



Ce document a été numérisé par le CRDP  
d'Alsace pour la Base Nationale des Sujets  
d'Examens de l'enseignement  
professionnel

Métropole – la Réunion - Mayotte		Session 2012	
SUJET	<b>Examen : BEP ANCIENNE REGLEMENTATION</b>	Coefficient :	4
	<b>Spécialité : Secteur 4</b>	Durée :	2 h
	Métiers de la Santé et de l'Hygiène	Page :	1/10
	<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		

**Spécialité concernée :**

**Carrières sanitaires et sociales**

**Ce document comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10. 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>	Session 2012	
	Page :	2/10

## MATHEMATIQUES (10 points)

### Exercice 1 (3,5 points)

Dans une maternité, certains nouveau-nés nécessitent une surveillance particulière notamment pour les bébés de faible masse. La maternité "AVENIR" s'interroge sur la nécessité d'embaucher du personnel supplémentaire pour la surveillance de ces bébés.

L'enquête statistique ci-dessous présente un relevé des masses des nouveau-nés au cours du mois de janvier 2011. Un projet d'embauche de personnel sera mis en place si la masse moyenne des nouveau-nés est inférieure à 3 300 g.

Masse des bébés (en g)	Nombre de bébés
[2 000 ; 2 400[	3
[2 400 ; 2 800[	21
[2 800 ; 3 200[	42
[3 200 ; 3 600[	36
[3 600 ; 4 000[	15
[4 000 ; 4 400[	3

1.1. Compléter l'histogramme des effectifs de cette série sur l'annexe 1 de la page 7/10.

1.2. Calculer le nombre de naissances au cours de janvier 2011 dans cette maternité. Reporter la valeur dans le tableau statistique de l'annexe 1.

1.3. Compléter la colonne des fréquences du tableau statistique de l'annexe 1.

1.4. Calculer, en gramme, la masse moyenne  $\bar{x}$  d'un bébé.

*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.*

1.5. La maternité "AVENIR" devra-t-elle embaucher du personnel ? Justifier la réponse.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2012</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	<b>3/10</b>

**Exercice 2 (4 points)**

Pour la commande de repas, la maternité a le choix entre deux prestataires aux conditions tarifaires suivantes :

- la société "Repas Service" propose un forfait mensuel de 100 € et un repas à 2,90 €.
- la société "Mangevite" propose un repas à 3,90 €.

**2.1.** La maternité commande 130 repas.

**2.1.1.** Calculer, en euro, le prix à payer avec la société "Repas Service".

**2.1.2.** Calculer, en euro, le prix à payer avec la société "Mangevite".

**2.2.** Choisir parmi les relations suivantes et recopier sur la copie, la relation exprimant le prix à payer, noté  $P_A$ , en fonction du nombre de repas  $n$  pour la société « Repas Service ».

$$P_A = 2,90 + 100n$$

$$P_A = 2,90n + 100$$

$$P_A = 2,90n - 100$$

**2.3.** Etablir la relation exprimant le prix à payer, noté  $P_B$ , en fonction du nombre de repas  $n$  pour la société « Mangevite ».

**2.4.** Soient les fonctions  $f$  et  $g$  définies par  $f(x) = 2,9x + 100$  et  $g(x) = 3,9x$  pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[0 ; 150]$ .

**2.4.1.** Compléter le tableau de valeurs de la fonction  $f$  donné en **annexe 2 de la page 8/10**.

**2.4.2.** Tracer sur le repère de l'**annexe 2** la représentation graphique de la fonction  $f$  dans l'intervalle  $[0 ; 150]$ .

**2.4.3.** La représentation graphique de la fonction  $g$  est tracée sur le repère de l'**annexe 2**.

En utilisant les représentations graphiques de l'**annexe 2**, déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection  $I$  des deux droites.

Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

**2.5.** La maternité prévoit de commander entre 80 et 120 repas. Indiquer quel(s) prestataire(s) serait le plus économique en fonction du nombre de repas commandés.

<b>BEP Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Session 2012	
	Page :	4/10

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

Le salaire d'une employée de la maternité, en janvier 2008, était de 1 200 €.

Pour connaître l'évolution de son salaire, elle a relevé le montant de ses salaires depuis janvier 2008.

Salaire de janvier 2008	Salaire de janvier 2009	Salaire de janvier 2010
1 200 €	1 224 €	1 248,48 €

On note  $u_1$  le salaire de janvier 2008,  $u_2$  le salaire de janvier 2009 et  $u_3$  le salaire de janvier 2010.

- 3.1. Montrer que  $u_1$ ,  $u_2$  et  $u_3$  sont les premiers termes d'une suite géométrique.
- 3.2. Indiquer le premier terme et la raison de cette suite.
- 3.3. Déterminer le rang  $n$  qui correspond au salaire de janvier 2015.
- 3.4. On suppose que cette tendance se poursuit, c'est-à-dire que les salaires augmentent régulièrement de la même manière.
  - 3.4.1. Exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ .
  - 3.4.2. Calculer, en euro, le salaire de l'employée en janvier 2015.

<b>BEP Secteur 4</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	<b>Session 2012</b>	
	<b>Page :</b>	<b>5/10</b>

### SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

#### Exercice 4 (4 points)

Pour nettoyer les biberons, on utilise un lave-vaisselle dont les caractéristiques sont les suivantes :

220 V                      2 000 W                      50 Hz

- 4.1. Compléter le tableau des grandeurs physiques de l'annexe 3 de la page 9/10.
- 4.2. Calculer, en ampère, l'intensité du courant électrique appelé par le lave-vaisselle en fonctionnement normal. Arrondir le résultat au dixième.
- 4.3. Nommer l'appareil qui permet de mesurer l'intensité du courant électrique et préciser son mode de branchement.
- 4.4. La prise de courant sur laquelle on veut brancher le lave-vaisselle est protégée par un fusible de 16 A. Le lave-vaisselle peut-il être branché sans risque sur cette prise ? Justifier la réponse.

#### Exercice 5 (3 points)

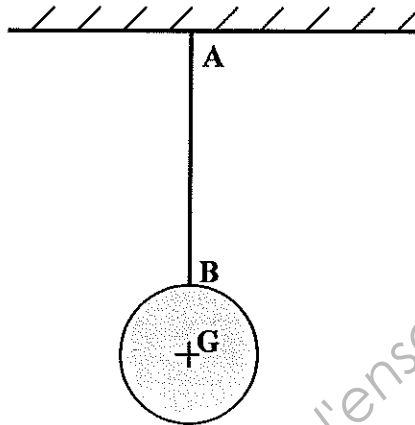
Deux béchers contiennent des solutions d'acide : une solution d'acide chlorhydrique (HCl) et une solution d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.)

- 5.1. Pour reconnaître la solution d'acide chlorhydrique HCl, il faut mettre en évidence les ions chlorures Cl<sup>-</sup>.
  - 5.1.1. Parmi les réactifs suivants, choisir et écrire sur la copie celui qui permet d'identifier les ions chlorures en solution :  
soude, nitrate d'argent ou oxalate d'ammonium.
  - 5.1.2. Lors de la réaction on observe un précipité. Indiquer la couleur du précipité.
- 5.2. Donner une méthode de détermination du pH d'une solution.
- 5.3. La solution d'acide chlorhydrique contenu dans le bécher a un pH = 5.  
On ajoute progressivement de l'eau distillée dans le bécher.
  - 5.3.1. Donner l'évolution du pH de la solution au cours de cette expérience de dilution.
  - 5.3.2. Préciser le caractère acide, basique ou neutre de la solution obtenue.

<b>BEP Secteur 4</b>		<b>Session 2012</b>	
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		<b>Page :</b>	<b>6/10</b>

**Exercice 6 (3 points)**

Pour éveiller le sens visuel et la curiosité des nourrissons, la maternité a suspendu au plafond de la nurserie une boule colorée comme indiquée sur le schéma ci-dessous :



La boule, à l'équilibre, est soumise à deux forces : le poids  $\vec{P}$  de la boule et la tension  $\vec{T}$  du fil.

La masse de la boule est de 400 g.

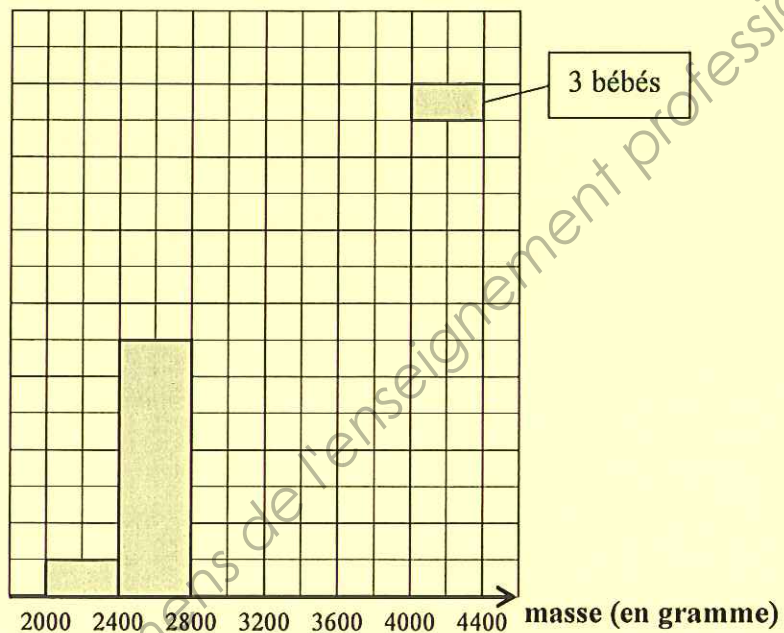
6.1. Calculer, en newton, le poids de la boule.  
Prendre  $g = 10 \text{ N/kg}$

6.2. Compléter le tableau de caractéristiques sur l'annexe 3 de la page 9/10.

6.3. Représenter les forces  $\vec{P}$  et  $\vec{T}$  sur le schéma de l'annexe 3.  
Unité graphique : 1 cm pour 1N.

**ANNEXE 1**  
**A RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 1 - Histogramme des effectifs**



**Tableau statistique**

Masse des bébés (en gramme)	Effectif $n_i$	Fréquence $f_i$ (en %)	Centre de classe $x_i$	
[2 000 ; 2 400[	3	.....	2 200	
[2 400 ; 2 800[	21	17,5	.....	
[2 800 ; 3 200[	42	.....	.....	
[3 200 ; 3 600[	36	30	.....	
[3 600 ; 4 000[	15	.....	3 800	
[4 000 ; 4 400[	3	2,5	.....	
	.....	100		

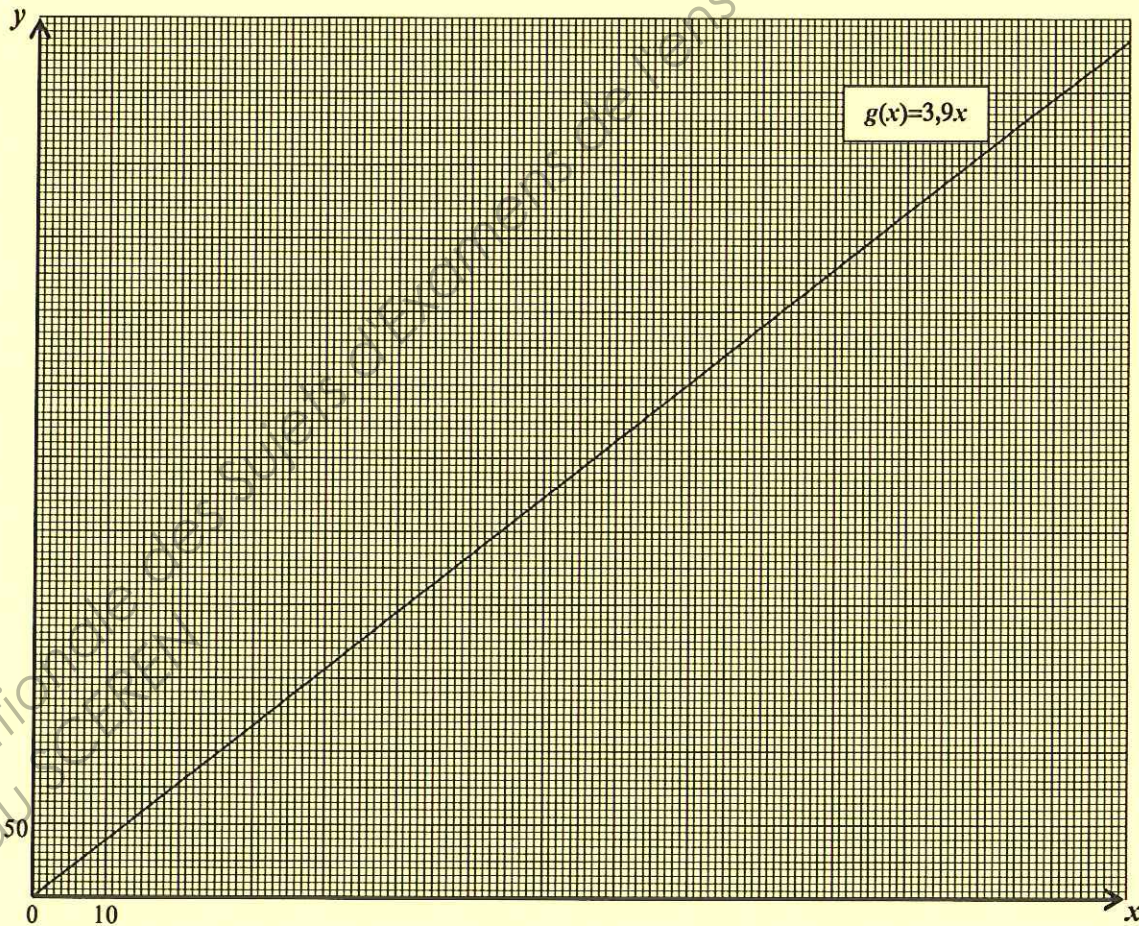


**ANNEXE 2**  
**A RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 2 - Tableau de valeurs de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 2,9x + 100$**

$x$	0	30	70	150
$f(x)$	.....	187	.....	535

**Représentation graphique**



**ANNEXE 3**  
**A RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 4 - Tableau des grandeurs physiques**

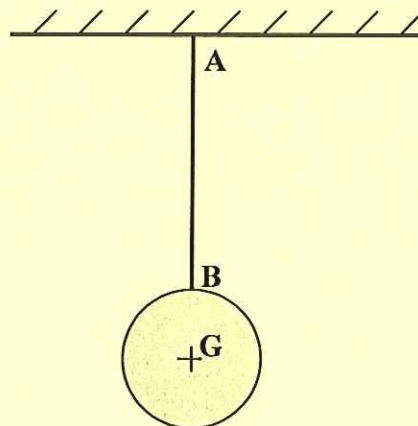
Grandeur	Symbole de la grandeur	Unité en toutes lettres	Symbole de l'unité
tension	.....	volt	.....
puissance	.....	.....	W
fréquence	$f$	.....	.....

**Exercice 6 - Tableau des caractéristiques**

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
$\vec{P}$	.....	.....	.....	.....
$\vec{T}$	.....	.....	.....	.....

**Schéma de la représentation des forces**

1cm représente 1N



## 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 :

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

### Racines carrées :

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}; \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

### 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  $\sigma$  :

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

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

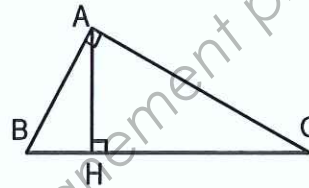
### Relations métriques dans le triangle

#### rectangle :

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

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

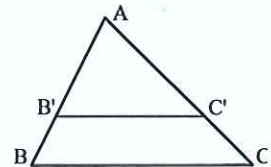
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$



#### 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 :

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

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

#### 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 :**

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