

Groupement "Est"	Session 2000	Sujet	Tirages
<b>B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		Code(s) examen(s)	
Épreuve : <b>Mathématiques et Sciences physiques</b>	Durée : 2 h		
		page : 1 / 6	
<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 ( 1,5 points )

Pour la garde de son enfant , une famille reçoit de la caisse d'allocations familiales une aide de 350 F par mois de fréquentation de la crèche. L'enfant fréquente la crèche 10 mois dans l'année

- 1) Calculer l'aide annuelle de la caisse d'allocations familiales reçue par cette famille.
- 2) Cette famille dépense pour une année 11 200 F pour la garde de son enfant. Quel pourcentage représente l'aide annuelle par rapport à la dépense annuelle ? Donner le résultat sous la forme "a %".

### EXERCICE 2 ( 3 points )

On enregistre, sur une semaine, la fréquentation des enfants dans une crèche en fonction de leur âge en mois.

- 1) Compléter le tableau de l'annexe 1 page 4 / 6.
- 2) Quel est, sur une semaine, le nombre d'enfants de moins de 18 mois ayant fréquenté la crèche ?
- 3) Calculer, en mois, l'âge moyen d'un enfant fréquentant la crèche durant une semaine. Arrondir le résultat à l'unité.

### EXERCICE 3 ( 3 points )

La crèche propose deux tarifs pour la garde d'un enfant :

Tarif A : pour une fréquentation occasionnelle : 80 F par jour de garde.

Tarif B : forfait mensuel de 400 F et 40 F par jour de garde.

- 1) Grégoire a fréquenté la crèche 8 jours en janvier, et Aurélien l'a fréquentée 15 jours.
  - a) En appliquant le tarif A calculer la dépense pour chacun des deux enfants.
  - b) En appliquant le tarif B calculer la dépense pour chacun des deux enfants.
- 2) On désigne par  $x$  le nombre de jours de garde d'un enfant dans un mois. Exprimer la dépense  $Y_A$  en fonction de  $x$  pour le tarif A, puis la dépense  $Y_B$  en fonction de  $x$  pour le tarif B.

Groupement "Est"	Session 2000	Sujet	Tirages
B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène		Code(s) examen(s)	
Épreuve : <b>Mathématiques et Sciences physiques</b>	Durée : 2 h		
		page : 2 / 6	

- 3) On considère les fonctions  $f$  et  $g$  telles que  $f(x) = 80x$  et  $g(x) = 40x + 400$  sur l'intervalle  $[0 ; 20]$ .
- Tracer sur le même graphique (annexe 2 page 5 / 6) les droites représentatives de ces deux fonctions sur l'intervalle  $[0 ; 20]$ .
  - Résoudre l'équation  $f(x) = g(x)$ .
- 4) La responsable de la crèche utilise le graphique (annexe 2 page 5 / 6) pour appliquer le tarif le plus avantageux pour les parents.
- Quel tarif applique-t-elle pour une garde de dix jours dans le mois ? Justifier la réponse et laisser apparents les traits permettant la lecture.
  - Quel tarif applique-t-elle pour une garde de 12 jours dans le mois ? Justifier la réponse et laisser apparents les traits permettant la lecture.

#### EXERCICE 4 (2,5 points)

On veut calculer l'espace de liberté dont les enfants disposent dans une salle de jeux (voir le schéma de l'annexe 1 page 4 / 6).

La salle est rectangulaire et on dispose de deux tables : l'une circulaire de diamètre 1,6 m et l'autre rectangulaire de longueur 1,8 m et de largeur 1,2 m.

- Calcul de l'aire de la surface grisée correspondant à l'espace de liberté.
  - Calculer, en  $m^2$ , l'aire de la table rectangulaire. Donner le résultat au centième.
  - Calculer, en  $m^2$ , l'aire de la table circulaire. Donner le résultat au centième.  
(Formule : aire du disque =  $\pi r^2$ )
  - En déduire, en  $m^2$ , l'aire de la surface grisée.
- On estime qu'il faut  $3 m^2$  d'espace de liberté par enfant. Combien cette salle peut-elle accueillir d'enfants au maximum ?

## SCIENCES PHYSIQUES

#### EXERCICE 5 (1,5 points)

- Un plongeur a une masse de 80 kg. Calculer la valeur de son poids.
- Calculer, en pascals, la pression  $p_B$  que subit ce plongeur lors d'une plongée à une profondeur  $h = 40$  m.

On donne :

La pression atmosphérique :  $p_A = 100\,000$  Pa .

$g = 10$  N/kg. Masse volumique de l'eau  $\rho = 1\,000$  kg/m<sup>3</sup> formule :  $p_B - p_A = \rho gh$

<b>Groupement "Est"</b>	<b>Session 2000</b>	<b>Sujet</b>	Tirages
<b>B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		Code(s) examen(s)	
Épreuve : <b>Mathématiques et Sciences physiques</b>	Durée : 2 h		
		page : 3 / 6	

### EXERCICE 6 (4,5 points)

La plaque signalétique d'un chauffe-eau électrique est la suivante :

230 V	2,760 kW	250 L
-------	----------	-------

- 1) Donner la signification des symboles V et W. Nommer la grandeur électrique représentée par chacun de ces symboles ?
- 2)
  - a) Calculer l'intensité du courant circulant dans la résistance électrique du chauffe-eau.
  - b) Ce chauffe-eau est protégé par un fusible 15 A, le choix du fusible est-il-correct ? Justifier la réponse.
- 3) Calculer, en ohms, la valeur de la résistance chauffante. Arrondir le résultat au dixième.
- 4) Ce chauffe-eau contient 250 litres d'eau à 20°C. On veut élever la température de l'eau à 75°C.  
Calculer la quantité de chaleur que l'on doit apporter à l'eau.  
On donne :  $c = 4\,180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$  et la formule  $Q = m \cdot c(\theta_2 - \theta_1)$ . On admet que la masse de 1 litre d'eau est de 1 kg.
- 5) Déterminer, en secondes, le temps théorique nécessaire pour arriver à une température de 75°C. Arrondir le résultat à l'unité.

### EXERCICE 7 (4 points)

La combustion complète de l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ . dans le dioxygène donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

- 1) Quelle fonction chimique trouve-t-on dans l'éthanol ?
- 2) Calculer la masse molaire moléculaire de l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .  
On donne  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$        $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$        $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$
- 3) Ecrire la formule développée de l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .
- 4) Ecrire et équilibrer l'équation bilan de la combustion complète de l'éthanol dans le dioxygène.
- 5) Calculer la masse d'eau formée lors de la combustion de 230 g d'éthanol.

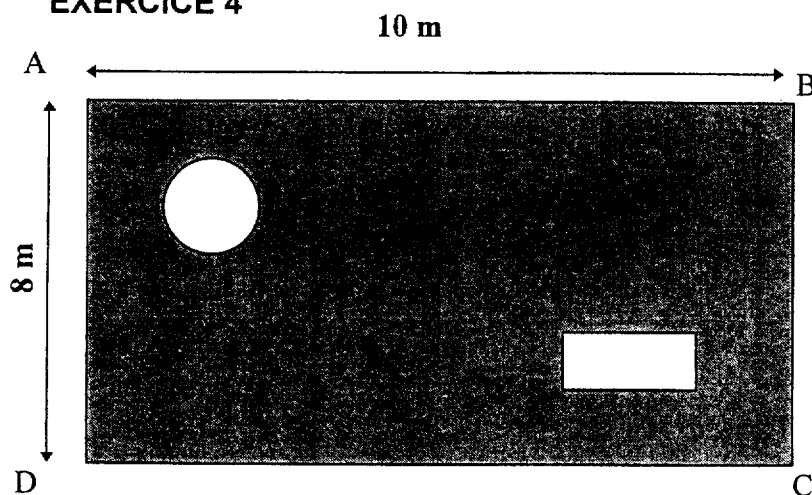
<b>Groupe ment "Est"</b>	<b>Session 2000</b>	<b>Sujet</b>	Tirages
<b>B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		Code(s) examen(s)	
Épreuve : <b>Mathématiques et Sciences physiques</b>	Durée : 2 h		
		page : 4 / 6	

## Annexe 1 - A rendre avec la copie

### EXERCICE 1

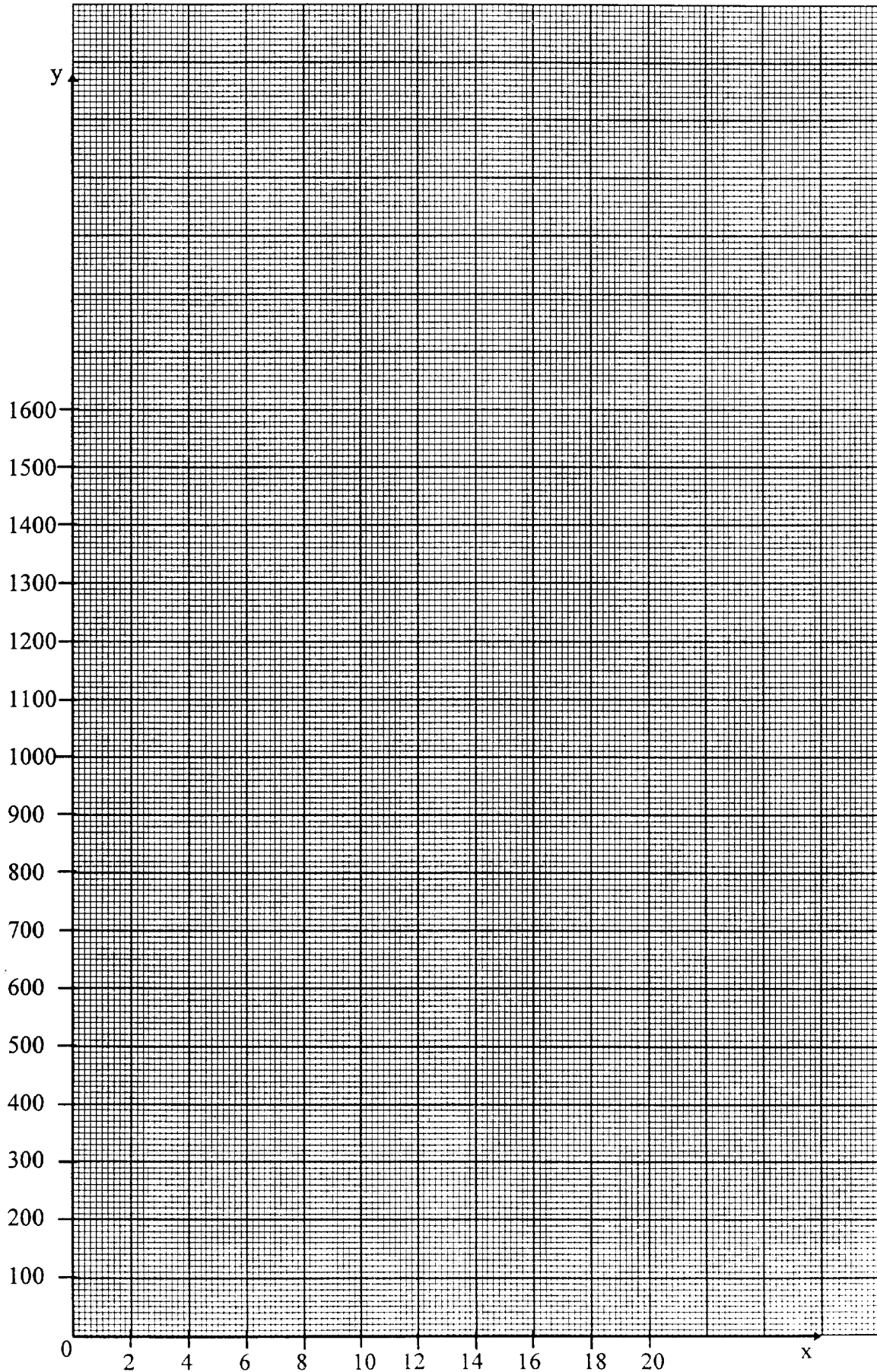
Age en mois	nombre d'enfants $n_i$	Fréquence en pourcentage	Effectifs cumulés croissants	Centre de classe $x_i$	Produit $n_i \cdot x_i$
[ 0 ; 6 [	24				
[ 6 ; 12 [	30				
[ 12 ; 18 [	54		108		
[ 18 ; 24 [	30	20			
[ 24 ; 36 [	12				
	150				

### EXERCICE 4



<b>Groupement "Est"</b>	<b>Session 2000</b>	<b>Sujet</b>	Tirages
<b>B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		Code(s) examen(s)	
Épreuve : <b>Mathématiques et Sciences physiques</b>		Durée : 2 h	
		page : 5 / 6	

**Annexe 2** - A rendre avec la copie



<b>Groupement "Est"</b>	<b>Session 2000</b>	<b>Sujet</b>	Tirages
<b>B.E.P. Secteur 4: Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		Code(s) examen(s)	
Épreuve : <b>Mathématiques et Sciences physiques</b>		Durée : 2 h	
		page : 6 / 6	

## 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 :

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

Ecart-type  $\sigma$  :

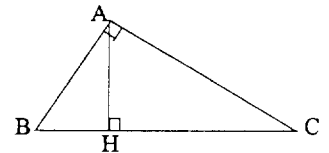
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

### Relations métriques dans le triangle rectangle :

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

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

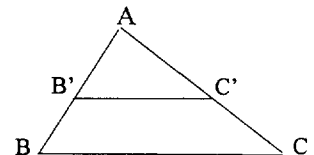


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### 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

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