

Groupement "EST"		Session 2001	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet <b>BEP Secteur 4</b>				
<b>Métiers de la santé et de l'hygiène</b>				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 4		Durée : 2 heures	Feuillet : 1/7	
<b>N.B :</b> La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. L'usage de la calculatrice est autorisé				

## MATHEMATIQUES

### EXERCICE 1      4,5 points

Dans un service de pédiatrie, une enquête a été réalisée concernant l'âge des enfants ayant subi une intervention chirurgicale. On obtient l'histogramme de l'annexe 1 page 4/7.

- 1.1. Compléter par lecture de l'histogramme, le tableau de l'annexe 2 page 5/7 (à rendre avec la copie)
- 1.2. Combien d'enfants de plus de 4 ans ont subi une intervention chirurgicale ?
- 1.3. Combien d'enfants opérés ont moins de 6 ans ?
- 1.4. Calculer l'âge moyen  $\bar{x}$  des enfants concernés par l'enquête. Arrondir à l'année.

### EXERCICE 2      3,5 points

Tous les médicaments dont il est question dans ce problème sont remboursés à 70% de leur prix par la Sécurité Sociale.

- 2.1. Le montant des médicaments prescrits par un médecin à un malade s'élève à 528,00 F. Calculer la somme non remboursée au malade.
- 2.2. Si  $x$  est le montant des médicaments et  $y$  le montant remboursé par la sécurité sociale, on a alors le tableau suivant :

	A	B	C	D	E
montant des médicaments en F : $x$	0	20	50	100	150
montant des remboursements en F : $y$	0	14	35	70	105

En utilisant le repère de l'annexe 3 page 6/7 (à rendre avec la copie), placer les points de coordonnées  $(x ; y)$ .

- 2.3. Tracer la droite (AD).
- 2.4. Indiquer la nature de la fonction dont la droite (AD) est la représentation graphique.
- 2.5. Lire sur le graphique de l'annexe 3 page 6/7 le montant du remboursement correspondant à un achat de médicaments d'un montant de 80F. Laisser apparents sur le graphique les tracés utiles à la lecture.

Groupement "EST"		Session 2001	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet <b>BEP Secteur 4</b>				
<b>Métiers de la santé et de l'hygiène</b>				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 4	Durée : 2 heures		Feuillet : 2/7	

**EXERCICE 3      2 points**

Une société d'appareils médicaux achète un "moniteur" évalué au prix d'achat brut de 42 500 F.

- 3.1. Elle bénéficie d'une remise de 12 %, calculer le prix d'achat net.
- 3.2. Le prix de vente hors taxe est de 79 560 F. Calculer le coefficient multiplicateur permettant de passer du prix d'achat brut au prix de vente hors taxe.

## SCIENCES PHYSIQUES

**EXERCICE 4      2,5 points**

On sort d'un réfrigérateur un biberon contenant 300 g de lait à la température  $t_i = 4^\circ\text{C}$ . Pour alimenter un bébé on souhaite porter la température du lait à  $t_f = 30^\circ\text{C}$  en utilisant un four à micro-ondes de puissance restituée 800 W.

- 4.1. Calculer, en joules, la quantité de chaleur nécessaire.  
on donne :    la formule  $Q = mc(t_f - t_i)$   
                  la capacité thermique massique  $c$  du lait :  $5080 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$
- 4.2. Calculer, en secondes, la durée de chauffage à programmer sur le four à micro-ondes pour obtenir la température souhaitée. Arrondir le résultat à l'unité.  
On donne la formule :  $W = P \cdot t$ .

**EXERCICE 5      3 points**

La chasse d'eau d'une cuvette de WC est alimentée par une eau très dure.

- 5.1. Donner le nom et le symbole des ions responsables de la dureté de l'eau.
- 5.2. Au cours du temps on constate un dépôt de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  sur les parois de la cuvette. Pour éliminer le carbonate de calcium déposé sur les parois de la cuvette, on utilise un produit d'entretien contenant de l'acide chlorhydrique :  $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ .
  - 5.2.1. Recopier, en l'équilibrant, l'équation de la réaction de l'acide chlorhydrique sur le carbonate de calcium.  

$$\text{CaCO}_3 + \dots\text{H}^+ + \dots\text{Cl}^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$$

Groupement "EST"		Session 2001	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet		BEP Secteur 4 Métiers de la santé et de l'hygiène		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 4		Durée : 2 heures	Feuillet :	3/7

- 5.2.2. Donner le nom du gaz formé au cours de cette réaction.
- 5.2.3. Le carbonate de calcium a une masse molaire moléculaire de 100 g/mol. La solution d'acide chlorhydrique utilisée a une concentration de 1 mol/L.  
Calculer le volume de solution d'acide chlorhydrique nécessaire pour éliminer 10 g de carbonate de calcium.

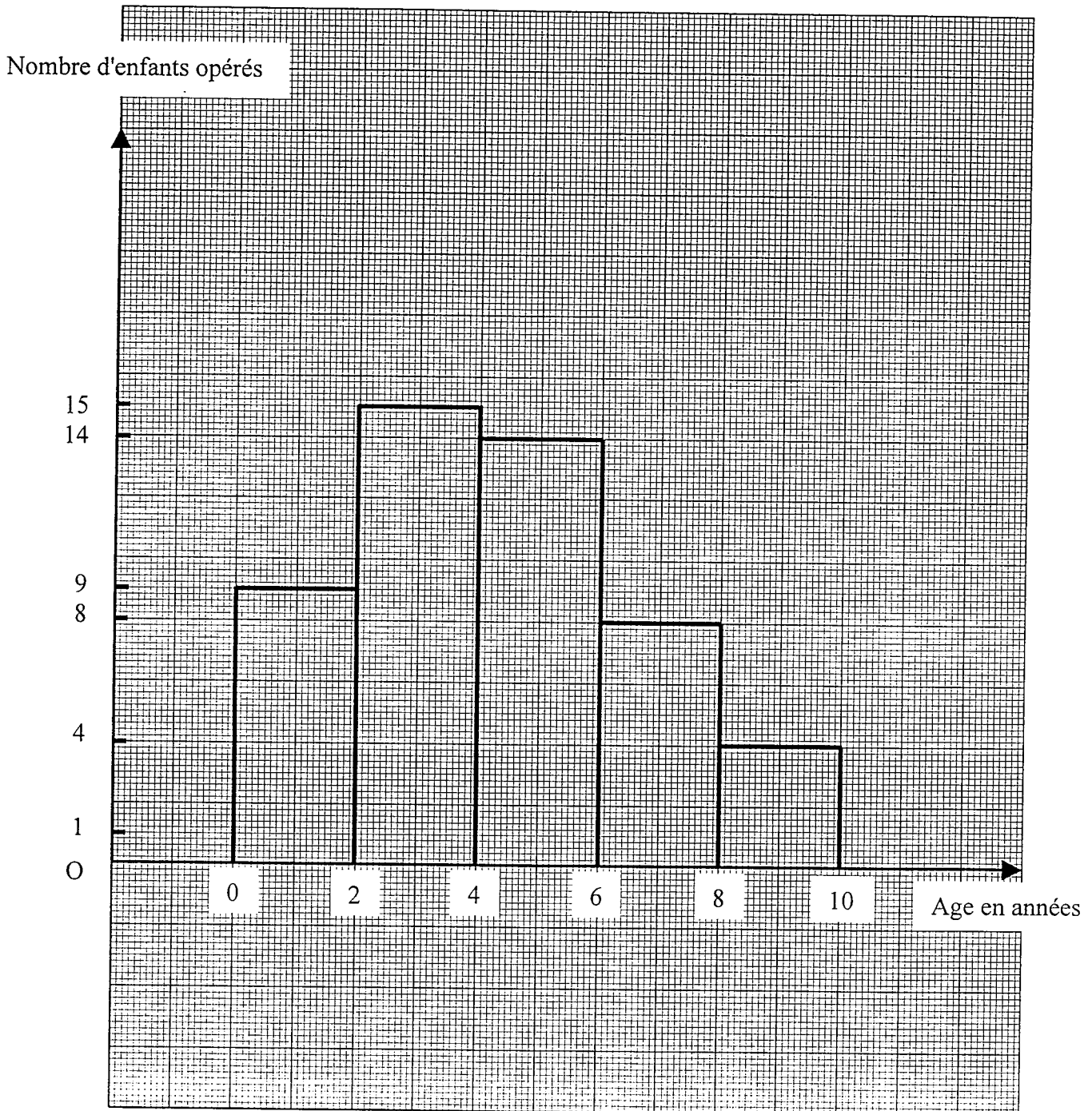
### EXERCICE 6      4,5 points

Le brûleur de la chaudière de chauffage central d'une clinique est alimenté au gaz propane de formule brute  $C_3H_8$ .

- 6.1. Donner le nom et le symbole des éléments chimiques présents dans la molécule de propane.
- 6.2. Ecrire la formule développée de la molécule de propane.
- 6.3. Calculer la masse molaire moléculaire du propane.  
On donne :  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$        $M(H) = 1 \text{ g/mol}$ .
- 6.4. La combustion complète du propane dans le dioxygène donne du dioxyde de carbone et de l'eau. Ecrire et équilibrer l'équation bilan de cette combustion.
- 6.5. Chaque jour le brûleur consomme 88 kg de propane.
- 6.5.1. Calculer le nombre de moles de propane consommées chaque jour.
- 6.5.2. Calculer, en litres, le volume de dioxygène nécessaire à la combustion de 88 kg de propane. (volume molaire : 25 L/mol).
- 6.5.3. Sachant que l'air contient 20% en volume de dioxygène, calculer le volume d'air nécessaire à cette combustion.

Groupement "EST"		Session 2001	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet <b>BEP Secteur 4</b>				
<b>Métiers de la santé et de l'hygiène</b>				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 4		Durée : 2 heures	Feuillet : 4/7	

### Annexe 1



HISTOGRAMME montrant le nombre d'enfants ayant subi une intervention chirurgicale en fonction de leur âge

Groupement "EST"		Session 2001	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet <b>BEP Secteur 4</b> <b>Métiers de la santé et de l'hygiène</b>				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 4		Durée : 2 heures	Feuillet : 5/7	

**ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)**

Classe (âge des enfants)	Nombre d'enfants $n_i$	Effectif cumulé croissant ECC	Centre de classe $x_i$	Produit $n_i \cdot x_i$
[0 ; 2[	9	9	1	9
			3	
	14			70
		46		
[8 ; 10]				

Groupement "EST"

Session 2001

Code(s) examen(s)

Tirages

Sujet **BEP Secteur 4**  
**Métiers de la santé et de l'hygiène**

Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques

Coefficient : 4

Durée : 2 heures

Feuillet : 6/7

Annexe 3 (à rendre avec la copie)

Montant remboursé (F)

$y$

10

O

10

$x$

Montant des médicaments (F)

# Formulaire de mathématiques

## BEP Métiers de l'hygiène et de la santé

### 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 :

$$\text{Moyenne } \bar{x} : \bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

Ecart-type  $\sigma$  :

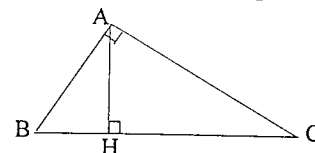
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

### Relations métriques dans le triangle rectangle :

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

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

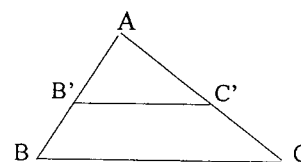


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### 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

Intérêts composés

$$I = \frac{Ctn}{360}$$

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

$$A = C + I$$