

SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène

Sujet n° 4

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

* L'usage des instruments de calcul est autorisé.

* Tous les résultats doivent être justifiés.

LE CANDIDAT DOIT REpondre SUR LE SUJET

ACADEMIE DE GRENOBLE		SESSION 1999	
EXAMEN : CAP/BEP Métiers de la santé et de l'hygiène		Durée : 2 h	
Epreuve : Mathématiques - Sciences physiques		Coefficient :	
Echelle:	Nb Tirage:	SUJET N° 4	FEUILLE : 1 / 8

Groupement académique du Grand Est		Session 1999	
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène			Sujet
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques		Durée 2 h	2 / 8

MATHEMATIQUES

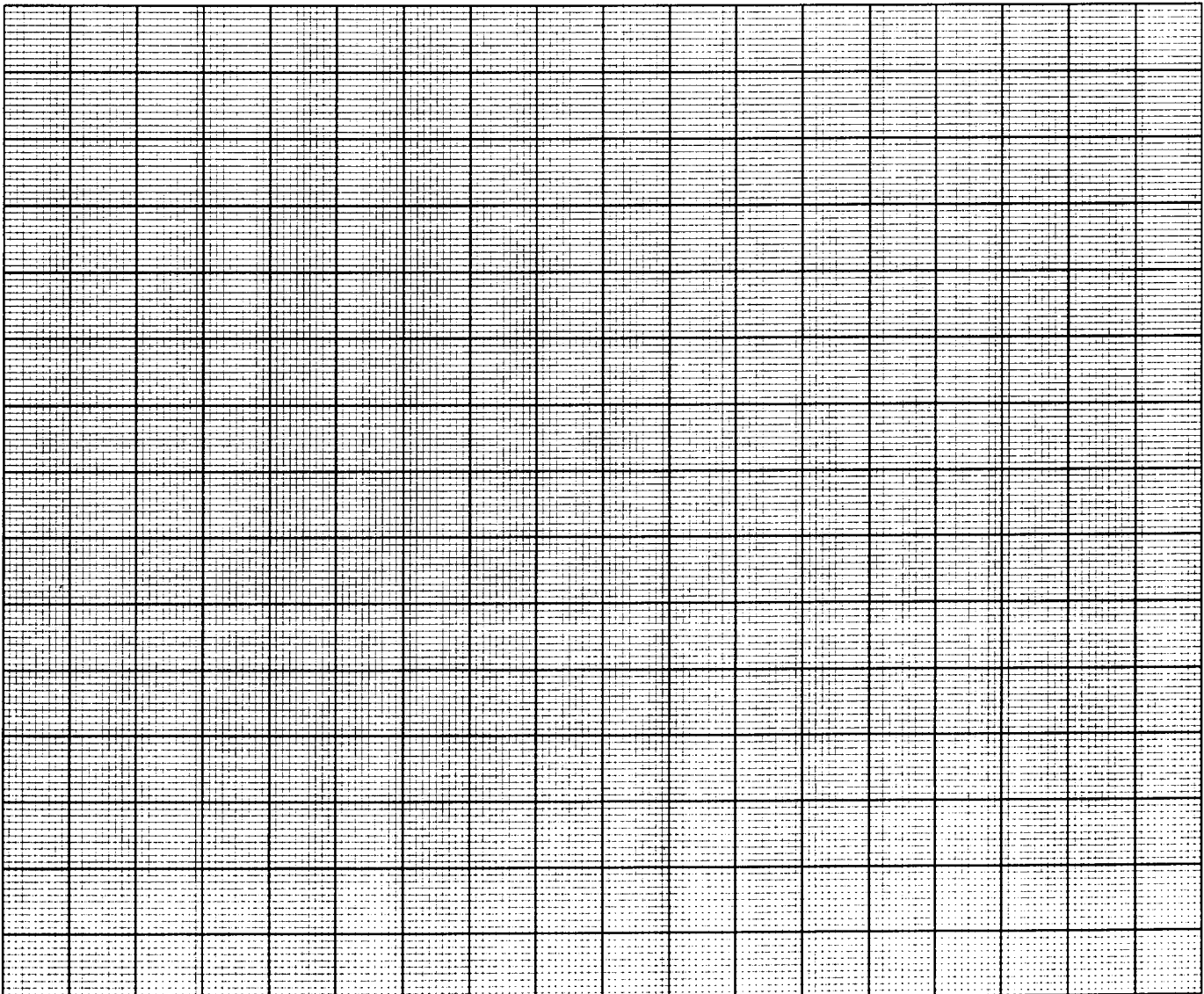
EXERCICE 1 (3 points)

On a classé un groupe de 1 000 personnes suivant leur âge et leur situation de famille.

1) Compléter le tableau ci-dessous.

Classe d'âges	célibataire	marié	veuf	divorcé	TOTAL
[20 ; 30[	98	63	5	97	263
[30 ; 40[		125	7	59	213
[40 ; 50[	15	82	23		
[50 ; 60[	10	92		24	144
[60 ; 70[		78	67		197
TOTAL	150		120	290	1000

2) Construire, ci-dessous, l'histogramme de la série statistique pour les personnes mariées. Prendre l'échelle suivante :
 abscisse : 2 cm pour 10 ans ;
 ordonnée : 1 cm pour un effectif de 10 personnes.



Groupement académique du Grand Est	Session 1999
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène	Sujet
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée 2 h

EXERCICE 2 (5 points)

Une agence de voyage propose une excursion pour la journée. Le prix est de 900 F pour un couple et de 540 F pour une personne seule.

L'agence de voyage a encaissé la somme de 27 000 F pour un total de 57 personnes.

1) Cette situation se traduit par le système suivant :

$$\begin{cases} 900c + 540p = 27\,000 & \textcircled{1} \\ 2c + p = 57 & \textcircled{2} \end{cases}$$

où c représente le nombre de couples et p le nombre de personnes seules.

a) Donner le numéro de l'équation qui traduit une relation entre les nombres de participants.

b) Donner le numéro de l'équation qui traduit une relation exprimant le coût total.

2) Calculer le nombre c de couples et le nombre p de personnes seules ayant participé à cette excursion.

3) Soit la droite D_1 d'équation : $y = -2x + 57$

Soit la droite D_2 d'équation : $y = -\frac{5}{3}x + 50$

a) Compléter les tableaux ci-dessous

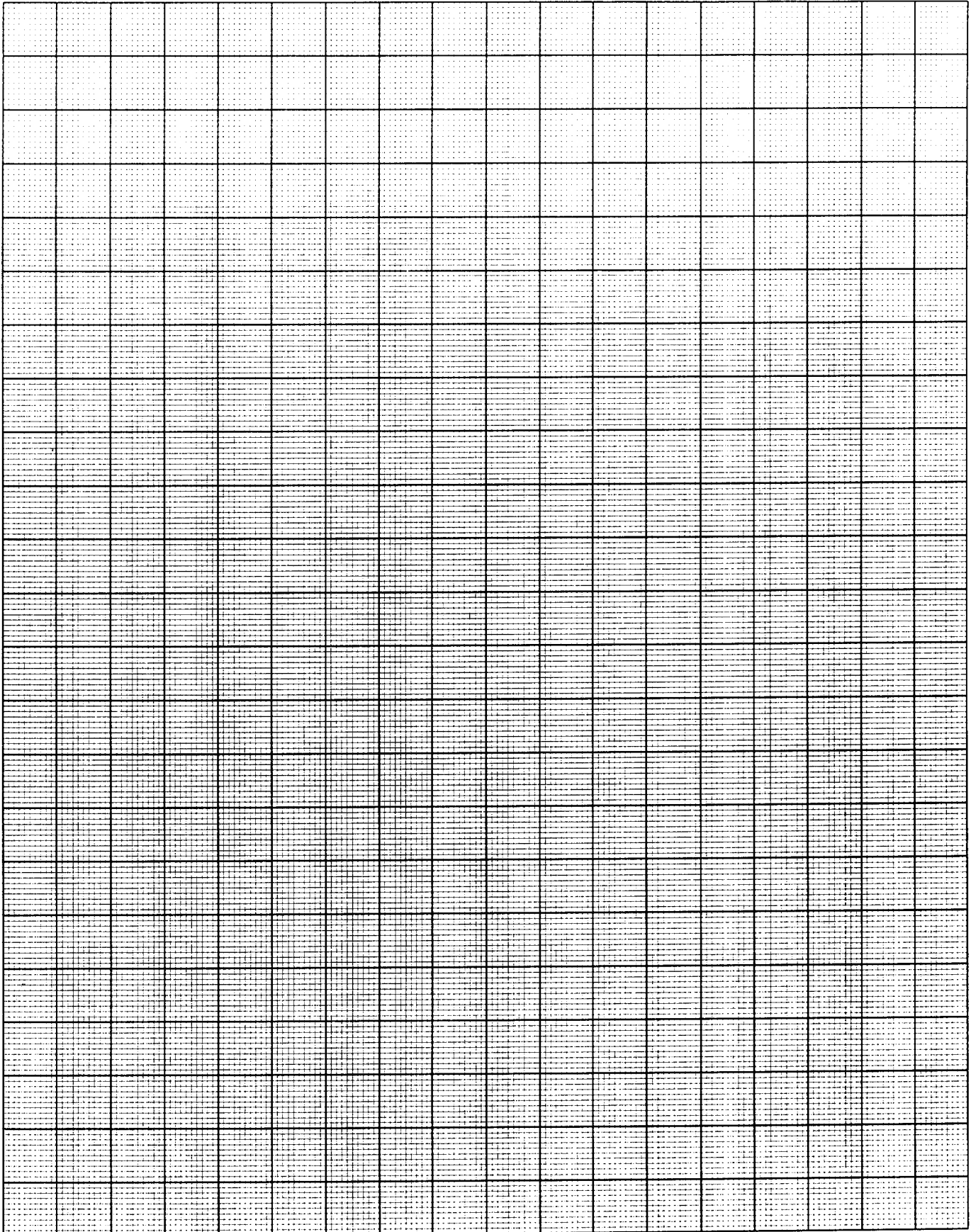
x	18	27
$y = -2x + 57$		

x	18	27
$y = -\frac{5}{3}x + 50$		

ORIGINAL

Groupement académique du Grand Est	Session 1999
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène	Sujet
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée 2 h
	4 / 8

b) Tracer les droites D_1 et D_2 sur l'intervalle $[18 ; 27]$.



- c) Déterminer graphiquement les coordonnées du point M intersection des deux droites en laissant apparents les traits permettant la lecture.
- d) Que représentent les coordonnées du point M par rapport à la question 2 ?

Groupement académique du Grand Est	Session 1999	UP/GM
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène		Sujet
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée 2 h	5 / 8

EXERCICE 3 (2 points)

Une personne achète un appareil ménager 9 248 F.

Elle paye la moitié comptant et s'engage à verser le reste au bout de 9 mois avec les intérêts simples à 4,5 % l'an.

- 1) Calculer le montant payé comptant.
- 2) Calculer l'intérêt au bout de 9 mois et le montant du versement correspondant.
- 3) Calculer le prix total payé par la personne.

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 4 (2 points)

On chauffe une préparation culinaire pendant 10 min sur un brûleur fonctionnant au gaz méthane. On a consommé 30 dm^3 de gaz.

La combustion d'un volume de 1 m^3 de méthane fournit une énergie de 10,75 kWh :

- 1) calculer l'énergie consommée en kJ ;
- 2) en déduire la puissance de ce brûleur.
On donne $1 \text{ Wh} = 3\,600 \text{ J}$.

Groupement académique du Grand Est	Session 1999	UP/GIA
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène		Sujet
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée 2 h	6 / 8

EXERCICE 5 (3,5 points)

La combustion complète dans le dioxygène de l'éthyne de formule C_2H_2 donne du dioxyde de carbone et l'eau.

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire de l'éthyne.
 $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ $M(H) = 1 \text{ g/mol}$
- 2) Ecrire la formule développée de l'éthyne.
- 3) Nommer la famille d'hydrocarbures à laquelle appartient l'éthyne.
- 4) Ecrire et équilibrer l'équation bilan de la combustion complète de l'éthyne dans le dioxygène.
- 5) Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion de 1 m^3 d'éthyne.

Groupement académique du Grand Est	Session 1999	ORIGINAL Sujet 7/8
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée 2 h	

EXERCICE 6 (2,5 points)

- 1) Donner la formule chimique de l'eau.
- 2) Sur l'étiquette d'une bouteille d'eau « LA SALVETAT » on lit :
Minéralisation caractéristique en mg/L

Calcium : 253	Sodium : 7	Sulfates : 25
Magnésium : 11	Bicarbonates : 820	Silice : 72
Potassium : 3	Chlorures : 4	Nitrates < 1

Résidu sec à 180 °C : 850 mg/L , pH = 6.

- a) Donner la concentration en ions calcium en g/L et en mol/L.
On donne $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$.
- b) Cette eau est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.

EXERCICE 7 (2 points)

Un fer à repasser a une puissance de 1 100 W et fonctionne sous 230 V.

- 1) Calculer l'intensité du courant qui traverse la résistance chauffante du fer.
Arrondir le résultat au dixième d'ampère.
- 2) Calculer l'énergie, en kWh, dépensée en 2 h de repassage.
- 3) La masse de ce fer est 1,2 kg. Calculer son poids. (On prend $g = 10 \text{ N/kg}$).

Groupement académique du Grand Est		Session 1999	
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène			Sujet 8 / 8
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques		Durée 2 h	

Formulaire de mathématiques

Identités remarquables :

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 ;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 ;$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 .$$

Puissance 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 :
 $u_n = u_{n-1}q ; u_n = u_1q^{n-1}$

Statistiques :

Moyenne \bar{x} : $\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{N}$

Ecart-type σ :

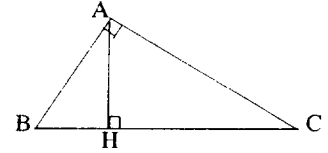
$$= \frac{n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + \dots + n_px_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle

rectangle :

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

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

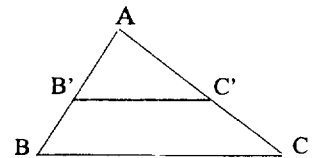


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$

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 :

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

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

.....

n : nombre périodes ;

A : valeurs acquises après n périodes

Intérêts simples

$$I = Ctn ;$$

$$A = C + I$$

Intérêts composés

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