

SECTEUR 4 – METIERS DE LA SANTÉ ET DE L'HYGIÈNE

- Sujet à traiter par tous les candidats au BEP et par ceux inscrits en double candidature BEP + CAP intégré.

- Les candidats répondront sur la copie. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie anonymée.

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Matériel autorisé :

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Tout échange de matériel est interdit.

LISTE DES BEP/CAP du secteur 4

BEP Maritime de conchyliculteur

CAP Maritime de conchyliculteur

✗ BEP Carrières sanitaires et sociales

✗ BEP Bioservices

GROUPEMENT INTERACADÉMIQUE II		SESSION 2004	Code :
BEP/CAP MATHÉMATIQUES-SCIENCES			
Secteur 4 – Métiers de la santé et de l'hygiène			
SUJET		2 heures	Page 1 / 8

Les besoins énergétiques

MATHÉMATIQUES

EXERCICE 1 : Calculs numériques – Pourcentages (CAP : 4 points – BEP : 3 points)

Pour assurer l'entretien et le fonctionnement de son organisme, un individu a des besoins énergétiques (en kJ) journaliers.

Voici le petit déjeuner de Mme Joule, personne âgée valide.

- un bol de lait demi-écrémé (200 mL) avec 2 sucres (10 g)
- 3 biscottes (20 g) - 10 g de beurre - 25 g de confiture

1.1 En utilisant le tableau des valeurs énergétiques des aliments, montrer que l'apport énergétique de ce petit déjeuner est 1 660 kJ.

Aliments	Valeur énergétique en kJ pour 100 g ou 100 mL
Lait demi-écrémé	270
Biscottes	1 700
Beurre	3 100
Confiture	1 200
Sucre	1 700

1.2 Les besoins énergétiques journaliers de Mme Joule sont de 8 000 kJ.

Calculer le pourcentage de l'apport du petit déjeuner par rapport à ses besoins.

1.3 La petite fille de Mme Joule, enceinte, avait un besoin de 8 750 kJ. Son médecin lui demande d'augmenter son apport énergétique journalier de 7,2 % lors du premier trimestre de sa grossesse. Calculer le besoin énergétique de cette femme enceinte

EXERCICE 2 : Fonction (CAP : 6 points – BEP : 4,5 points)

Les apports nutritionnels doivent être surveillés afin d'éviter les problèmes d'obésité. L'indice de masse corporelle (IMC) permet d'évaluer la masse en tenant compte de la taille.

Il se calcule avec la formule : $i = \frac{m}{T^2}$ i : Indice (sans unité) - m : masse en kg

T : taille en mètre.

BEP/CAP MATHÉMATIQUES-SCIENCES	SUJET
Secteur 4 – Métiers de la santé et de l'hygiène	Page 2 / 8

Selon la valeur de l'indice, une classification a été réalisée par l'Organisation Mondiale de la Santé :

Valeur de l'IMC	Classification
< 18,5	Déficit pondéral
18,5 – 24,9	Masse normale
25 – 29,9	Surpoids
30 – 34,9	Obésité de classe 1
35 – 39,9	Obésité de classe 2
> 40	Obésité de classe 3

2.1 Paul mesure 1,75 m et pèse 82 kg. Rose mesure 1,68 m et pèse 55 kg. Calculer l'indice de chacun et noter leur classification.

2.2 On s'intéresse maintenant aux personnes mesurant 1,70 m.

2.2.1 Compléter le tableau de l'**annexe 1** (les résultats seront arrondis à 0,1)

2.2.2 On désigne par x la masse en kg d'une personne mesurant 1,70 m. On désigne par $f(x)$ l'indice de masse corporelle. Exprimer $f(x)$ en fonction de x . Indiquer la nature de la fonction f .

2.2.3 Représenter graphiquement la fonction f définie par $f(x) = \frac{x}{2,89}$ dans le repère de l'**annexe 1** en utilisant le tableau de l'**annexe 1**.

2.2.4 Déterminer graphiquement, en laissant vos traits de lecture apparents, l'intervalle de masse pour qu'une personne mesurant 1,70 m soit classée en « masse normale ».

EXERCICE 3 : Suites numériques (BEP seulement : 2,5 points)

Mme Tranquille souhaite avoir une activité physique, elle choisit la marche. Elle décide de marcher 15 min le 1^{er} jour, 30 min le 2^{ème} jour, 45 min le 3^{ème} jour et ainsi de suite.

Son apport énergétique journalier avant toute activité physique est $u_1 = 8\,500$ kJ.

Sachant que 15 min de marche consomme 250 kJ, elle augmente son apport nutritionnel en correspondance avec son activité.

3.1 Calculer les apports nutritionnels journalier u_2 et u_3 correspondant à 15 et 30 min de marche.

3.2 La suite formée par les nombres u_1 ; u_2 et u_3 est-elle arithmétique ou géométrique ? Justifier.

3.3 Déterminer, par un seul calcul, l'apport nutritionnel correspondant à 2 h 30 min de marche.

BEP 2.4 Indiquer la formule et le nom du sel formé par ces 2 ions.

ELECTRICITE – CHALEUR

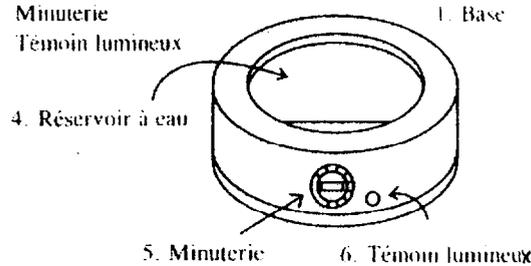
$Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$	$E = P \times t$	$U = R \times I$
$P = U \times I$	$P = R \times I^2$	$W = R \times I^2 \times t$

EXERCICE 3 : (CAP : 4 points – BEP : 4 points)

Mme TRANQUILLE pour avoir une alimentation moins riche en graisse, va utiliser un cuiseur vapeur (figure ci-dessous).

ACCESSOIRES

- 1. Base
- 2. Bol vapeur
- 3. Couvercle
- 4. Réservoir à eau
- 5. Minuterie
- 6. Témoin lumineux



Le cuiseur vapeur porte les indications suivantes : **400 W – 230 V**

CAP-BEP 3.1 Calculer l'intensité électrique arrondie à 10^{-2} A traversant la résistance de l'appareil lorsqu'il est en fonctionnement.

Pour cuire sa viande, Mme TRANQUILLE place la minuterie du cuiseur sur 15 min comme l'indique le guide de cuisson.

CAP-BEP 3.2 Calculer l'énergie électrique consommée par le cuiseur vapeur pour la cuisson de la viande ?

Pour cuire son riz, Mme TRANQUILLE a introduit 0,25 kg d'eau à 11°C dans le réservoir du cuiseur, puis l'a porté à ébullition.

BEP 3.3 Calculer la quantité de chaleur nécessaire.

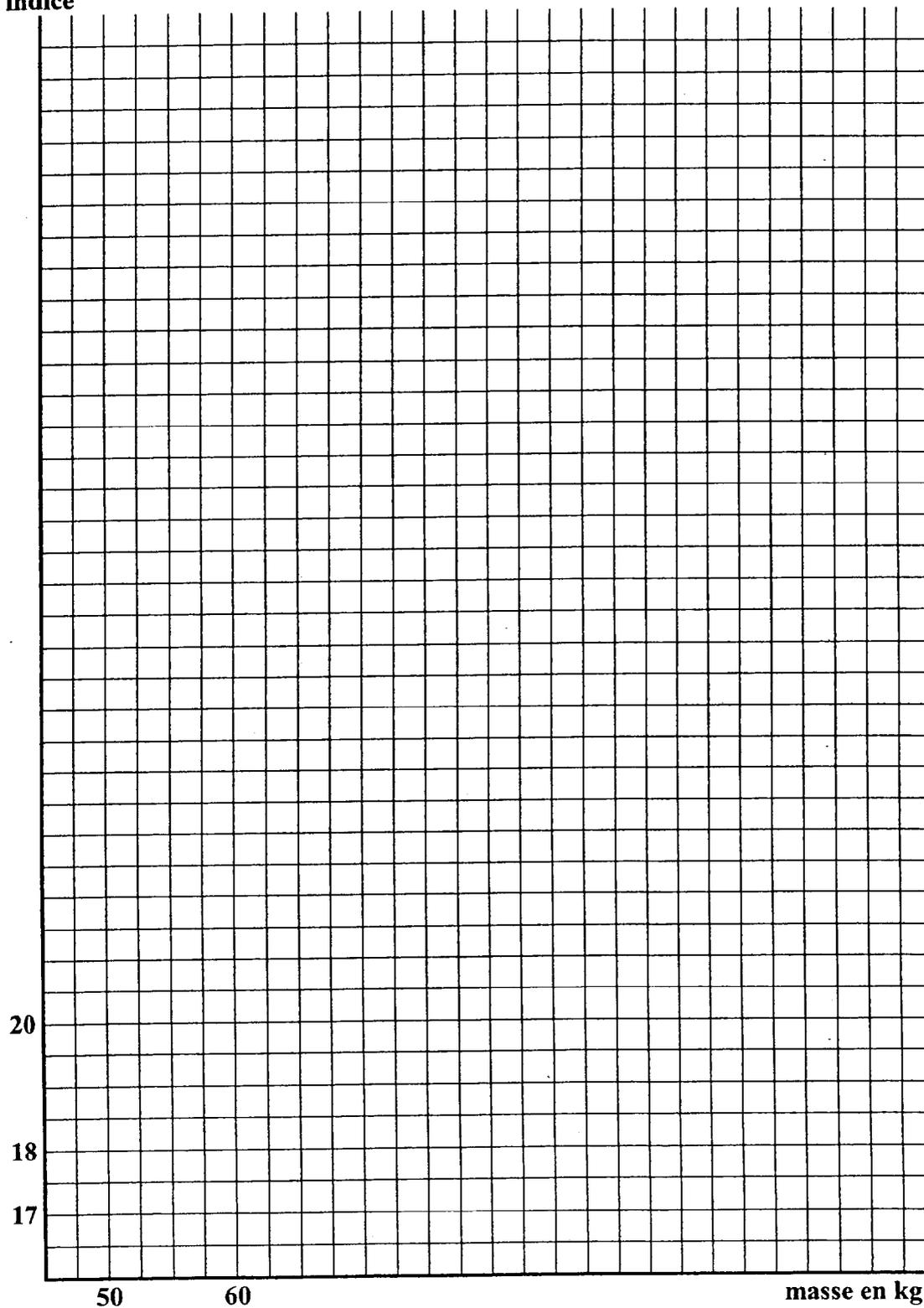
On donne : $C_{eau} = 4\,190 \text{ J/kg} \times ^\circ\text{C}$.

Annexe 1 : Mathématiques – Exercice 2

Question 2.2.1 : Compléter le tableau

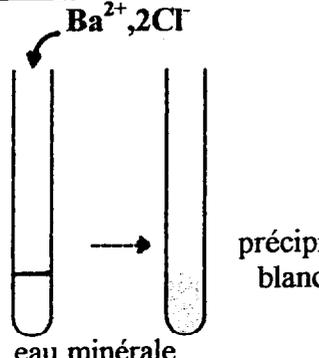
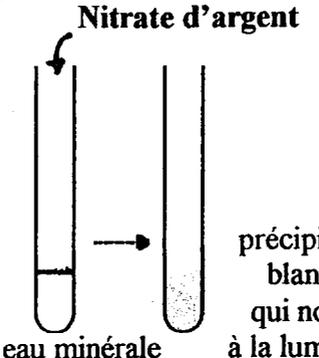
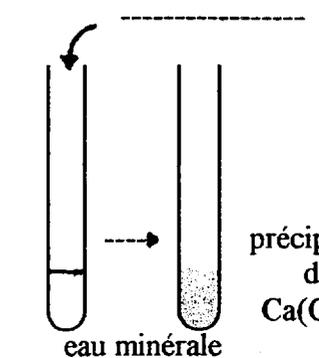
Masse en kg (x)	50	60	75	90	100
Indice ($f(x)$)					

Question 2.2.3 et 2.2.4 : Représentation graphique
indice



ANNEXE 2

RESULTATS DES TESTS et TABLEAU (Chimie : exercice 2)

<p>Test 1 :</p> <p style="text-align: center;">$Ba^{2+}, 2Cl^{-}$</p>  <p style="text-align: right;">précipité blanc</p> <p style="text-align: center;">eau minérale</p>	<p>Test 2:</p> <p style="text-align: center;">Nitrate d'argent</p>  <p style="text-align: right;">précipité blanc qui noircit à la lumière</p> <p style="text-align: center;">eau minérale</p>	<p>TEST 3:</p> <p style="text-align: center;">-----</p>  <p style="text-align: right;">précipité de $Ca(C_2O_4)$</p> <p style="text-align: center;">eau minérale</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nom du réactif	Formule du réactif	Couleur du précipité	Ion identifié
Nitrate d'argent	Ag^{+}, NO_3^{-}	Précipité blanc qui noircit à la lumière	Ion chlorure Cl^{-}
Hydroxyde de sodium	Na^{+}, OH^{-}	Précipité blanc gélatineux	Ion zinc Zn^{2+}
Hydroxyde de sodium	Na^{+}, OH^{-}	Précipité blanc	Ion aluminium Al^{3+}
Chlorure de baryum	$Ba^{2+}, 2Cl^{-}$	Précipité blanc	Ion sulfate SO_4^{2-}
Oxalate de sodium	$2 Na^{+}, C_2O_4^{2-}$	Précipité blanc	Ion calcium Ca^{2+}

**FORMULAIRE BEP
SANITAIRE ET SOCIAL**

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

$$(ab)^m = a^m b^m; a^{m+n} = a^m a^n; (a^m)^n = a^{mn}.$$

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 ; 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 ; raison q .

Terme de rang n :

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

$$u_n = u_1 q^{n-1}.$$

Statistiques

Moyenne \bar{x} :

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

Ecart type σ :

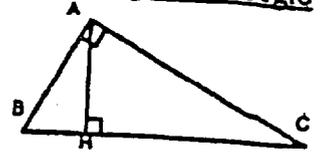
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

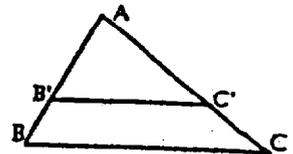


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

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'équations

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

sont

- *parallèles* si et seulement si $a = a'$;

- *orthogonales* si et seulement si $aa' = -1$.

Calcul vectoriel dans le plan

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

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

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

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

CORRIGE MATHÉMATIQUES

EXERCICE 1 :

1.1 $(270 \times 2) + (1700 \times 0,2) + 310 + (1200 \times 0,25) + (1700 \times 0,1)$
 Apport = 1660 kJ

1.2 $\frac{1830}{8000} = 0,22875 \rightarrow 22,875 \%$

1.3 $8750 \times 1,072 = 9380 \text{ kJ}$

EXERCICE 2 :

2.1 Paul $i = \frac{82}{1,75^2} = 26,78 \rightarrow$ surpoids

Rose $i = \frac{55}{1,68^2} = 19,48 \rightarrow$ masse normale.

2.2.1 voir annexe

2.2.2 $f(x) = \frac{x}{1,7^2} = \frac{x}{2,89}$ fonction linéaire.

2.2.3 voir annexe

2.2.4 $54 < m < 72$

EXERCICE 3 :

3.1 $U_2 = 8500 + 250 = 8750$
 $U_3 = 8750 + 250 = 9000$

3.2 $u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = 250$
 C'est une suite arithmétique

3.3 $2 \text{ h } 30 \text{ min} = 10 \times 15 \text{ min}$
 $u_{11} = 8500 + 250 \times 10 = 11000 \text{ kJ}$

BEP	CAP
3	4
4,5	6
2,5	

40543

GROUPEMENT INTERACADÉMIQUE II		SESSION 2004	Code :
BEP/CAP MATHÉMATIQUES-SCIENCES			
Secteur 4 – Métiers de la santé et de l'hygiène			
CORRIGE	MARDI 8 SOIR	2 heures	Page 1 / 3

SCIENCES PHYSIQUES CORRIGE

EXERCICE 1 :

1.1 6 atomes de carbone, 6 atomes d'oxygène, 12 atomes d'hydrogène

1.2 $C_6H_{12}O_6$

1.3 $M_{\text{FRUCTOSE}} + (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180 \text{ g/mol}$

1.4 Groupement 1 : alcool ; groupement 2 : cétone

EXERCICE 2 :

2.1 Réactif : Chlorure de Baryum ; ion identifié : SO_4^{2-} ion sulfate

2.2 Formule réactif Ag^+ , NO_3^- ; ion identifié : Cl^- ion chlorure

2.3 Oxalate de sodium $2 Na^+$; $C_2O_4^{2-}$; ion identifié : Ca^{2+} ion calcium

2.4 Sulfate de magnésium Mg^{2+} ; SO_4^{2-}

EXERCICE 3 :

3.1.1 $I = \frac{P}{U} = \frac{400}{230} = 1,74 \text{ A}$

3.2 $E = P \times t$; $E = 400 \times (15 \times 60) = 360000 \text{ joules ou } 100 \text{ Wh}$

3.3 $Q = m \times c \times (O_f - O_i)$
 $Q = 0,25 \times 4190 \times (100 - 11)$
 $Q = 93227,5 \text{ J}$

	BEP	CAP
1.1	0,5	1,5
1.2	0,5	
1.3	0,5	
1.4	1	
2.1	1	1,5
2.2	1	1,5
2.3	1	1,5
2.4	0,5	
3.1.1	1,5	2
3.2	1,5	2
3.3	1	

40543

Annexe 1 : Mathématiques – Exercice 2

Question 2.2.1 : Compléter le tableau

Masse en kg (x)	50	60	75	90	100
Indice ($f(x)$)	17,3	20,8	26	31,1	34,6

Question 2.2.3 et 2.2.4 : Représentation graphique
indice

