

<b>MS.B4</b>	<b>Session 2003</b>	<b>Groupement académique Sud-Est</b>	<b>SUJET</b>
<b>BREVET D'ÉTUDES PROFESSIONNELLES (+ CAP ASSOCIÉ)</b>			
<b>Mathématiques – Sciences physiques</b>			
<b>SECTEUR 4 :</b>			
<b>Durée : 2 h</b>		<b>Coefficient : selon spécialités</b>	

**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.  
Le formulaire de mathématiques se trouve en dernière page.**

**MATHÉMATIQUES** (10 points)

**EXERCICE 1** (3,5 points)

Au cours d'une enquête statistique, on a relevé la quantité de chocolat (en kilogramme) consommée par 200 habitants d'un département français.

1. Compléter le tableau en annexe 1.
2. Calculer la quantité moyenne de chocolat (en kg) consommée dans ce département français par habitant (arrondir le résultat au dixième).
3. Compléter le tableau en annexe 2.
4. Représenter par un diagramme circulaire en annexe 3 les différentes catégories de chocolat consommées, en vous aidant du tableau en annexe 2.

**EXERCICE 2 :** ( 3,5 points )

Le taux d'alcoolémie exprime la concentration d'alcool dans le sang et s'exprime en gramme par litre de sang (g/L). Un taux d'alcoolémie de 0,5 g/L signifie que le sujet a 0,5 gramme d'alcool dans 1 litre de sang.

1. Le taux d'alcoolémie maximum dépend de plusieurs facteurs.  
A jeun, il se calcule selon la formule :

$$t_a = \frac{m_a}{m_i \times S}$$

*$m_a$  : masse d'alcool pur absorbé en g ;*  
 *$m_i$  : masse de l'individu en kg ;*  
 *$S$  : adiposité ( 0,7 pour un homme et 0,6 pour une femme ).*

Calculer le taux d'alcoolémie (arrondi au dixième) d'un homme de 70 kg qui boit un verre d'alcool, c'est-à-dire 10 g d'alcool.

2. Un exemple de l'évolution du taux d'alcoolémie d'une personne au cours d'un repas est donné sur la courbe C en annexe 4.
  - a) Au bout de combien de temps le taux d'alcoolémie atteint-il son maximum ?
  - b) Au bout de combien de temps le taux d'alcoolémie redescend-t-il en dessous de 0,5 g/L ?

3. On admet que cette même personne à jeun, une demi-heure après l'absorption d'alcool, atteint un taux maximum de 1,2 g/L ; l'évolution du taux d'alcoolémie, pendant la demi-heure qui suit l'absorption d'alcool, est donné sur la courbe  $\mathcal{D}$  en annexe 4.

Après une demi-heure, ce taux diminue à une vitesse constante de 0,15 g/L et par heure selon la relation :

$$y = 1,275 - 0,15x$$

$x$  représentant le temps en heures ;  
 $y$  représentant le taux d'alcoolémie en g/L.

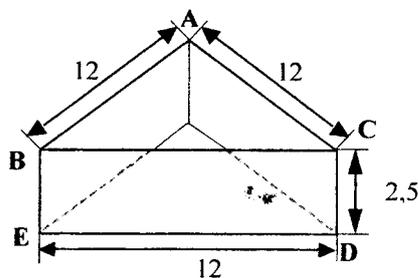
- Compléter le tableau en annexe 4.
- Donner la nature de cette fonction mathématique.
- Tracer, en annexe 4, la portion de la droite (notée  $\mathcal{E}$ ) représentant cette relation pour  $x$  sur l'intervalle  $[0,5;8,5]$ .

Echelle :      abscisse  $\rightarrow$  1 cm représente 1 heure  
                   ordonnée  $\rightarrow$  1 cm représente 0,1 g/L d'alcoolémie.

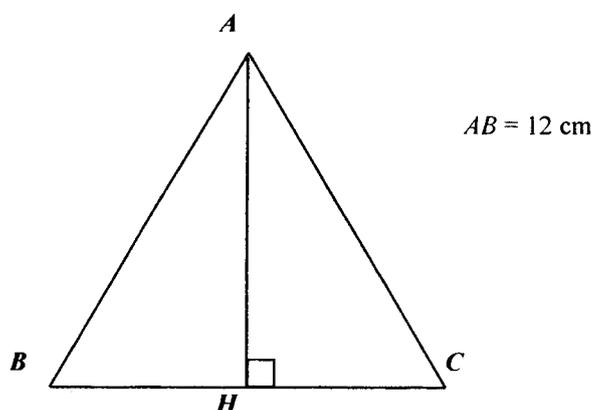
- Lire sur le graphique, au bout de combien de temps le taux d'alcoolémie est redescendu à 0,5 g/L ?

**EXERCICE 3**      ( sur 3 points )

Le responsable marketing d'une confiserie étudie la maquette d'un nouveau modèle d'emballage de bonbons. Les cotes sont données en cm. Le dessin n'est pas à l'échelle.



Cette face supérieure de l'emballage a pour modèle géométrique un triangle équilatéral qui est représenté ci-dessous :



- Calculer la longueur de la hauteur  $AH$  relative au côté  $BC$  (arrondir le résultat au millimètre).
- Calculer l'aire de la surface de carton nécessaire à la réalisation de la face supérieure de la boîte.
- Calculer l'aire d'une face latérale  $BCDE$ .
- Calculer l'aire totale de la surface de carton de cette boîte.

**SCIENCES PHYSIQUES** (10 points)

**EXERCICE 1 : Fermentation du vin** (3 points)

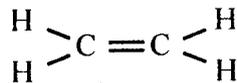
Le vin est obtenu par fermentation d'une partie des sucres (le glucose de formule  $C_6H_{12}O_6$ ) présents dans le raisin.

1. Donner le nom et le nombre de chaque atome constituant la molécule de glucose.
2. La fermentation du glucose est représentée par cette équation bilan.



Le glucose se transforme en un alcool, l'éthanol et il y a dégagement d'un gaz.

- a) Donner la formule développée de l'éthanol.
  - b) Donner le nom du gaz obtenu.
3. Calculer la masse molaire moléculaire du glucose.  
On donne  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$
  4. La masse molaire moléculaire de l'éthanol est de  $46 \text{ g/mol}$ . Sachant que l'on fait fermenter  $270 \text{ g}$  de glucose, calculer la masse d'éthanol obtenu.
  5. L'éthanol peut être obtenu par addition d'eau sur la molécule représentée ci-dessous :

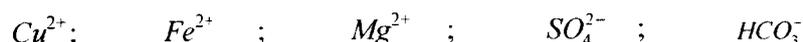


- a) A quelle famille appartient cette molécule ? (Alcane, Alcène ou Alcyne)
  - b) Donner le nom de cette molécule.
6. Par polymérisation de cette molécule, on obtient un polymère qui sert de matière première à certains bidons. Choisissez parmi les quatre polymères proposés ci-dessous le polymère obtenu:

**Polyéthylène, Polychlorure de vinyle, Polypropylène, Polystyrène.**

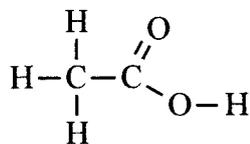
**EXERCICE 2** (2 points)

1. La vigne nécessite des traitements, particulièrement par le sulfate de cuivre II  
Parmi les ions proposés ci-dessous, recopier les ions constituant ce composé.

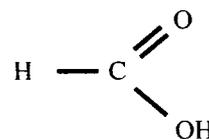
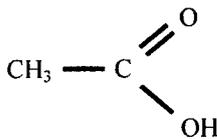
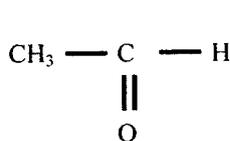


2. Quel nom donne-t-on à ce type de composé : ionique ou covalent ?

3. Une bactérie permet d'oxyder le vin et d'obtenir du vinaigre.  
La molécule d'acide acétique présente dans le vinaigre est de formule développée :



a) Parmi les trois formules proposées, recopier la formule semi-développée de l'acide acétique :



b) On mesure le pH de trois solutions différentes :

Solution 1	Solution 2	Solution 3
pH=8,2	pH=3,2	pH=13,5

Quel est le numéro de la solution correspondant au vinaigre ?

c) Comment mesure-t-on le pH d'une solution ?

### EXERCICE 3 ( 3 points )

Voici la plaque signalétique d'une centrifugeuse :

<b>230 V - 650 W</b>  <b>50 Hz</b>
------------------------------------------

1. Que signifient les indications : 230 V - 650 W ? (Grandeurs et unités)

2. Quelle est l'énergie (notée E) consommée par la centrifugeuse pendant une heure et demie ?  
(On donnera le résultat en kWh ; remarque : 1Wh = 3600 J)

On rappelle la formule :  $E = Pt$

*P* : puissance en watt ( W ) ;

*t* : temps en seconde ( s ) ;

*E* : énergie en joule ( J ).

3. A partir de 20 kg de pommes, on obtient avec cette centrifugeuse 6 kg de jus de pommes.

On verse ces 6 kg de jus de pomme avec 6 kg de sucre dans une grosse bassine à confiture de façon à réaliser de la gelée.

a) Calculer la valeur du poids de l'ensemble, sachant que la bassine à confiture a une masse de 8 kg (on prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

b) Compléter en annexe 5 le tableau de caractéristiques du poids de l'ensemble (bassine + jus + sucre).

c) Représenter la force  $\vec{P}$  sur le schéma en annexe 5 (échelle : 1 cm pour 100 N).

**EXERCICE 4**

( 2 points )

Pour préparer la gelée de pommes, il reste à cuire le mélange (jus de pommes + sucre ).  
La bassine est placée sur une plaque électrique de puissance 1080 W

1. Calculer la quantité de chaleur E nécessaire pour qu'une masse de 12 kg de mélange arrive à sa température d'ébullition qui est de 100 °C.

La température initiale du mélange est de 22 °C.

On rappelle la formule  $E = mc(t_f - t_i)$

*m : masse (kg) ;*

*t : température (°C) ;*

*c : chaleur massique : 4180 (J/kg/°C) ;*

*E : quantité de chaleur en joule (J).*

2. Quel est le temps nécessaire pour que le mélange arrive à ébullition ?( arrondir à la seconde près ).

On rappelle la formule :  $E = Pt$

3. Exprimer le temps obtenu à la question 2 en heure, minute et seconde.

# Annexes à rendre avec la copie

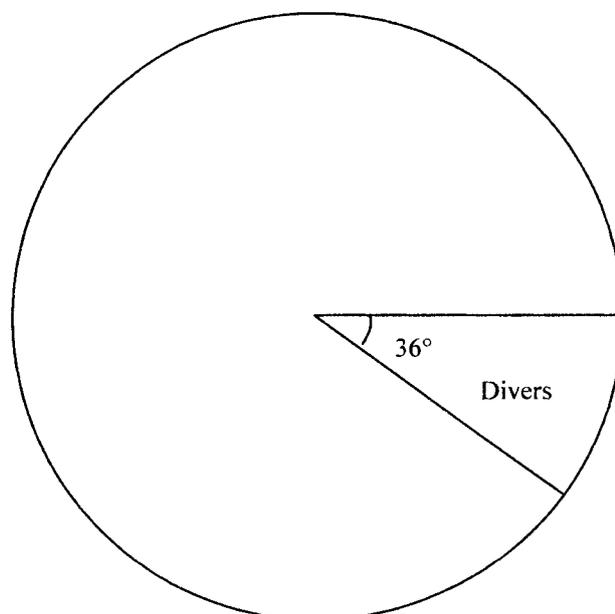
## Annexe 1

Quantité de chocolat ( kg )	Effectif $n_i$	Fréquence en %	Centre de classe $x_i$	Produit $n_i x_i$
[ 0 ; 0,5 [	20	10	0,25	5
[ 0,5 ; 1 [		26		
[ 1 ; 1,5 [	65			
[ 1,5 ; 2 [	37			
[ 2 ; 2,5 [		13		58,5
TOTAL		100		248,5

## Annexe 2

Catégorie de chocolat	Fréquences(%)	Angle ( ° )
Blanc	15	
Au lait	35	
Noir	40	
Divers ( amandes, noisettes, raisin... )	10	
TOTAL		360

## Annexe 3



# Annexes à rendre avec la copie

## Annexe 4

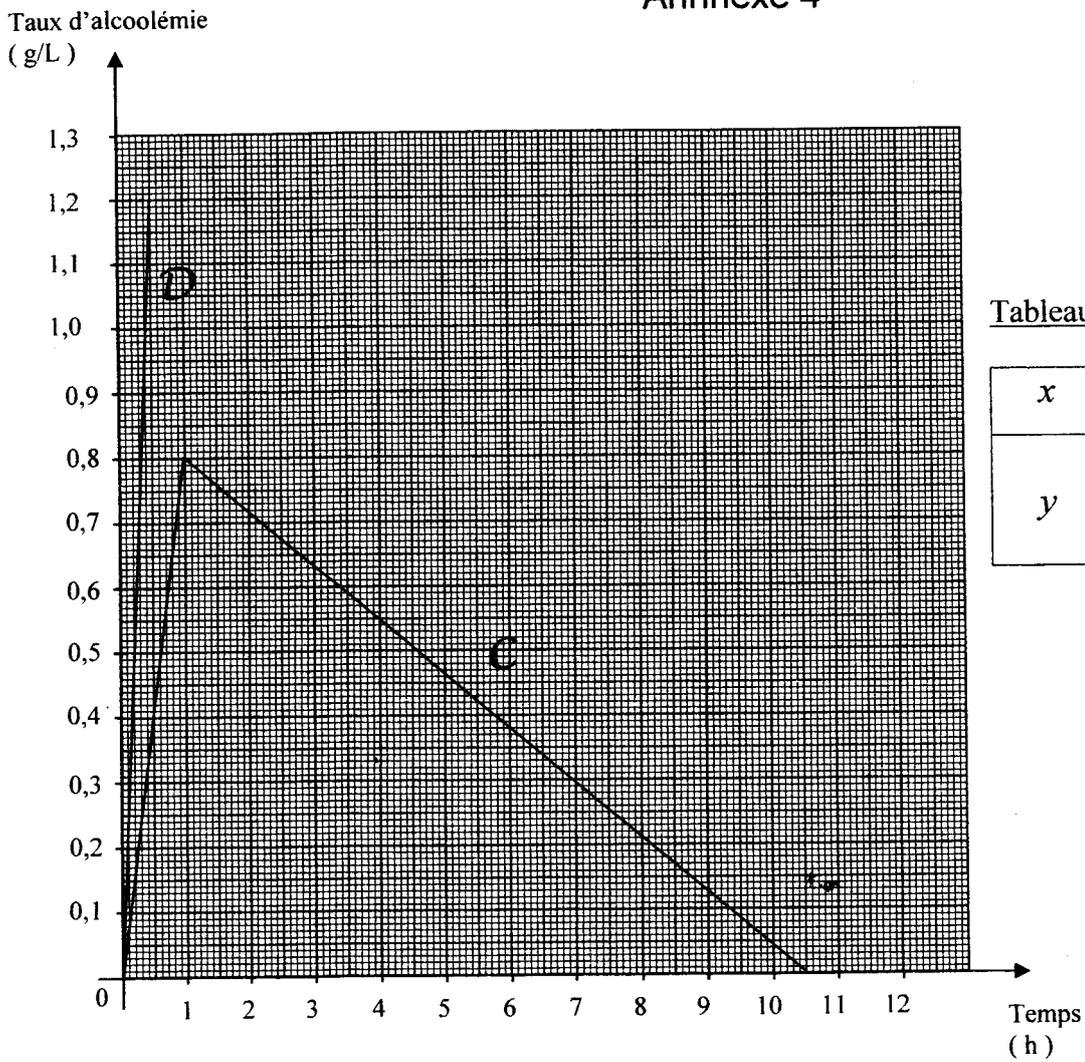
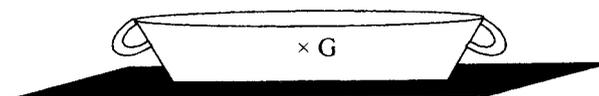


Tableau de valeurs

x	0,5	4,5	6,5
y			

## Annexe 5

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité ou Valeur
$\vec{P}$				



**FORMULAIRE BEP  
BIOSERVICES  
CARRIERES SANITAIRES et SOCIALES**

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

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b} ; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad (b \neq 0)$$

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  $n$  :

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

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

Statistiques

Moyenne  $\bar{x}$  :

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

Ecart type  $\sigma$  :

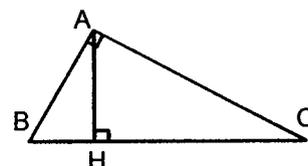
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

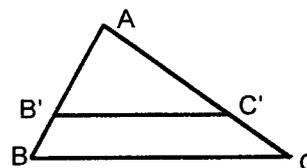
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

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

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

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

Calculs d'intérêts

C : capital ; t : taux périodique ; n : nombre de périodes ; A : Valeurs acquises après n périodes.

Intérêts simples

$$I = Ctn ;$$

$$A = C + I.$$

Intérêts composés

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