

# SECTEUR 4 : MÉTIERS DE LA SANTÉ ET DE L'HYGIÈNE

759 MATHEMATIQUES : SECTEUR 4 SANTE-HYGIENE

B.E.P.

5134302B	BIOSERVICES : AGENT TECHNIQUE D'ALIMENTATION	02:00	0,00
5133002	CARRIERES SANITAIRES ET SOCIALES	02:00	0,00

---

145 MATHEMATIQUES : SECTEUR 4 SANTE-HYGIENE

B.E.P.

5134302A	BIOSERVICES MAINT.HYG.DES LOCAUX	02:00	0,00
----------	----------------------------------	-------	------

L' ANONYMAT

Le candidat doit inscrire  
ci - dessous son numéro de table

**B.E.P./ C.A.P. :** SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène

Dominante : ..... Code spécialité : .....

Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques ..... Durée : 2 heures

Centre d'écrit ..... Session : 2000

NOM et Prénoms : .....  
( en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse )

Date et lieu de naissance : .....

RÉSERVÉ À

Griffe du correcteur

**B.E.P./ C.A.P. :** SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène

Dominante : .....

Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques

Session : 2000

N° de sujet : 00 - 2990

Folio 1 / 10

**B.E.P. / C.A.P.**

**Secteur 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène**

**ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES**

**B.E.P.**

..... / 20

**C.A.P.**

..... / 20

**Remarque :**

\* La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.

\* L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Ne rien écrire

dans la partie barrée

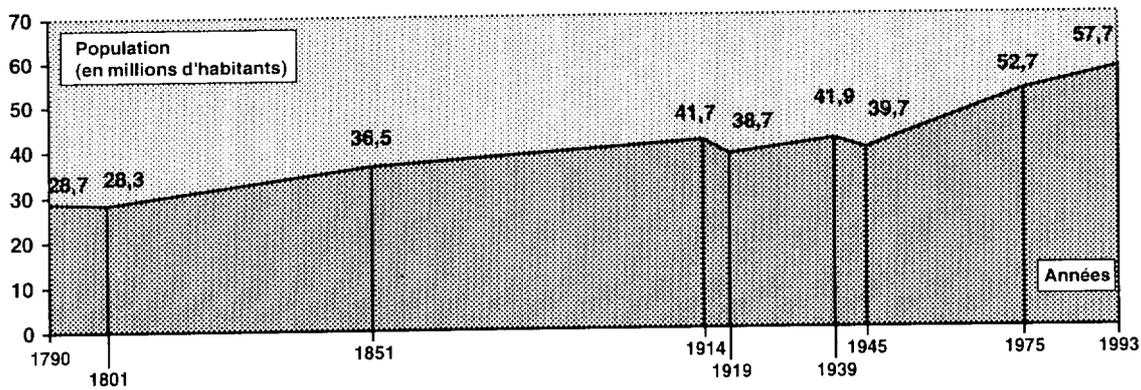
N° 00 - 2990

Folio 2 / 10

## Mathématiques

**Exercice 1** (B.E.P. : 2,5 points ; C.A.P. : 5 points) :

**Évolution de la population française de 1790 à 1993.**  
La population est donnée en millions d'habitants.



1°) A l'aide du graphique ci-dessus indiquer :

a) La population française en 1851. ....

b) En quelle année la population française était-elle de 52,7 millions d'habitants ?  
.....

2°) Déterminer la période pendant laquelle la population française a diminué de 3 millions d'habitants.  
.....

3°) Calculer l'augmentation de la population entre 1790 et 1914.  
.....

4°) Calculer le nombre d'années nécessaires, après 1945, pour que la population augmente du même nombre de personnes que pendant la période de 1790 à 1914.  
.....

B.E.P.

C.A.P.





L' ANONYMAT

Le candidat doit inscrire  
ici - dessous son numéro de table**B.E.P./ C.A.P. : SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène**

Dominante : ..... Code spécialité : .....

Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques ..... Durée : 2 heures

Centre d'écrit ..... Session : 2000

NOM et Prénoms : .....  
( en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse )

Date et lieu de naissance : .....

RÉSERVÉ À

Griffe du correcteur

**B.E.P./ C.A.P. : SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène**

Dominante : .....

Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques

Session : 2000

N° de sujet : 00 - 2990

Folio 5 / 10

**Exercice 4 (B.E.P. : 3,5 points) :**

La consommation d'eau chargée en plomb peut provoquer des troubles du système cérébral en particulier chez l'enfant. On a étudié la concentration de plomb dans l'eau du robinet de 390 logements de la région parisienne. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

Concentration de plomb En microgrammes par litre	Nombre de logements $n_i$	Centre de classe $x_i$	Produit $n_i \times x_i$
[ 0 ; 25 [	150		
[ 25 ; 50 [	42		
[ 50 ; 75 [	58		
[ 75 ; 100 [	27		
[ 100 ; 125 [	23		
[ 125 ; 150 [	55		
[ 150 ; 200 ]	35		
Total			

1°) Compléter le tableau.

2°) Calculer la moyenne de cette série statistique. Exprimer le résultat arrondi à 0,1.

.....

.....

3°) Actuellement l'eau est considérée comme potable si la concentration de plomb est inférieure à 50 microgrammes par litre. Quel est le pourcentage de logements dont l'eau est considérée comme potable ? Exprimer le résultat arrondi à l'unité.

.....

.....

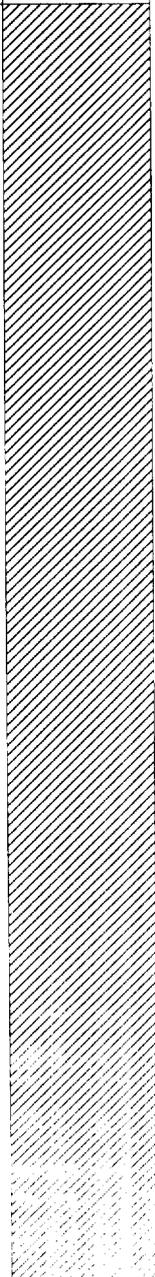
4°) En 2003 la norme sera ramenée à un maximum de 25 microgrammes par litre. Calculer le pourcentage de logements qui **ne seront pas aux normes**. Arrondir le résultat à l'unité. Rédiger une phrase pour répondre à la question.

.....

.....

B.E.P.

C.A.P.



**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

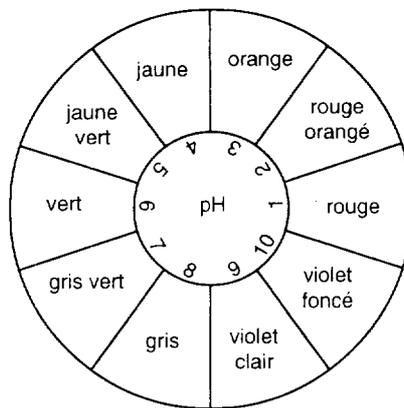
N° 00 - 2990

Folio 6 / 10

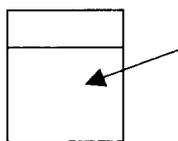
## Sciences Physiques

### Exercice 5 (B.E.P. : 4 points ; C.A.P. : 2 points) :

Voici l'étiquette se trouvant à l'intérieur du couvercle d'une boîte de papier pH.

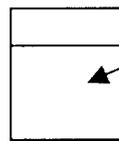


Pour une expérience en chimie, on dispose au départ des récipients suivants :



solution aqueuse de chlorure d'hydrogène

Solution A



Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium

Solution B

1°) A l'aide d'une baguette de verre on prélève une goutte de la solution A et on la dépose sur un morceau de papier pH. Le papier pH devient rouge.

Compléter : Solution A : pH = .....

Cocher la case correspondant à la réponse choisie : La solution A est :

Acide     Basique     Neutre

2°) A l'aide d'une autre baguette de verre on prélève une goutte de la solution B et on la dépose sur un autre morceau de papier pH. Le papier pH devient violet clair.

Compléter : Solution B : pH = .....

Cocher la case correspondant à la réponse choisie : La solution B est :

Acide     Basique     Neutre

B.E.P.

C.A.P.

**Ne rien écrire**

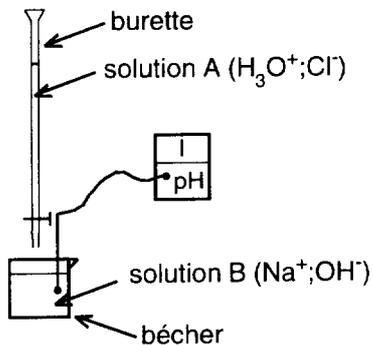
**dans la partie barrée**

N° 00 - 2990

Folio 7 / 10

3°) A l'aide d'une burette, on verse lentement la solution aqueuse de chlorure d'hydrogène ( $\text{H}_3\text{O}^+$  ;  $\text{Cl}^-$ ) dans la solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+$  ;  $\text{OH}^-$ ).

Le pH de la solution contenue dans le bécher est mesuré en permanence par un pH-mètre électronique.



a) A un moment précis, le pH est neutre.

Quelle est la valeur du pH ? .....

b) Compléter l'équation-bilan de cette réaction.



4°) Calculer la masse molaire de l'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+$  ;  $\text{OH}^-$ )

Données :  $M_{\text{H}} = 1 \text{ g / mol}$  ;  $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g / mol}$  ;  $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g / mol}$  ;  $M_{\text{O}} = 16 \text{ g / mol}$ .

.....  
.....

5°) Sachant que la solution B a été préparée avec 3 g d'hydroxyde de sodium dissous dans 0,5 litre d'eau,

a) Calculer le nombre  $n$  de moles d'hydroxyde de sodium contenus dans la solution B.

.....  
.....

b) Calculer en mol / L la concentration molaire  $c$  de cette solution.

.....  
.....

**Formulaire** :  $c = \frac{n}{V}$

B.E.P.

C.A.P.

--	--

*Ne rien écrire*

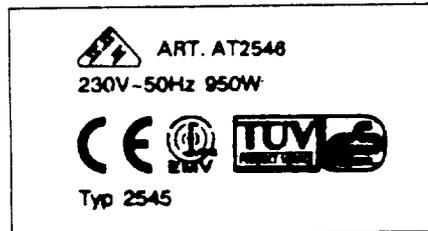
*dans la partie barrée*

N° 00 - 2990

Folio 8 / 10

**Exercice 6 (B.E.P. : 3,5 points ; C.A.P. : 4 points) :**

Sur un stérilisateur à biberons figure l'étiquette suivante :



1°) Que signifient les indications (grandeurs et unités)

- 230 V : .....
- 950 W : .....
- 50 Hz : .....

2°) Quelle est l'intensité du courant qui traverse cet appareil en fonctionnement normal ?  
Exprimer ce résultat arrondi au dixième.

.....  
.....

3°) Calculer la quantité d'énergie consommée en un mois de trente jours, si le stérilisateur  
fonctionne deux heures trente minutes par jour. Exprimer ce résultat en kilowattheures.

.....  
.....  
.....

**Formulaire :  $P = U \times I$  ;  $U = R \times I$  ;  $W = P \times t$ .**

**Exercice 7 (B.E.P. : 2,5 points ; C.A.P. : 4 points) :**

La masse d'un lit d'hôpital et de son malade est de 120 kg.

1°) Calculer l'intensité du poids de l'ensemble. (on prendra  $g = 10 \text{ N / kg}$ )

.....  
.....

L'aire de la surface de contact totale  $S$  des 4 roues est de  $0,024 \text{ m}^2$ .

2°) Calculer la pression  $p$  en pascals exercée par les roues du lit sur le sol.

.....  
.....

**Formulaire :  $P = m \times g$  ;  $p = F \div S$**

B.E.P.	C.A.P.
	//////
	//////

L' ANONYMAT

Le candidat doit inscrire  
ci - dessous son numéro de table

**B.E.P./ C.A.P. : SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène**

Dominante : ..... Code spécialité : .....

Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques ..... Durée : 2 heures

Centre d'écrit ..... Session : 2000

NOM et Prénoms : .....  
( en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse )

Date et lieu de naissance : .....

RÉSERVÉ À

Griffe du correcteur

**B.E.P./ C.A.P. : SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène**

Dominante : .....

Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques

Session : 2000

N° de sujet : 00 - 2990

Folio 9 / 10

B.E.P.

C.A.P.

3°) Compléter le tableau des caractéristiques du poids de l'ensemble.

	point d'application	droite d'action	sens	intensité
poids				

4°) En prenant comme origine le point G ci-dessous, tracer le vecteur force représentant le poids de l'ensemble. (échelle : 1cm ≙ 200 N)

(horizontale)

+ G

**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  $\sigma$  :

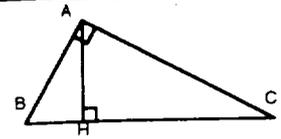
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

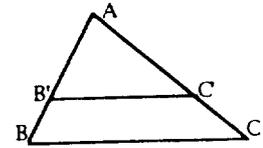


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé 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

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

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

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**

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