

Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	SUJET	Tirages
B.E.P. Secteur 4 <i>Métiers de la Santé et de l'Hygiène</i>		code examen :	
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 4	page 2/8

EXERCICE n°2

(sur 3 POINTS)

Dans le service de médecine générale d'un hôpital sont enregistrés les taux de cholestérol des malades.

La courbe donnée en **annexe 1 page 5/8** représente les fréquences cumulées croissantes.

1. – Compléter le tableau donné en **annexe 1 page 5/8**.
2. – Déterminer les pourcentages des malades qui ont un taux de cholestérol :
 - inférieur à 3 g/L ;
 - supérieur à 2,6 g/L.
3. – Déterminer graphiquement le taux de cholestérol médian et préciser sa signification. Laisser apparents les traits de construction nécessaires à la lecture.

EXERCICE n°3

(sur 4 POINTS)

L'entretien de certaines surfaces nécessitent l'usage du produit LAV'TOU. Celui-ci est dilué à des concentrations différentes suivant les besoins (voir **annexe 2 page 6/8**).

1. – Placer les points de coordonnées (V ; C) données dans le tableau de valeurs de l'**annexe 2 page 6/8**.
2. – Ces points appartiennent à la représentation graphique de la fonction f suivante :

$$C = f(V)$$
 - Tracer, dans le plan rapporté au repère de l'**annexe 2 page 6/8**, cette représentation graphique pour V compris entre 0,5 L et 3 L.
3. – Déterminer graphiquement le volume d'eau nécessaire pour obtenir une concentration massique de 20 g/L. Laisser apparent les traits nécessaires à la lecture.
4. –
 - 4-1. – Choisir parmi les relations proposées en **annexe 2 page 6/8** celle qui lie le volume V et la concentration massique C pour toutes les valeurs du tableau (barrer les relations fausses).
 - 4-2. – Calculer la concentration massique du produit lorsqu'il est dilué dans douze litres d'eau.

Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	SUJET	Tirages
B.E.P. Secteur 4 <i>Métiers de la Santé et de l'Hygiène</i>		code examen :	
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 4	page 3/8

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE n°4

(sur 4,5 POINTS)

La facture de consommation d'eau est accompagnée d'un document dont un extrait est donné en **annexe 3 page 7/8**.

1. – Dureté de l'eau :

- 1-1. – Nommer les ions responsables de la dureté de l'eau.
- 1-2. – Nommer l'unité de mesure de la dureté.
- 1-3. – Relever la valeur moyenne de la dureté de l'eau de la commune dans le document.
– Justifier le fait que cette eau est « plutôt dure ».

2. – L'eau des puits de Vindecy dans la nappe alluviale de la Loire est neutralisée par un apport de chaux.

- 2-1. – La chaux est un produit basique.
Écrire l'intervalle dans lequel se trouve le pH de la chaux.
- 2-2. – L'apport de la chaux neutralise l'eau.
Donner la mesure du pH de l'eau obtenue.

3. – Nitrates :

- 3-1. – Relever la valeur moyenne en ions nitrates de l'eau de la commune.
- 3-2. – Calculer, en g/mol, la masse molaire des ions nitrates NO_3^- .
- 3-3. – En déduire la concentration molaire en ions nitrates de l'eau de la commune.

On donne en g.mol^{-1} :

$$M(\text{S}) = 32 ; M(\text{H}) = 1 ; M(\text{O}) = 16$$

$$M(\text{C}) = 12 ; M(\text{N}) = 14 ; M(\text{K}) = 39$$

Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	SUJET	Tirages
B.E.P. Secteur 4 <i>Métiers de la Santé et de l'Hygiène</i>		code examen :	
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 4	page 4/8

EXERCICE n°5

(sur 5,5 POINTS)

Le dessert proposé à la fin d'un repas est à base de bananes flambées. Pour le réaliser il est recommandé de chauffer le rhum afin de vaporiser l'alcool contenu, c'est-à-dire l'éthanol (C_2H_6O).

1. – Écrire la formule développée de l'éthanol.
2. – Entourer le groupe fonctionnel sur la formule développée puis préciser à quelle classe d'alcool appartient l'éthanol.
3. – L'éthanol brûle dans le dioxygène de l'air en donnant du dioxyde de carbone et de l'eau.
 - 3-1. – Écrire et équilibrer l'équation-bilan de la réaction.
 - 3-2. – Calculer le nombre de moles de dioxyde de carbone que l'on obtient si on brûle dix moles d'éthanol.
 - 3-3. – En déduire le volume de dioxyde de carbone formé.
4. – Le rhum est chauffé par une plaque électrique. La plaque signalétique de celle-ci porte les indications suivantes : 900 W 230 V 50 Hz.
 - 4-1. – Indiquer les grandeurs physiques correspondant à deux des indications ci-dessus et préciser leur unité.
 - 4-2. – Le temps de chauffage nécessaire pour préparer les bananes flambées, pour une table de quatre personnes, est de 10 minutes.
Calculer, en kWh, l'énergie dépensée.

On donne : Volume molaire dans les conditions normales : $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

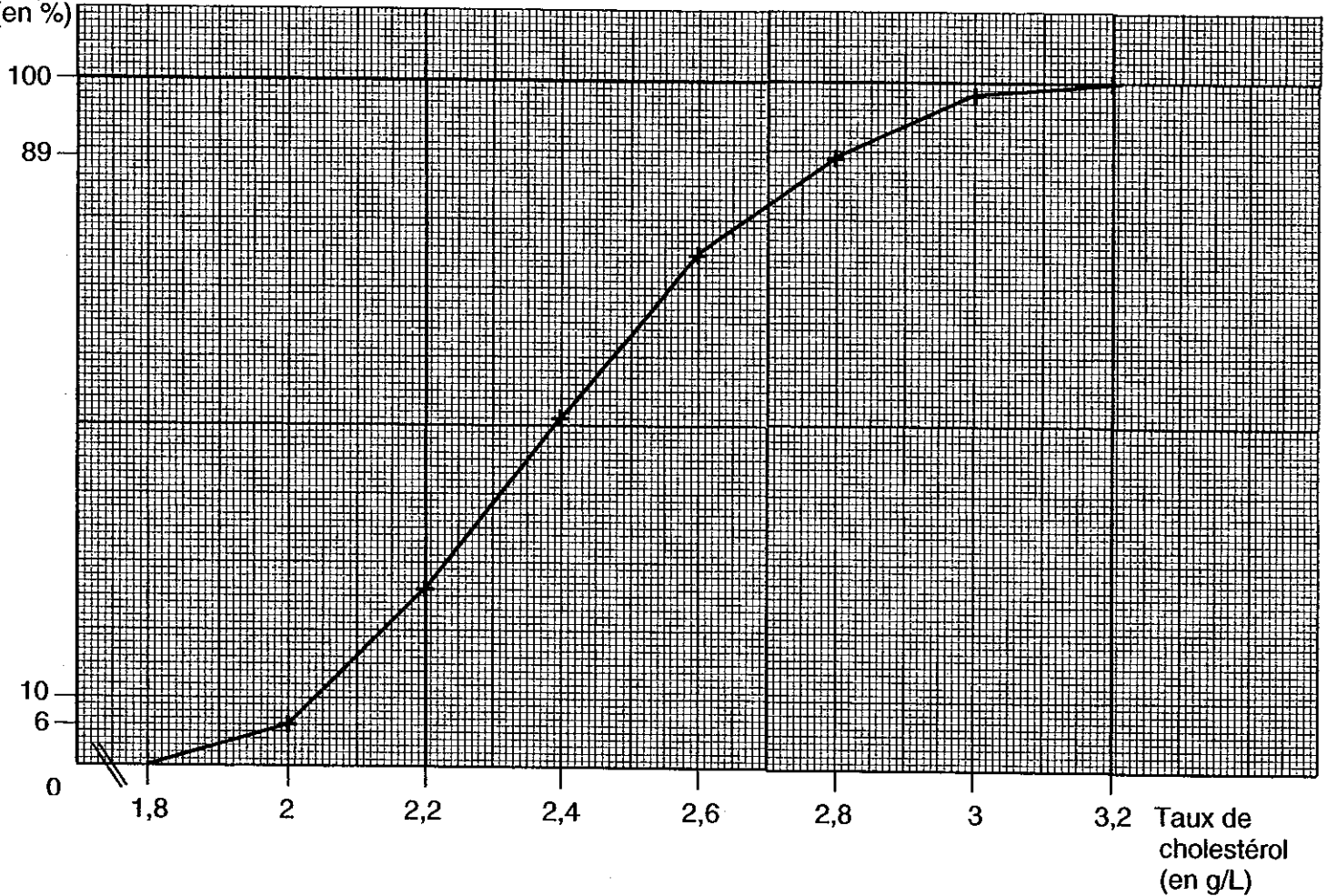
$$P = UI ; U = RI ; W = P.t ; W = RI^2t$$

Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	SUJET	Tirages
B.E.P. Secteur 4 <i>Métiers de la Santé et de l'Hygiène</i>		code examen :	
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 4	page 5/8

- ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE -

EXERCICE n°2

Fréquences
cumulées
croissantes
(en %)



Taux de cholestérol (en g/L)	Fréquence cumulée croissante	Nombre de malades (en %)
[1,8 ; 2[	6	6
[2 ; 2,2[	26	
[2,2 ; 2,4[	51	25
[2,4 ; 2,6[	75	
[2,6 ; 2,8[	89	
[2,8 ; 3[	98	
[3 ; 3,2[	100	2
TOTAL		

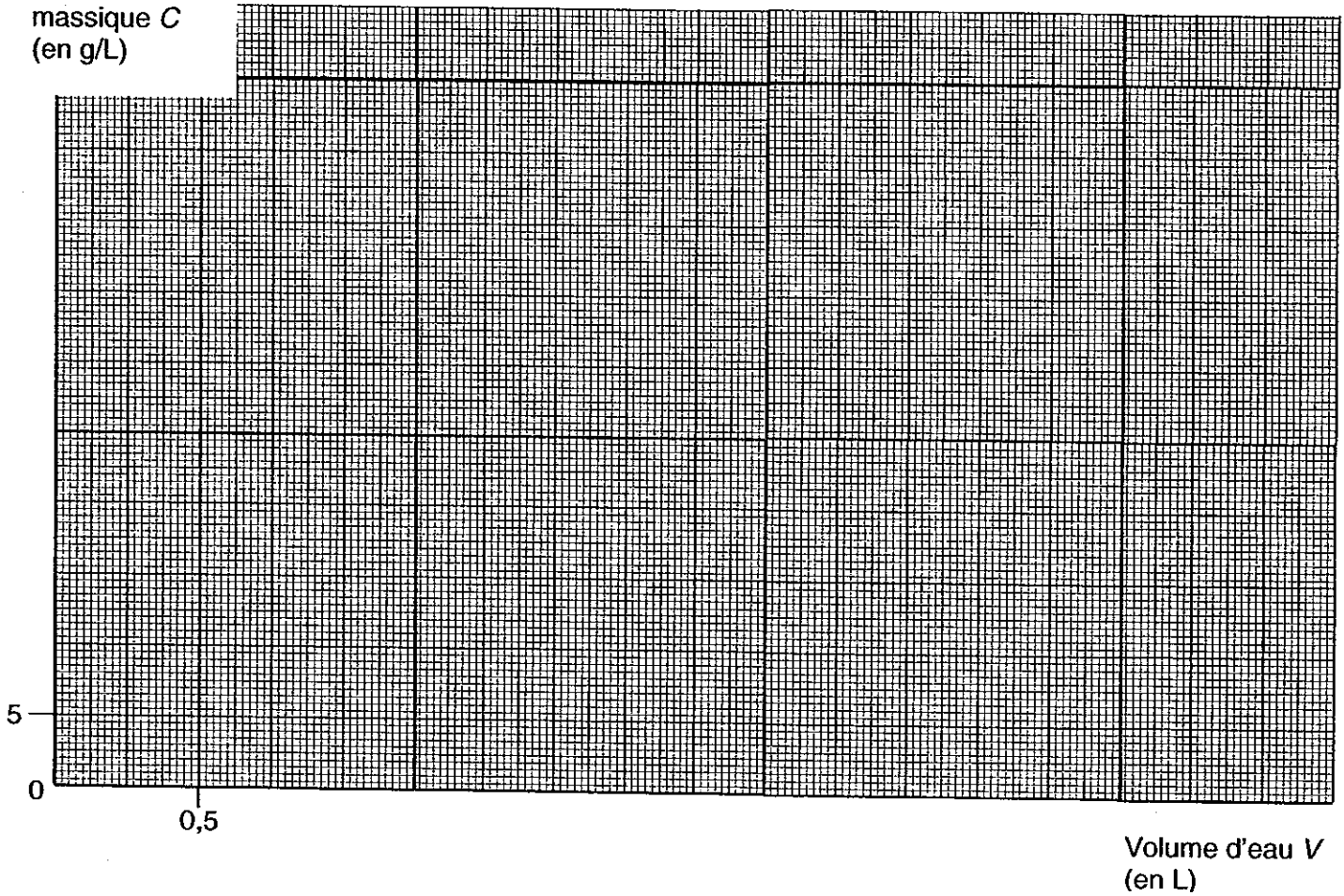
Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	SUJET	Tirages
B.E.P. Secteur 4 <i>Métiers de la Santé et de l'Hygiène</i>		code examen :	
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 4	page 6/8

- ANNEXE 2 À RENDRE AVEC LA COPIE -

EXERCICE n°3

Volume d'eau V (en L)	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Concentration massique C (en g/L)	30	15	10	7,5	6	5

Concentration
massique C
(en g/L)



$C = V + 5,5$	$C = 60 V$	$C = \frac{15}{V}$	$C = 15 V^2$
---------------	------------	--------------------	--------------

Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	SUJET	Trages
B.E.P. Secteur 4 <i>Métiers de la Santé et de l'Hygiène</i>		code examen :	
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 4	page 7/8

- ANNEXE 3 -	EXERCICE n°4
--------------	--------------

LA QUALITÉ DE L'EAU DU RÉSEAU PUBLIC DANS VOTRE COMMUNE EN 2001

D'où vient l'eau sur votre commune ?

L'eau provient des sources de Maupré et Mounot sur la commune et en complément des puits de Vindecy dans la nappe alluviale de la Loire. L'eau des sources est désinfectée par injection de chlore avant la distribution, celle des puits est neutralisée par apport de chaux avant désinfection au chlore.

Synthèse des analyses du contrôle sanitaire

Paramètres	Unités	Normes	Valeur moyenne sur la commune
Bactériologie	Pourcentage d'analyses conformes		92 %
Dureté	°F = degré français	-	19
Nitrates	mg par litre	<50	17
Fluor	mg par litre	<1,5	<0,1
Pesticides	µg par litre	<0,1	<0,1

Conclusions :

L'eau distribuée en 2001 sur la commune a été de bonne qualité bactériologique.

Elle a été également conforme aux normes pour les substances indésirables ou toxiques recherchées.

La bactériologie : La qualité bactériologique de l'eau est déterminée par la recherche de bactéries indicatrices de contamination fécale. Dans votre commune, l'eau s'est révélée de **bonne qualité bactériologique**.

La dureté : Elle dépend de la nature du sous-sol et représente la teneur en calcium et magnésium dissous dans l'eau. Une eau douce dont la dureté est inférieure à 10°F est corrosive. Une eau dure (plus de 20°F) provoque un dépôt de tartre surtout lorsqu'elle est chauffée. Sur votre commune l'eau est **plutôt dure**.

Les nitrates : C'est un élément fertilisant présent naturellement dans les eaux. L'excès de nitrates est le plus souvent lié à une fertilisation apportée sur les zones de cultures où à l'épandage des effluents d'élevage. Sur votre commune la teneur est conforme à la norme.

Le fluor : C'est un oligo-élément présent naturellement dans l'eau. Une dose modérée est bénéfique pour la santé notamment pour la prévention de la carie dentaire. Sur votre

commune la teneur en fluor est **très faible**. Un apport complémentaire est conseillé (dentifrice, sel fluoré,...).

Les pesticides : (herbicides, insecticides, ...)

Leur présence dans les eaux provient du ruissellement ou de l'infiltration des produits utilisés pour la protection des récoltes ou pour la destruction de la végétation indésirable. Dans votre commune il **n'a pas été détecté de trace de pesticides**.

Le plomb : Il peut y avoir du plomb dans l'eau uniquement s'il existe des canalisations en plomb. Si c'est le cas, lorsque l'eau a stagné plus de deux heures, il est recommandé de la laisser couler avant de la consommer.

Pour plus de renseignements vous pouvez vous adresser :

- à la mairie de votre commune
- au gestionnaire du réseau
- à la D.D.A.S.S.

Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	SUJET	Tirages
B.E.P. Secteur 4 <i>Métiers de la Santé et de l'Hygiène</i>		code examen :	
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 4	page 8/8

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 :

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

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 :

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

Ecart-type σ :

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

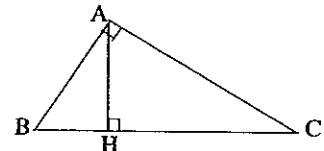
$$= \frac{n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + \dots + n_px_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle

rectangle :

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

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

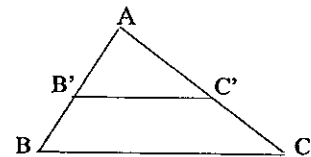


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



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 :

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

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

Calculs d'intérêts :

C : capital ; t : taux périodique ;

n : nombre périodes ;

A : valeurs acquises après n périodes

Intérêts simples

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

Intérêts composés

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