

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen	Tirages
SUJET	B.E.P. Secteur 4 :			
	<i>Métiers de la santé et de l'hygiène</i>			
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques		Durée : 2 heures	Coefficient : 2	page 1/7

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.
L'usage des calculatrices alphanumérique ou à écran graphique est autorisé à condition que leur fonctionnement soit autonome (circulaire N°99-186 du 16-11-1999)
L'usage du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

MATHEMATIQUES (10 points)

EXERCICE 1 : (1,5 points)

Le restaurant pédagogique d'un lycée propose dans son menu une « tarte aux pommes ».

Ingrédients
Pour 6 à 8 personnes
• 200 g de farine
• 100 g de beurre
• 800 g de pommes
• 80 g de sucre

Prix relevés dans le commerce			
200 g de chocolat.....	1,80 €	125 g de noisettes.....	1,60 €
6 œufs	1,50 €	1 kg de sucre	1,40 €
1 kg de farine	1,10 €	1 kg de pêches	2,95 €
500 g de fraises	2,50 €	1 kg de pommes	2,30 €
250 g de beurre	1,30 €	10 sachets de levure	0,50 €

- 1.1. En utilisant le tableau des prix relevés dans le commerce, calculer, en euro, le coût de 200 g de farine.
- 1.2. Le coût total des ingrédients s'élève à 2,69 €. On estime les frais généraux (frais de consommation d'eau, d'électricité, de gaz ...) à 20 % du coût total des ingrédients.
 - 1.2.1. Calculer, en euro, le montant des frais généraux.
 - 1.2.2. Calculer, en euro, le coût de revient total de cette tarte aux pommes.

EXERCICE 2 : (3 points)

Les résultats d'une enquête concernant le nombre de repas servis au restaurant pédagogique d'un lycée, pour chaque jour d'ouverture sont donnés dans le tableau de l'**annexe 1 page 5/7**.

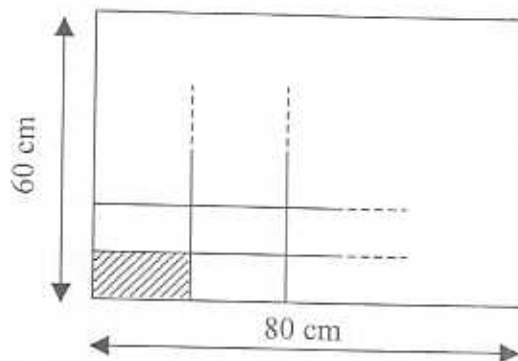
- 2.1. En utilisant le tableau donné en **annexe 1 page 5/7** :
 - 2.1.1. Calculer le nombre total de jours d'ouverture du restaurant pédagogique.
 - 2.1.2. Calculer le nombre de jours durant lesquels le restaurant pédagogique a servi au moins 45 repas.
- 2.2. Calculer le nombre moyen de repas servis par jour. La méthode reste au choix du candidat.
- 2.3. Au cours de l'année scolaire, le restaurant pédagogique a servi 2 760 repas.
Le total des dépenses s'élève à 17 796 €.

Calculer, en euro, le prix minimum du repas à facturer au client pour que le restaurant pédagogique ne soit pas déficitaire.

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen	Tirages
SUJET	B.E.P. Secteur 4 :			
	<i>Métiers de la santé et de l'hygiène</i>			
Épreuve :	Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2	page 2/7

EXERCICE 3 : (1 point)

On prépare une pizza sur une plaque rectangulaire de longueur 80 cm et de largeur 60 cm.



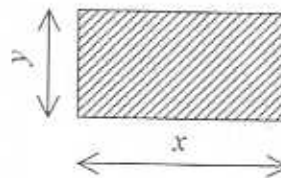
On découpe totalement la pizza en 40 parts identiques.

- 3.1. Calculer, en cm^2 , l'aire totale A_t de la plaque à pizza.
- 3.2. Calculer, en cm^2 , l'aire A_p d'une part de pizza.

EXERCICE 4 : (4,5 points)

On étudie les différentes formes rectangulaires d'une part de pizza dont l'aire est fixée à 120 cm^2 c'est à dire telle que

$$xy = 120 \text{ ou } y = \frac{120}{x}$$



- 4.1. Calculer la largeur y d'une pizza pour $x = 12 \text{ cm}$,
- 4.2. La fonction f est définie par $f(x) = \frac{120}{x}$ pour x appartenant à l'intervalle $[5 ; 20]$.
 - 4.2.1. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f sur l'annexe 1 page 5/7.
 - 4.2.2. En utilisant le repère de l'annexe 2 page 6/7, tracer la courbe représentative de la fonction f .
- 4.3. En utilisant les différentes représentations graphiques de l'annexe 2 page 6/7:
 - 4.3.1. Déterminer la valeur de x et la valeur de y pour que chaque part de pizza étant rectangulaire, la longueur x soit le double de la largeur y . Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
 - 4.3.2. Déterminer la valeur de x et la valeur de y pour que chaque part de pizza soit carrée. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
 - 4.3.3. Vérifier, par le calcul, la valeur trouvée à la question 4.3.2. Arrondir le résultat au centième.

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen	Tirages
SUJET	B.E.P. Secteur 4 :			
	<i>Métiers de la santé et de l'hygiène</i>			
Épreuve :	Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2	page 3/7

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

EXERCICE 5 : (3 points)

En cuisine, une gazinière est alimentée par du gaz méthane de formule brute CH_4 .

- 5.1. Ecrire la formule développée du méthane.
- 5.2. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire du dioxyde de carbone CO_2 .
- 5.3. Lors du fonctionnement de la gazinière, la combustion complète du méthane dans le dioxygène O_2 contenu dans l'air donne du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau H_2O .
 - 5.3.1. Ecrire et équilibrer l'équation de cette combustion.
 - 5.3.2. Déterminer, en litre, le volume de dioxyde de carbone formé lorsqu'on brûle 270 L de méthane pour la préparation des repas.
- 5.4. Les normes de sécurité appliquées dans cette cuisine, imposent une entrée et une sortie d'air. Justifier cette obligation.

Données : Masses molaires atomiques : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

EXERCICE 6 : (3,5 points)

Pour garder les plats au chaud, on utilise un appareil à bain-marie électrique.

Sur la plaque signalétique de l'appareil, on peut lire :

230 V	2,1 kW
-------	--------



- 6.1. Indiquer le nom de chaque grandeur électrique relevée sur cette plaque.
- 6.2. L'appareil à bain-marie est branché sur une prise électrique protégée par un fusible de 20 A.
 - 6.2.1. Calculer, en ampère, l'intensité I du courant électrique absorbé par cet appareil en fonctionnement. Arrondir le résultat au dixième.
 - 6.2.2. Ce chauffe-plat peut-il fonctionner normalement sur cette prise ? Justifier la réponse.

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen	Tirages
SUJET	B.E.P. Secteur 4 :			
	Métiers de la santé et de l'hygiène			
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques		Durée : 2 heures	Coefficient : 2	page 4/7

- 6.3. L'appareil fonctionne pendant 2 h 30 min.
Calculer, en kilowattheure, l'énergie électrique E consommée.

Données : $U = R \times I$ $P = U \times I$ $P = R \times I^2$ $E = P \times t$

EXERCICE 7 : (3,5 points)

Après le service, le nettoyage du sol de la salle du restaurant d'application est effectué avec une solution d'eau de Javel.

Le principal constituant de l'eau de Javel est l'hypochlorite de sodium de formule brute NaClO .

Pour fabriquer la solution d'eau de Javel, on utilise une pastille que l'on dissout dans un volume d'eau.

L'étiquette collée sur le paquet de pastilles, reproduite ci-dessous, a été endommagée.

<p>WC 1 pastille dans la cuvette ou la chasse d'eau. Laisser agir 10 minutes.</p>	<p>Poubelle 1 pastille dans 1 L d'eau. Frotter, laisser agir 10 minutes et rincer.</p>
<p>Sol, carrelages et sanitaires 1 pastille dans 1 L d'eau. Laver et rincer 5 minutes après.</p>	<p>Blanchissement du linge 2 pastilles dans le bac à poudre de la machine. Ne pas mettre directement dans le tambour.</p>

Pour le nettoyage du sol, la concentration molaire C de la solution d'eau de Javel, recommandée, est de 0,01 mol/L. Son pH mesuré est de 11,5.

- Indiquer la nature (acide, neutre ou basique) de cette solution. Justifier la réponse.
- Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire $M(\text{NaClO})$.
- Calculer, en g/L, la concentration massique C_m de NaClO , pour que la concentration molaire C de NaClO soit égale à 0,01 mol/L. Arrondir le résultat au millième.
- Calculer, en litre, le volume d'eau à utiliser pour dissoudre une pastille de masse m égale à 4,25 g. Arrondir le résultat à l'unité.

Données :

$$C = \frac{C_m}{M}$$

$$C_m = \frac{m}{V}$$

avec : $\begin{cases} C : \text{concentration molaire, en mol/L.} \\ C_m : \text{concentration massique, en g/L.} \\ M : \text{masse molaire, en g/mol.} \\ V : \text{volume, en L.} \end{cases}$

Masses molaires atomiques : $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$ $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen	Tirages
SUJET	B.E.P. Secteur 4 :			
	<i>Métiers de la santé et de l'hygiène</i>			
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques		Durée : 2 heures	Coefficient : 2	page 5/7

ANNEXE 1 – A rendre avec la copie

EXERCICE 2 :

Nombre de repas servis par jour	n_i : nombre de jours sur l'année	x_i : centre de classe	$n_i \times x_i$
[0 ; 15[6		
[15 ; 30[24		
[30 ; 45[42		
[45 ; 60[78		
[60 ; 75[30		

EXERCICE 4 :

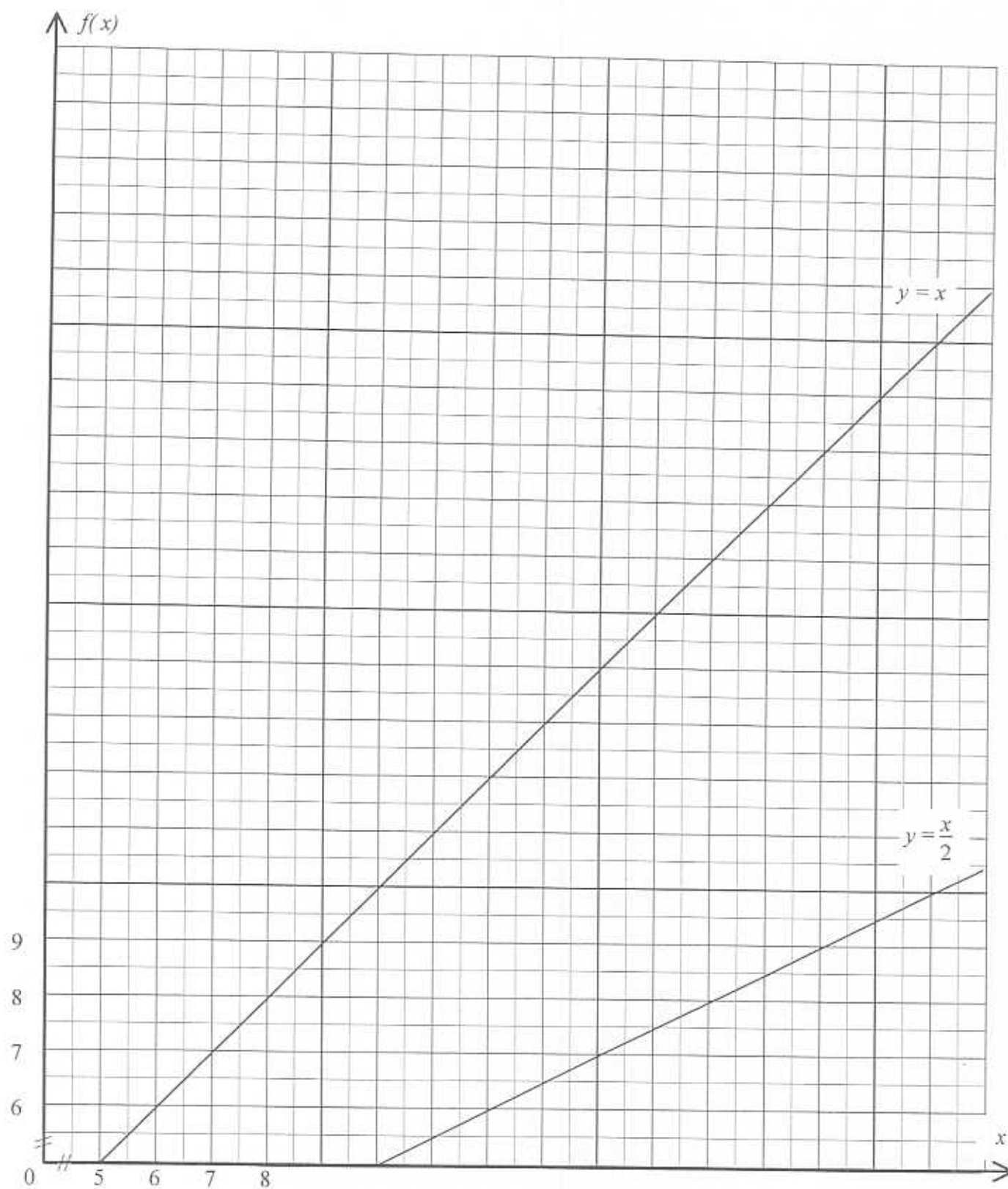
4.2.1. Tableau de valeurs de la fonction f définie par : $f(x) = \frac{120}{x}$

Arrondir chaque résultat au dixième.

x	5	6	8	10	12	14	16	18	20
$f(x)$	24,0			12,0				6,7	

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen	Tirages
SUJET	B.E.P. Secteur 4 :			
	<i>Métiers de la santé et de l'hygiène</i>			
Épreuve :	Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2	page 6/7

ANNEXE 2 – A rendre avec la copie.



Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen	Tirages
SUJET	B.E.P. Secteur 4 :			
	Métiers de la santé et de l'hygiène			
Épreuve :	Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2	page 7/7

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES
Métiers de la Santé et de l'Hygiène

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 :

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

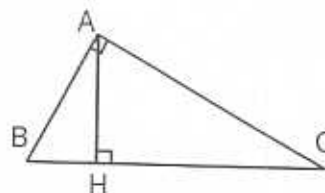
$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle :

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

$$AH \cdot BH = AB \cdot AC$$

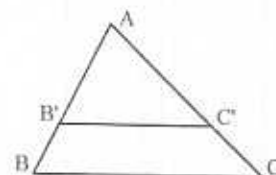
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$



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

- parallèle 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

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