIQUES	
Pompe « Némó »	
<b>230 V</b>	<b>2,8 A</b>
<b>650 W</b>	<b>6 m<sup>3</sup>/h</b>

**4.1.** Compléter le tableau des grandeurs physiques de l'annexe 2 de la page 7/8.

**4.2.** La pompe fonctionne en permanence. Calculer, en wattheure, l'énergie électrique consommée par l'appareil pendant une journée, soit 24 heures.

**4.3.** Le prix du kilowattheure est de 0,13 €. Calculer, en euro, le prix de revient du fonctionnement de la pompe pour un mois de 30 jours.

Formule :  $E = P \times t$

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2013</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	5/8

**Exercice 5 : (4 points)**

La pataugeoire est circulaire de diamètre 5 mètres.

**5.1.** Calculer, en  $\text{m}^3$ , le volume  $V$  d'eau nécessaire pour remplir la pataugeoire sur une hauteur  $h$  de 0,75 m. Arrondir le résultat au centième.

**5.2.** Calculer, en kg, la masse d'eau contenue dans la pataugeoire.

Donnée : la masse volumique de l'eau est :  $\rho = 1\,000 \text{ kg/m}^3$

On considère que l'ensemble (pataugeoire + eau) a une masse de 14 750 kg.

**5.3.** Calculer, en newton, la valeur du poids  $\vec{P}$  de l'ensemble (pataugeoire + eau).

On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$

**5.4.** La surface au sol de la pataugeoire est  $S = 19,6 \text{ m}^2$ . On assimile la valeur  $F$  de la force pressante exercée par la pataugeoire sur le sol à la valeur  $P$  du poids de la pataugeoire.

**5.4.1.** Calculer, en pascal, la pression  $p$  exercée par la pataugeoire sur le sol. Arrondir le résultat à l'unité.

**5.4.2.** Convertir, en bar, le résultat obtenu à la question précédente.

**5.5.** D'après une étude, le sol risque de s'enfoncer si la pression est supérieure à 0,1 bar.

Indiquer si la directrice du centre doit envisager la construction d'une dalle en béton pour empêcher l'enfoncement de la pataugeoire dans le sol. Justifier la réponse.

Formules :  $V = \pi R^2 h$  ;  $P = m \times g$  ;  $p = \frac{F}{S}$

Donnée :  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

**Exercice 6 : (3 points)**

La pataugeoire est maintenant installée. Elle contient  $15 \text{ m}^3$  d'eau. Le pH de l'eau contenu dans la pataugeoire doit être compris entre 7 et 7,4. L'agent d'entretien mesure le pH de l'eau.

**6.1.** Proposer une méthode pour déterminer le pH de l'eau.

L'agent mesure un pH de 6,4.

**6.2.** Indiquer si l'eau est acide, basique ou neutre. Justifier la réponse.

Afin d'augmenter le pH, on utilise un produit «  $\text{pH}^+$  », disponible en poudre. Sur la boîte de ce produit figure l'indication suivante : « Pour  $15 \text{ m}^3$  d'eau, 15 grammes de produit provoquent une augmentation de pH de 0,2 ».

**6.3.** Calculer, en gramme, la masse de produit «  $\text{pH}^+$  » à ajouter pour obtenir un pH égal à 7.

<b>BEP Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	<b>Session 2013</b>	
	<b>Page :</b>	6/8

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

**Exercice 1 : Tableau du nombre moyen d'enfants**

Jour de la semaine	Lundi	Mardi	Jeudi	Vendredi
Nombre moyen d'enfants	.....	.....	45	.....

**Exercice 2 : Tableaux de valeurs des fonctions  $f(x) = 1,5x + 26$  et  $g(x) = 2x + 6$**

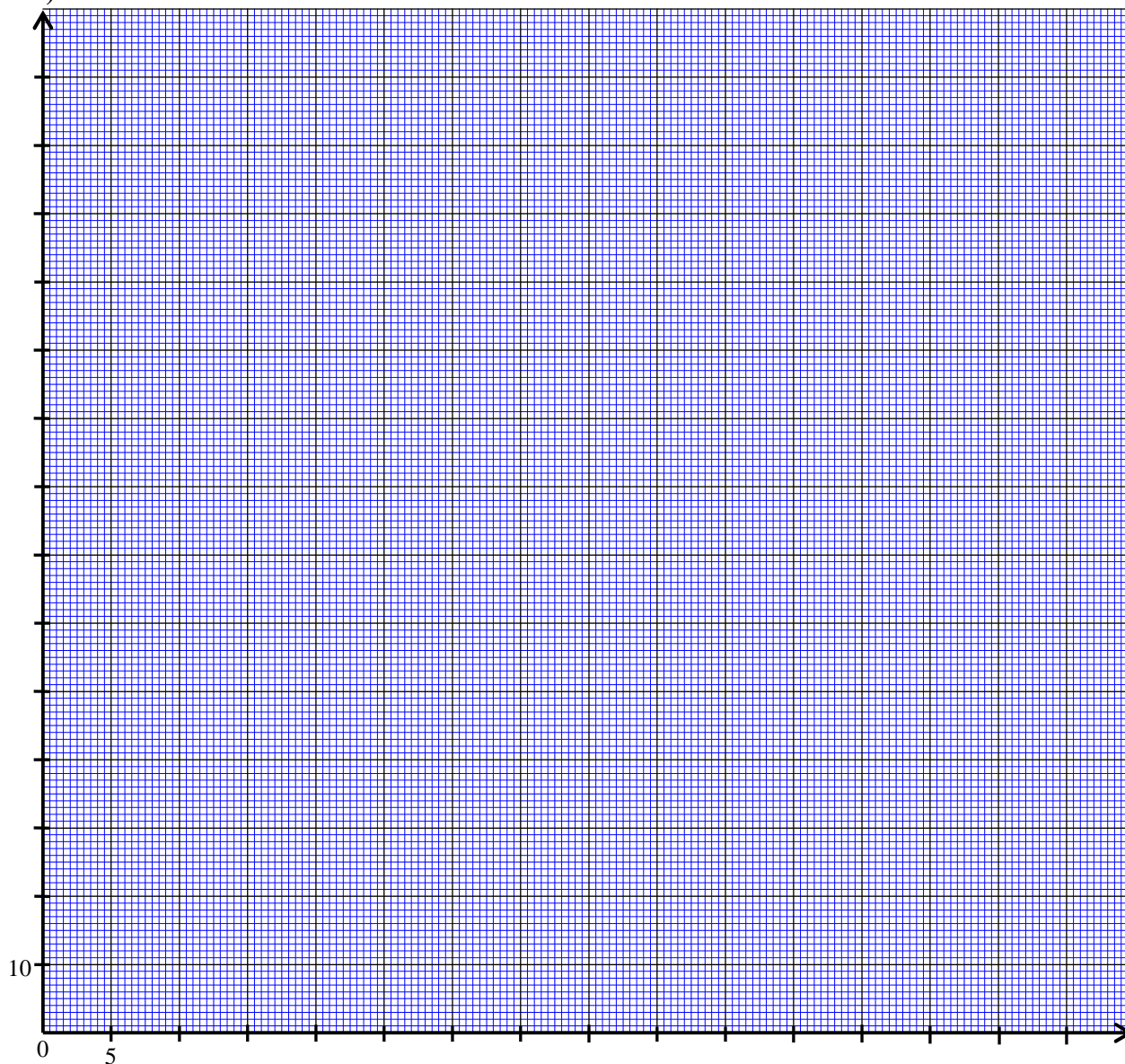
$x$	20	30	50	60	70
Valeur de $f(x)$	.....	.....	101	.....	.....

$x$	20	30	50	60	70
Valeur de $g(x)$	.....	.....	106	.....	.....

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

**Exercice 2 : Représentation graphique**

**Prix (en €)**



**Nombre de jours de garde**

**Exercice 4 : Tableau des grandeurs physiques**

Nom de la grandeur physique	Valeur de la grandeur	Unité (en toutes lettres)
Tension	230 V	volt
.....	650 W	.....
.....	2,8 A	.....

**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 :**

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

Écart type  $\sigma$  :

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

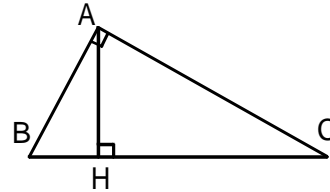
$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

**Relations métriques dans le triangle rectangle :**

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

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

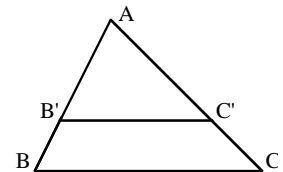
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$



**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 :**

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