

# SUJET : SECTEUR SECONDAIRE

Ecrits du 8 juin 1999

## MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)

### **BEP - BEP et CAP associés**

Bioservices dominante Maintenance et hygiène des locaux  
Bioservices dominante Agent technique de l'alimentation  
Agent technique de l'alimentation

### **Carrières sanitaires et sociales**

### **CAP**

Esthétique cosmétique : soins esthétiques-conseils-vente  
Maintenance et hygiène des locaux  
Petite enfance

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront part importante dans l'appréciation des copies.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.

ACADEMIES DE CRETEIL-PARIS-VERSAILLES	
BEP CAP	Epreuve : MATHÉMATIQUES / SCIENCES 2 heures
SUC Référence : Secteur 4	
Session 1999	

### 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

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}; a^m \cdot a^n = a^m \cdot a^n; (a^m)^n = a^{m \cdot n}.$$

### Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}.$$

### 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  $n$  :

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

$$u_n = u_1 \cdot q^{n-1}.$$

### Statistiques

Moyenne  $\bar{x}$  :

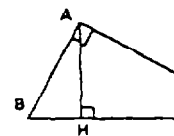
$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N};$$

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

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

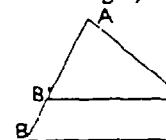


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### 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

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

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

### Calculs d'intérêts

C : capital; t : taux périodique; n : périodes; A : valeurs acquises après n périodes

Intérêts simples

$$I = Ctn;$$

$$A = C + I.$$

Intérêts com

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

ACADEMIES DE CRETEIL - PARIS - VERSAILLES		
BEP	SESSION 1999	EPREUVE : MATHEMATIQUES /
CAP		
SIEC Référence : Secteur 4		

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

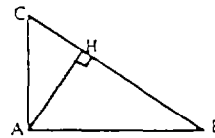
$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000.$   
 $a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a.$

Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}.$

Relations métriques dans le triangle rectangle

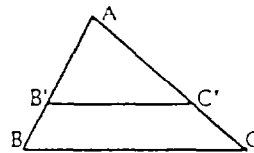
$AB^2 + AC^2 = BC^2$   
 $AH \cdot BC = AB \cdot AC$



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

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si  $(BC) \parallel (B'C'),$   
alors  $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}.$



Aires dans le plan

- Triangle :  $\frac{1}{2}Bh.$
- Parallélogramme :  $Bh.$
- Trapèze :  $\frac{1}{2}(B+b)h.$
- Disque :  $\pi R^2.$
- Secteur circulaire angle  $\alpha$  et  $\frac{\alpha}{360}\pi R^2.$

Aires et volumes dans l'espace

**Cylindre de révolution** ou P d'aire de base B et de hauteur l  
Volume :  $Bh.$

**Sphère** de rayon R :  
Aire :  $4\pi R^2.$  Volume :  $\frac{4}{3}\pi R^3.$

**Cône de révolution** ou Pyra d'aire de base B et de hauteur l  
Volume :  $\frac{1}{3}Bh.$

ACADEMIES DE CRETEIL - PARIS - VERSAILLES		
CAP	SESSION 1999	EPREUVE : MATHEMATIQUES
SIEC Référence : Secteur 4		

## MATHEMATIQUES

### EXERCICE I – Apprenons l'Euro : CAP : 10 points

**BEP : 5 points**

Valeur indicative : 1 euro vaut 6,56 F.

1°) Vous désirez acheter un radio-cassette dont le prix est 250 euros. Calculer son p

2°) Un appareil photo coûte 820 F, quel est son prix en euros ?

3°) La représentation graphique donnée en annexe 1 permet la conversion euros-fra euros.

Retrouver graphiquement le prix du radio-cassette en francs et celui de l'appareil euros.

Vous ferez apparaître soigneusement les constructions sur le graphique et vous répondez sur votre copie (annexe I-A).

### EXERCICE 2 : Aménagement d'une aire de jeux : CAP : 10 points

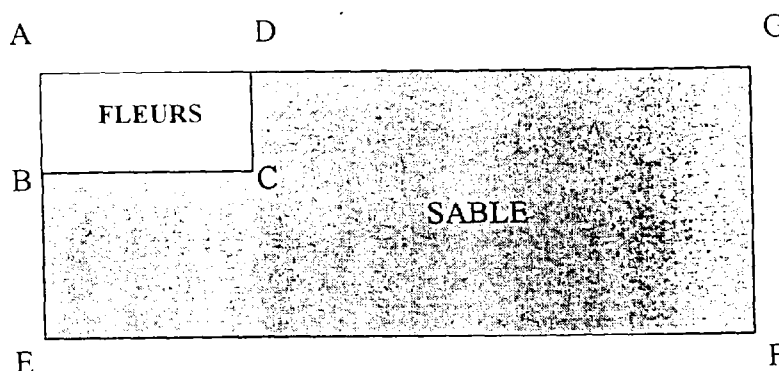
**BEP :**

1<sup>ère</sup> partie CAP et BEP

Les 3 parties sont indépendantes :

La figure ci-dessous représente une aire de jeux.

On donne  $BE = 3 \text{ m}$  ;  $AD = 4 \text{ m}$  ;  $DG = 8 \text{ m}$  ;  $AB = 2 \text{ m}$ .



1°) Calculer l'aire du rectangle ACFG.

2°) Calculer l'aire du rectangle ABCD.

3°) Calculer l'aire de la surface grisée.

4°) On projette de déposer une couche de sable d'épaisseur constante 10 cm sur  
Quel volume de sable faut-il commander ?

5°) Pour répandre le sable, on utilise une brouette contenant en moyenne 50 dm<sup>3</sup>  
brouettes faudra-t-il déverser en tout ?

ACADEMIES DE CRETEIL – PARIS - VERSAILLES		
BEP	SESSION 1999	EPREUVÉ : MATHEMATIQUES
CAP		
SIEC Référence : Secteur 4		

## 2<sup>ème</sup> partie BEP uniquement

La longueur AB notée  $x$ , varie entre zéro et cinq mètres.

1°) Exprimer en fonction de  $x$  :

- a) la longueur AE.
- b) l'aire du rectangle ABCD.
- c) l'aire du rectangle AEFG.
- d) l'aire de la surface grisée.

2°) Calculer  $x$  pour que l'aire grisée soit égale à  $76 \text{ m}^2$ .

3°) En déduire la longueur AB, puis la longueur AE

## 3<sup>ème</sup> partie BEP uniquement

1°) Tracer, sur l'annexe 1, la droite d'équation  $y = 8x + 36$  ( $x$  représente la longueur AB et  $y$  représente l'aire grisée).

2°) Cette droite correspond t-elle à la représentation graphique d'une fonction affine ou linéaire (justifier votre réponse).

3°) Déterminer graphiquement :

- l'aire grisée lorsque  $AB = 2 \text{ m}$
- le résultat de la question 3 de la deuxième partie (faire apparaître les constructions sur le graphique annexe 1B).

<b>ACADEMIES DE CRETEIL – PARIS - VERSAILLES</b>		
<b>BEP</b>	<b>SESSION 1999</b>	<b>EPREUVE : MATHEMATIQUES / SCIENCES</b>
<b>SIEC Référence : Secteur 4</b>		<b>Page 5 sur 12</b>

## STATISTIQUES

### EXERCICE 3 : Organisons un voyage (10 points)

**BEP** uniquement

L'enquête distribuée à 250 élèves d'un LP qui désirent organiser une semaine d'activités pose la question :

« Combien peux-tu dépenser pour une semaine d'activité en 1999 ? »

Le dépouillement des réponses permet d'établir le tableau statistique suivant :

CLASSES	EFFECTIF $n_i$
[ 0 ; 100 [	24
[ 100 ; 200 [	68
[ 200 ; 300 [	90
[ 300 ; 400 [	48
[ 400 ; 500 [	20

1°) Représenter l'histogramme des effectifs sur l'annexe 2.

Echelle : abscisse 1 cm représente 50 F

Ordonnée 1 cm représente 10 élèves

2°) Combien d'élèves peuvent dépenser moins de 300 F ?

3°) Combien d'élèves peuvent dépenser plus de 200 F ?

4°) Compléter le tableau de l'annexe 2 et calculer la dépense moyenne possible.

ACADEMIES DE CRETEIL - PARIS - VERSAILLES		
BEP	SESSION 1999	EPREUVÉ : MATHEMATIQUES / SCIENCES
SIEC Référence : Secteur 4		Page 6 sur 12

# SCIENCES PHYSIQUES

**CAP : 10 points**

**BEP : 10 points**

## EXERCICE 1 : Attention aux caractéristiques d'une machine à laver

Sur le manuel d'utilisation d'une machine à laver, on lit les caractéristiques suivantes :

- fusible 10 A ;
- Puissance moteur lavage : 300 W ;
- Puissance moteur essorage ; 500 W.

1°) Un courant d'intensité 12,5 A peut-il alimenter la machine ? Justifier.

2°) Calculer en watt-heures l'énergie consommée lors d'un lavage de 1 h 30 min.

3°) Combien de temps dure un essorage ayant consommé 0,250 kWh ?  
Donner le résultat en heure.

4°) Un utilisateur programme la machine de telle façon que le lavage ait une durée de 45 minutes et l'essorage une durée de 15 minutes.

- a) Calculer la consommation d'énergie, en Wh, lors du lavage.
- b) Calculer la consommation d'énergie, en Wh, lors de l'essorage
- c) En déduire la consommation d'énergie, en Wh puis en kWh, pour ce programme.

On donne la formule :  $W = P \times t$

W : énergie en watt heure (Wh)

P : puissance en watt (W)

t : temps en heure (h)

ACADEMIES DE CRETEIL – PARIS - VERSAILLES		
BEP	SESSION 1999	EPREUVE : MATHEMATIQUES / SCIENCES
CAP		
SIEC Référence : Secteur 4		Page 7 sur 12

**EXERCICE 2 : pH d'un produit d'entretien**

1°) Une solution de produit pour la vaisselle a un pH égal à 10,5.

- a) La solution est-elle acide, basique ou neutre ?
- b) En utilisant l'annexe III, quel est l'indicateur coloré qui permet de le vérifier ?  
Justifier votre réponse.

2°) Même question avec un détartrant de pH égal à 2,5.

3°) Une solution colore :

- en jaune l'hélianthine
- en jaune le bleu de bromothymol
- laisse incolore la phénolphtaléine

Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ?

<b>ACADEMIES DE CRETEIL – PARIS - VERSAILLES</b>		
<b>BEP</b>	<b>SESSION 1999</b>	<b>EPREUVE : MATHEMATIQUES / SCIENCES</b>
<b>CAP</b>		
<b>SIEC Référence : Secteur 4</b>		<b>Page 8 sur 12</b>



### EXERCICE 3 : « Les bombes aérosols »

**BEP uniquement 5 points**

Dans les bombes aérosols, on utilise un gaz propulseur. Pour préserver la couche d'ozone, le butane ( $C_4H_{10}$ ) a souvent remplacé les fréons comme gaz propulseur.

a) A quelle famille appartient le butane ?

Choisir votre réponse dans la liste ci-dessous :

Alcool ; alcène ; alcane ; alcyne.

b) Donner la formule développée du butane.

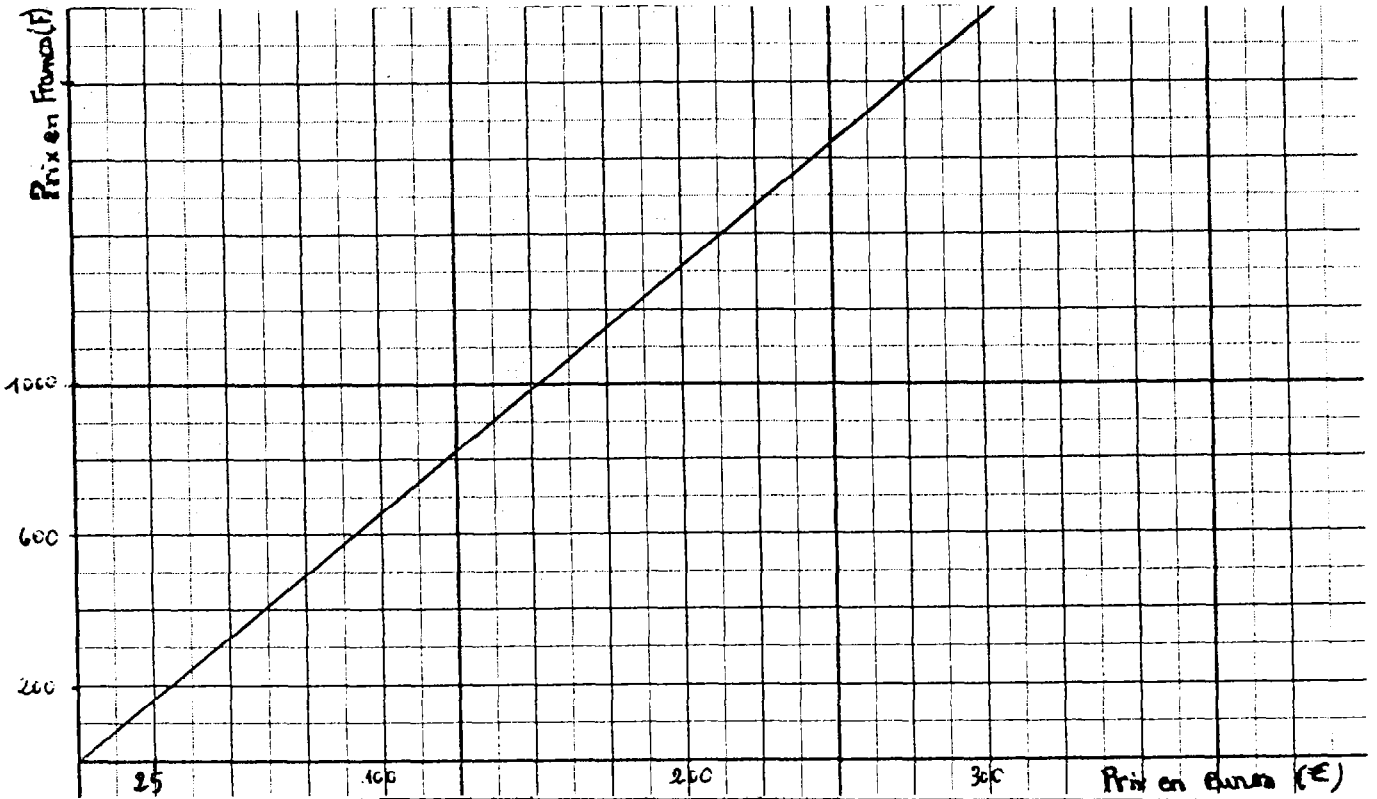
c) Expliquer pourquoi sur ces récipients il est indiqué : « Ne pas vaporiser vers une flamme ou un corps incandescent. Utiliser et ranger à l'écart de toute flamme, source de chaleur, appareil électrique en fonctionnement. Ne pas fumer »

d) La combustion du butane dans le dioxygène de l'air produit du dioxyde de carbone et de l'eau. Compléter et équilibrer l'équation chimique traduisant cette réaction.

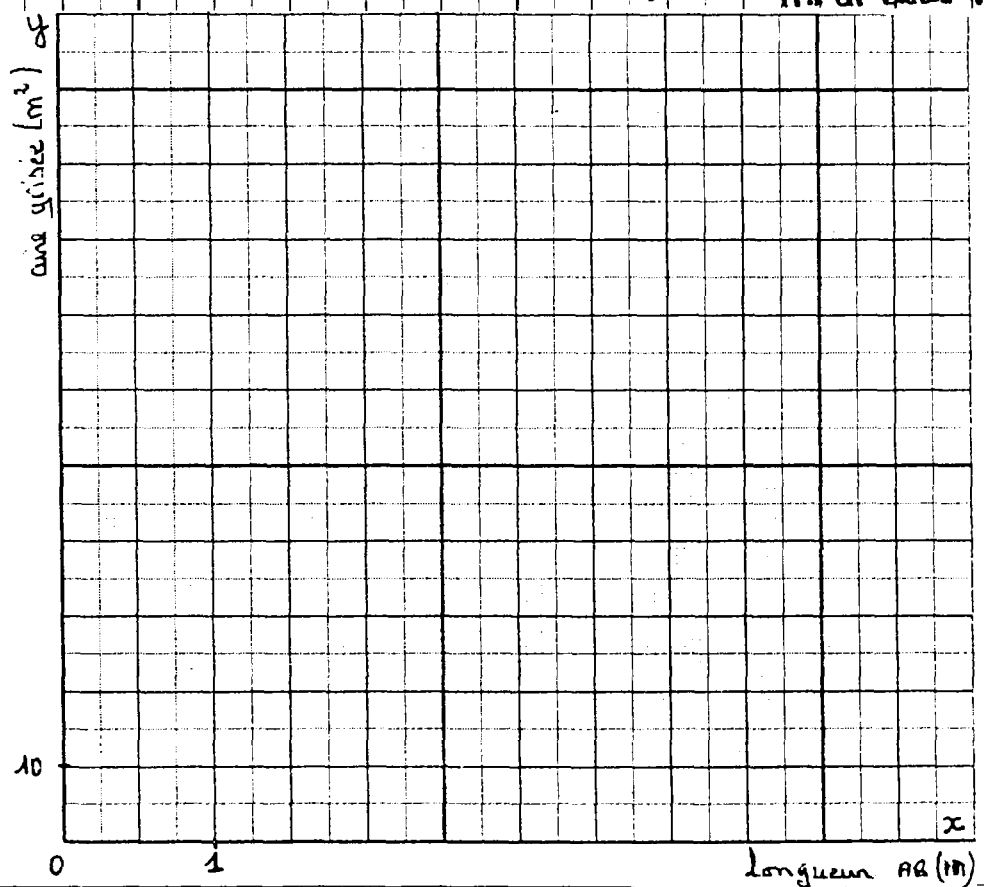
<b>ACADEMIES DE CRETEIL – PARIS - VERSAILLES</b>		
<b>BEP</b>	<b>SESSION 1999</b>	<b>EPREUVE : MATHEMATIQUES / SCIENCES</b>
<b>SIEC Référence : Secteur 4</b>		<b>Page 9 sur 12</b>

**ANNEXE I (A et B)**  
(à rendre avec la copie)

**CAP et BEP (A)**



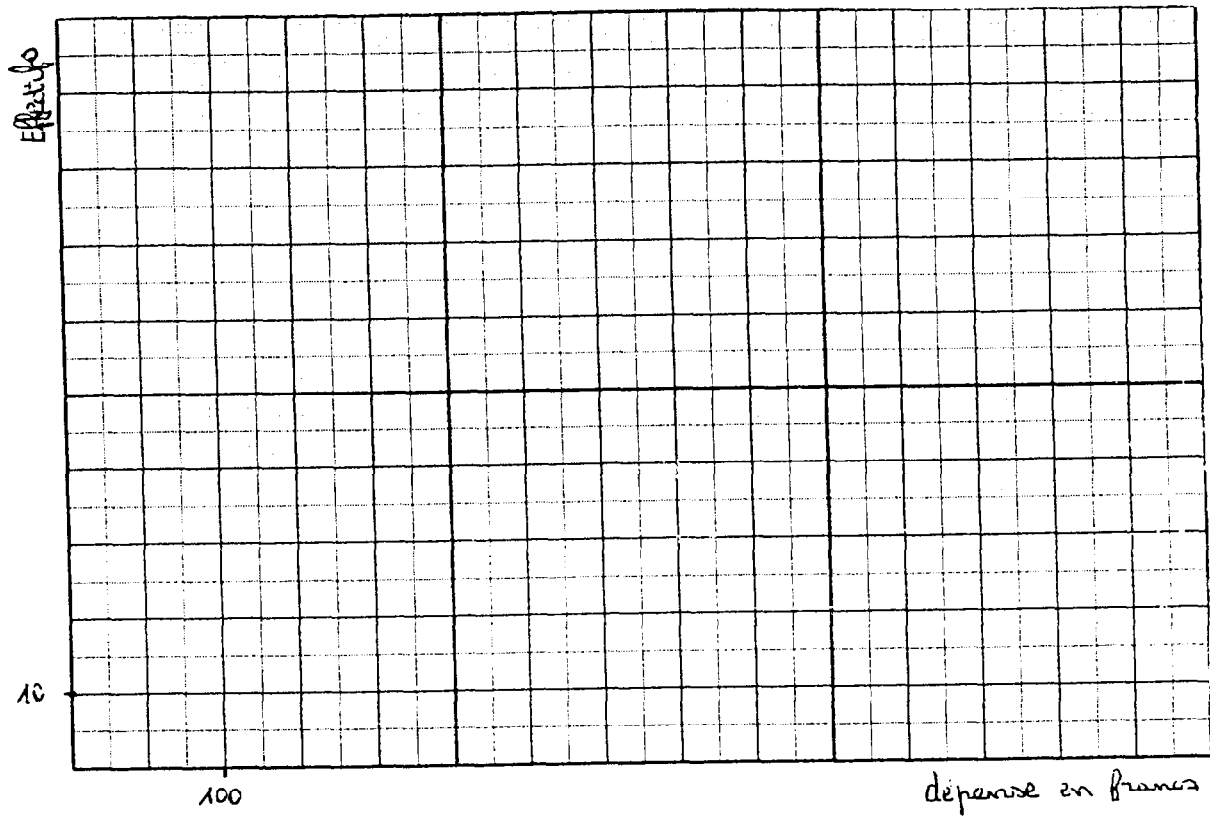
**BEP uniquement (B)**



ACADEMIES DE CRETEIL - PARIS - VERSAILLES

BEP	SESSION 1999	EPREUVE : MATHEMATIQUES / SCIENCES
CAP		
SIEC Référence : Secteur 4		Page 10 sur 12

**STATISTIQUES - ANNEXE II (BEP UNIQUEMENT)**  
(à rendre avec la copie)



CLASSES	EFFECTIF $n_i$	CENTRE DE CLASSE $x_i$	PRODUIT $n_i \cdot x_i$
[ 0 ; 100 [	24		
[ 100 ; 200 [	68		
[ 200 ; 300 [	90		
[ 300 ; 400 [	48		
[ 400 ; 500 [	20		

**ANNEXE III (CAP et BEP)**  
 (à rendre avec la copie)

**INDICATEURS COLORÉS**

