

Métropole – la Réunion - Mayotte		Session 2013	
SUJET	Examen : BEP ANCIENNE REGLEMENTATION	Coefficient :	4
	Spécialité : Secteur 4 Métiers de la Santé et de l'Hygiène	Durée :	2 h
	Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Page :	1/7

Spécialité concernée :

Carrières sanitaires et sociales

**Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7. 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.**

BEP Secteur 4 Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Session 2013	
	Page :	2/7

Mathématiques (10 points)

Exercice 1. (4 points)

Les ados français ne font pas assez de sport !

Tel est le constat dressé par une enquête de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (afssa). 1 adolescent sur 2 ne pratique pas d'activité physique régulière ! C'est d'autant plus vrai chez les jeunes filles. Surtout celles de 15-17 ans qui ne sont que 24,4 % à pratiquer une activité suffisante, contre 63,3 % des garçons du même âge. [...]



Globalement, les jeunes âgés de 3 à 17 ans passent en moyenne 117 minutes par jour devant la télévision et 51 minutes par jour devant leur ordinateur.

Chez les 15-17 ans, on atteint et on dépasse rapidement la moyenne des 3 heures, voire plus, passées devant un écran, quel qu'il soit (TV, ordinateur, jeux, vidéos). C'est le cas de 64,3 % des garçons et de 55,7 % des filles interrogés.

<http://blogdelorientation.com/2009/08/les-ados-francais-ne-font-pas-assez-de-sport/>

- 1.1.** Une cité scolaire accueille 945 élèves dont 480 filles âgées de 15 à 17 ans.
 - 1.1.1.** A l'aide du document de l'afssa ci-dessus, estimer le pourcentage de filles qui pratiqueraient une activité physique suffisante.
 - 1.1.2.** Calculer le nombre de filles qui pratiqueraient une activité physique suffisante dans cet établissement.
 - 1.1.3.** En déduire le nombre de filles qui ne pratiqueraient pas une activité physique suffisante.
- 1.2.** L'infirmière réalise au sein de la cité scolaire une enquête statistique auprès des filles âgées de 15 à 17 ans sur le temps passé chaque jour devant un écran.
 - 1.2.1.** Compléter la dernière colonne du tableau statistique de **l'annexe 1 de la page 6/7**.
 - 1.2.2.** Construire le polygone des effectifs cumulés croissants sur le repère de **l'annexe 1**.
 - 1.2.3.** Déterminer graphiquement, en minute, le temps médian que les filles âgées de 15 à 17 ans passent devant un écran. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
 - 1.2.4.** Donner, à l'aide d'une phrase, la signification du temps médian.
 - 1.2.5.** Déterminer, à l'aide du tableau statistique, le nombre de filles qui passent plus de 3 heures devant un écran. Exprimer le résultat en pourcentage par rapport à l'effectif total. Arrondir le résultat au dixième.

BEP Secteur 4 Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Session 2013	
	Page :	3/7

- 1.2.6.** Le document de l'afssa affirme que 55,7% des filles passent plus de 3 heures par jour devant un écran.
Cette affirmation est-elle en accord avec les résultats de l'enquête menée au sein de la cité scolaire ?

Exercice 2. (3 points)

Marie pratique une activité physique régulière. Elle décide de participer à un marathon de 42 km. Lors de son premier entraînement, elle parcourt une distance de 5 km.

Ensuite, à chaque nouvel entraînement, elle prévoit d'effectuer 1,5 km de plus qu'à l'entraînement précédent.

2.1. Calculer, en km, la distance parcourue :

2.1.1. Lors du deuxième entraînement.

2.1.2. Lors du troisième entraînement.

2.2. Les distances parcourues lors des différents entraînements sont les premiers termes d'une suite arithmétique u_n de premier terme $u_1 = 5$ et de raison $r = 1,5$.

2.2.1. Exprimer u_n en fonction de n .

2.2.2. Calculer u_{26} .

2.2.3. En déduire le nombre d'entraînements prévus par Marie afin qu'elle soit prête pour le marathon de 42 km.

2.2.4. Marie décide de faire 2 entraînements par semaine. Le marathon a lieu dans 14 semaines. Ce rythme d'entraînement lui permettra-t-il d'être prête ?

Exercice 3. (3 points)

Marie se rend dans un magasin de sport « Nage-bien » afin de s'équiper pour son entraînement. Le vendeur lui fait deux propositions :

- un lot composé de 1 short et de 3 polos pour un montant total de 72,50 €.
- un lot composé de 3 shorts et de 2 polos pour un montant total de 84,50 €.

On désigne par x le prix, en euro, d'un short et par y le prix, en euro, d'un polo.

Les deux propositions se traduisent par le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} x + 3y = 72,50 \\ 3x + 2y = 84,50 \end{cases}$$

3.1. Résoudre le système d'équations en utilisant une méthode au choix.

3.2. En déduire le prix, en euro, d'un short et d'un polo.

3.3. Marie se rend dans un autre magasin « Court-vite » qui propose les mêmes lots composés des mêmes articles. Marie constate alors que le prix unitaire d'un short dans ce magasin est de 15 € et que le prix unitaire d'un polo est de 18 €. Quel est le magasin le plus avantageux financièrement pour Marie ? Justifier la réponse.

BEP Secteur 4 Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Session 2013	
	Page :	4/7

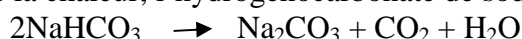
Sciences Physiques (10 points)

Exercice 4. (3,5 points)

Dans le cadre de l'apprentissage du goût, Monsieur Germain, professeur des écoles, décide de réaliser un gâteau avec ses élèves. Pour confectionner le gâteau, il utilise de la levure chimique.

En cuisine, la levure chimique est utilisée comme poudre à lever. Elle est constituée d'hydrogénocarbonate de sodium (plus connu sous le nom de bicarbonate de soude) de formule chimique NaHCO_3 .

Sous l'effet de la chaleur, l'hydrogénocarbonate de sodium se décompose selon la réaction :



- 4.1. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire de NaHCO_3 .
- 4.2. Calculer, en mol, le nombre de moles de NaHCO_3 contenues dans un sachet de 8 g de levure chimique. Arrondir le résultat au millième.
- 4.3. En déduire, en mol, le nombre de moles de CO_2 produites lorsque 8 g de NaHCO_3 sont décomposés. Arrondir le résultat au millième.
- 4.4. Calculer, en litre, le volume de CO_2 dégagé.
- 4.5. Expliquer pourquoi la levure fait lever la pâte des gâteaux pendant la cuisson.

Données : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$
Volume molaire : 24 L/mol

Formule : $n = \frac{m}{M}$

Exercice 5 (3 points)

Monsieur Germain doit ensuite faire cuire le gâteau. La cuisinière électrique, constituée de trois plaques et d'un four, comporte les indications suivantes :

Caractéristiques	
230 V	Four : 2 250 W Plaque n°1 : 1 450 W Plaque n°2 : 1 450 W Plaque n°3 : 2 100 W

- 5.1. Montrer que la puissance totale de cette cuisinière est de 7 250 W.

BEP Secteur 4 Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Session 2013	
	Page :	5/7

- 5.2. Calculer, en ampère, l'intensité maximale du courant électrique appelé par l'ensemble des trois plaques et du four en fonctionnement. Arrondir le résultat au dixième.
- 5.3. Choisir, dans la liste suivante, le fusible qui permet de protéger l'installation : 10 A, 16 A, 20 A ou 32 A. Justifier la réponse.
- 5.4. Le gâteau cuit au four pendant 30 minutes. Calculer, en wattheure, l'énergie électrique consommée par le four pendant la cuisson du gâteau. Exprimer le résultat en kWh.

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

Exercice 6 (3,5 points)

Afin de faire découvrir le monde et les manifestations de la vie animale à ses élèves, Monsieur Germain installe un aquarium sur son bureau. La masse de l'aquarium est de 28 kg.

- 6.1. Calculer, en newton, la valeur du poids \vec{P} de l'aquarium. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.
- 6.2. L'aquarium posé sur le bureau est en équilibre sous l'effet de deux forces :
- son poids \vec{P} ;
 - la réaction du bureau \vec{R} ;

Compléter le tableau des caractéristiques en **annexe 1 de la page 6/7**.

- 6.3. Monsieur Germain envisage de déplacer l'aquarium et de le poser sur une table en plexiglas.
- 6.3.1. La surface de contact entre l'aquarium et la table est un rectangle de longueur 70,5 cm et de largeur 51 cm.
Calculer, en m^2 , l'aire S de la surface de contact entre l'aquarium et la table.
Arrondir le résultat au centième.
- On assimile la valeur F de la force pressante à la valeur P du poids.
- 6.3.2. Calculer, en pascal, la pression p exercée par l'aquarium sur la table. Arrondir le résultat à l'unité.
- 6.3.3. La table en plexiglas peut supporter une pression maximale de 700 Pa.
Monsieur Germain peut-il déposer l'aquarium sur la table en plexiglas sans risque ?
Justifier la réponse.

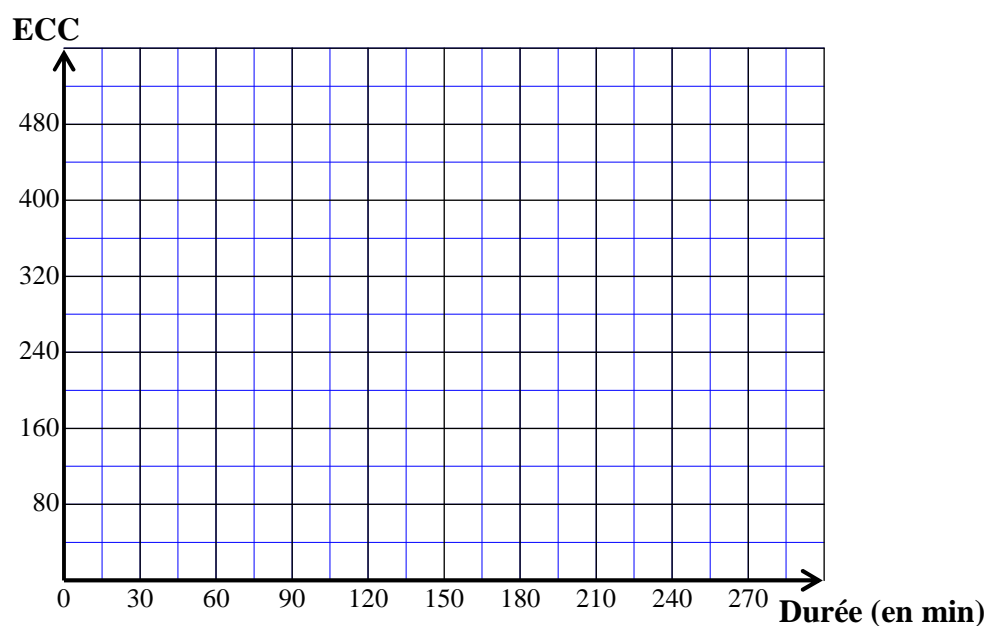
Formule : $p = \frac{F}{S}$

ANNEXE 1
A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 1 – Tableau statistique

Temps passé devant un écran (en min)	Effectif n_i	Effectif Cumulé Croissant (ECC)
[60 ; 90 [	20	20
[90 ; 120 [	40	60
[120 ; 150 [	60	.....
[150 ; 180 [	100	.....
[180 ; 210 [	100	.....
[210 ; 240 [	120	.....
[240 ; 270 [	40	.....
	480	

Exercice 1 – Polygone des Effectifs Cumulés Croissants



Exercice 6 – Tableau des caractéristiques

Force	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
\vec{P}
\vec{R}

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 σ :

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

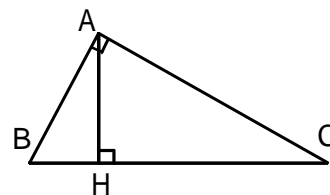
$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle :

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

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

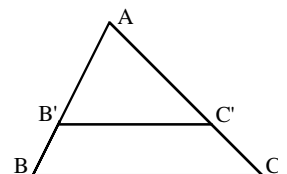
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$



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 :

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