

DANS CE CADRE

NE RIEN ECRIRE

Académie:	Session :	Modèle E.N.
Examen :	Série :	
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous épreuve :		
NOM		
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	

**SUJET : SECTEUR SECONDAIRE**  
**ECRITS DU 13 JUIN 2003**

**MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)**

**BEP – BEP / CAP associés**

<b>Bâtiment : métaux, verre et matériaux de synthèse, dom. aluminium, verre</b>	<b>Equipement technique énergie</b>
<b>Bâtiment : métaux, verre et matériaux de synthèse, dom. Serrurerie métallerie</b>	Froid et climatisation
	Installation thermique
	Installation sanitaire
<b>Bois et matériaux associés</b>	<b>Finition</b>
Première transformation du bois	Peinture – vitrerie - revêtement
Charpente	Plâtrerie peinture
Menuiserie agencement	Plâtrerie : plâtres et préfabriqués
Fabrication industrielle de mobilier et menuiserie	Sols et moquettes
<b>Construction et topographie : option construction</b>	<b>Technique du toit</b>
<b>Construction et topographie : option topographie</b>	Couverture
Opérateur géomètre topographe	
<b>Construction bâtiment gros œuvre</b>	<b>Travaux publics</b>
Construction en béton armé du bâtiment	Construction et entretien des routes
Construction maçonnerie béton armé	Construction canalisations travaux publics
<b>Construction bâtiment gros œuvre : carrelage mosaïque</b>	Construction en ouvrage d'art

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- **La calculatrice est autorisée.** Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

<b>BEP - BEP / CAP associés</b>	Épreuve : <b>MATHÉMATIQUES ET SCIENCES</b>	Durée : <b>2 heures</b>
Secteur 2	Session <b>Juin 2003</b>	Page <b>1 / 12</b>

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

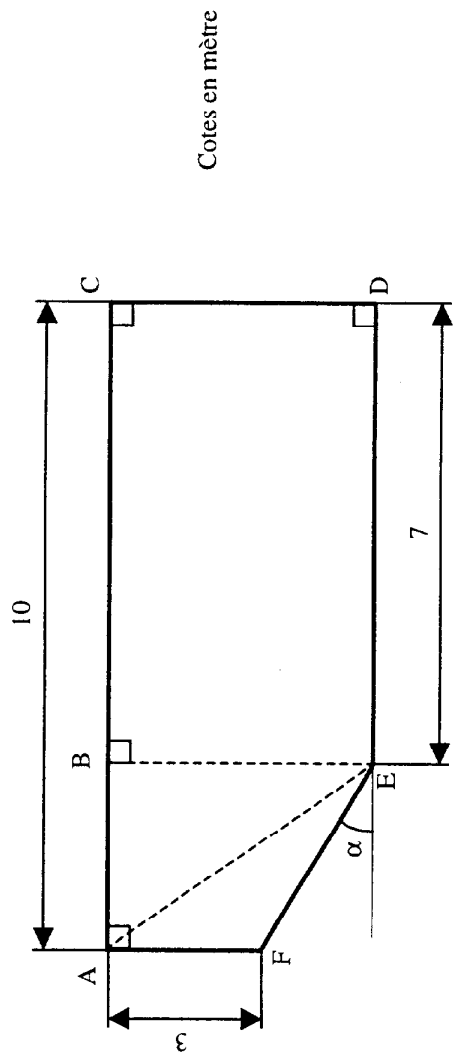
03 – 2200 Folio 2 / 12

**MATHEMATIQUES**

**EXERCICE 1**

**BEP : 15 points    CAP : 20 points**

Le schéma ci-dessous représente un plafond.



*Le schéma n'est pas à l'échelle.*

1) a) Indiquer la nature du quadrilatère BCDE et justifier votre réponse.

.....  
.....

b) Indiquer la nature du quadrilatère ABEF.

.....

2) a) Calculer, en mètre, la longueur AB.

.....

b) On donne  $AE = 5,10$  m.  
Calculer, en mètre, la longueur BE (arrondir le résultat à 0,1).

.....  
.....

BEP	CAP
-----	-----

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**03 – 2200 Folio 3 / 12**

BEP	CAP

3) On considère  $BE = 4,1$  m pour la suite des questions.

a) Calculer l'aire (en  $m^2$ ) de la surface du quadrilatère BCDE.

.....

b) Calculer l'aire (en  $m^2$ ) de la surface du quadrilatère ABED.

.....

4) Pour peindre ce plafond d'aire  $39,5 m^2$ , on utilise une peinture conditionnée en pot de 3 L. Il faut 0,5 L de peinture pour peindre  $7 m^2$ .

a) Calculer la quantité totale de peinture nécessaire pour appliquer 2 couches sur ce plafond (arrondir le résultat à 0,1).

.....

.....

b) En déduire le nombre de pots nécessaires à cette réalisation.

.....

5) On désire poser une corniche.

a) Calculer, en degré, la mesure de l'angle  $\alpha$  (arrondir le résultat à l'unité).

.....

.....

b) En déduire la longueur, en mètre, de FE (arrondir le résultat à 0,1m).

.....

.....

c) Calculer le périmètre, en mètre, du plafond.

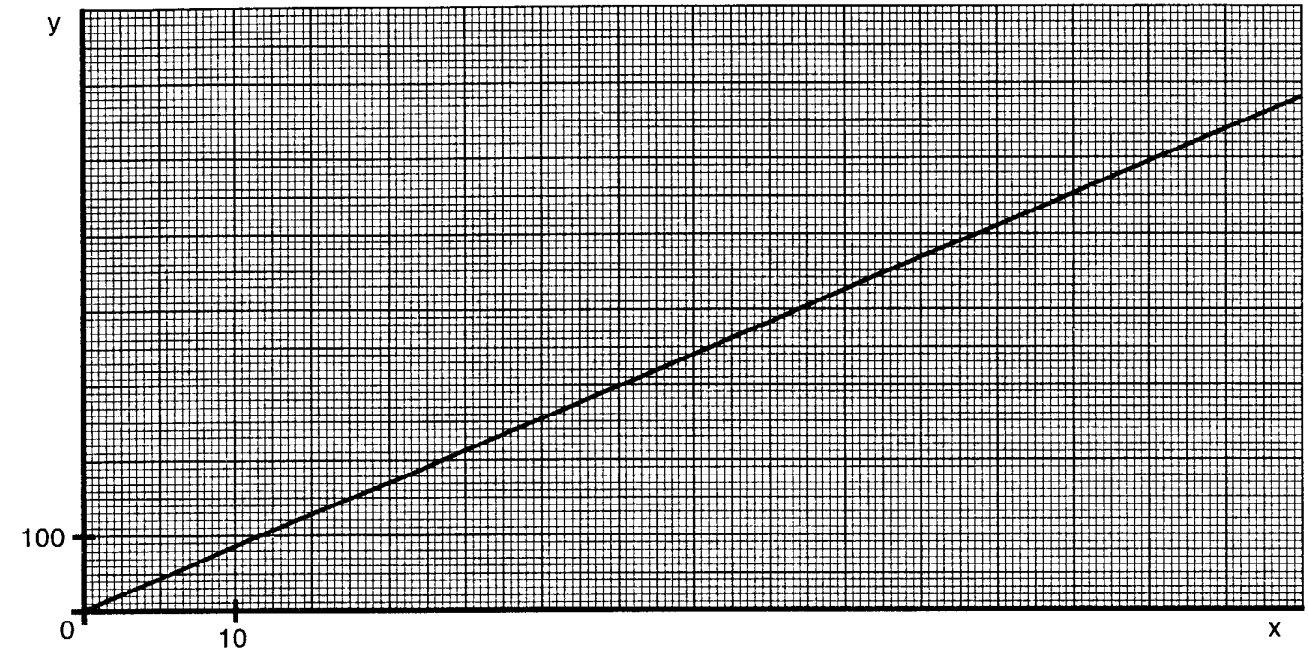
.....

**EXERCICE 2**

**BEP : 15 points    CAP 20 points**

**Partie A**

Soit la fonction  $f$  définie sur  $[0 ; 80]$  par  $f(x) = 8,5x$  et représentée ci-dessous.



Soit la fonction  $g$  définie sur  $[0 ; 80]$  par  $g(x) = 6,5x + 100$ .

1) Compléter pour la fonction  $g$  le tableau de valeurs numériques :

$x$	0	20	80
$g(x)$	100		

2) Représenter la fonction  $g$  dans le même repère.

**Partie B**

Pour effectuer les travaux de peinture, deux entreprises A et B proposent les prix suivants :

Entreprise A : 8,5 €/m<sup>2</sup> peint.

Entreprise B : 6,5 €/m<sup>2</sup> peint et un forfait de 100 €.

BEP    CAP

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

03 – 2200 Folio 5 / 12

BEP	CAP

1) a) Calculer le prix  $y$  facturé par l'entreprise A pour une surface  $x = 40 \text{ m}^2$ .

.....

b) Exprimer ce prix  $y$  en fonction de la surface  $x$ .

.....

2) a) Calculer le prix  $y$  facturé par l'entreprise B pour une surface  $x = 40 \text{ m}^2$ .

.....

b) Exprimer ce prix  $y$  en fonction de la surface  $x$ .

.....

**Partie C**

A la fonction  $f$  correspond le tarif de l'entreprise A et à la fonction  $g$  correspond le tarif de l'entreprise B

1) Déterminer graphiquement le prix de l'entreprise B pour une surface de  $60 \text{ m}^2$  (à justifier par un tracé sur la représentation graphique).

.....

2) Déterminer graphiquement la surface peinte par l'entreprise A pour un prix de  $150 \text{ €}$  (à justifier par un tracé sur la représentation graphique).

.....

3) Pour une surface à peindre de  $79 \text{ m}^2$ , quelle est l'entreprise la moins chère ?

.....

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

03 – 2200 Folio 6 / 12

**Partie D**

1) Résoudre par le calcul le système d'équations :

$$\begin{cases} y = 8,5x \\ y = 6,5x + 100 \end{cases}$$

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

2) Que représentent les valeurs de  $x$  et de  $y$  trouvées dans ce cas ?

.....  
.....

**EXERCICE 3**

**10 points**

Dans une entreprise, on contrôle la quantité de peinture sur un échantillon de 200 pots de contenance 3 litres (soit 300 cL).

On obtient les résultats suivants.

Quantité de peinture (cL)	Effectif $n_i$	Centre de classe $x_i$	$n_i \cdot x_i$	Effectif cumulé croissant
[293 ; 295[	6			
[295 ; 297[	12			
[297 ; 299[	34		10 132	
[299 ; 301[	64		19 200	
[301 ; 303[	50			
[303 ; 305[	20			
[305 ; 307]	14		4 284	
Total			60 112	

1) Compléter le tableau.

BEP	
CAP	

2) Calculer la valeur moyenne de la quantité de peinture par pot.

.....

3) Calculer le pourcentage de pots dont la contenance est comprise entre 297 cL et 303 cL.

.....

4) Entourer dans le tableau la valeur indiquant le nombre de pots de contenance inférieure à 301 cL.

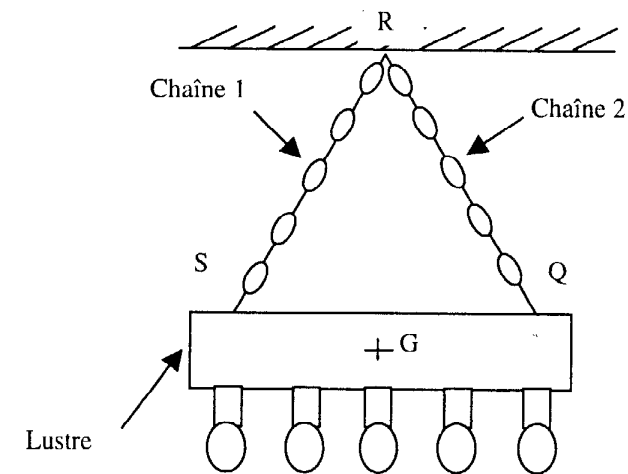
BEP	CAP

## SCIENCES-PHYSIQUES

### MECANIQUE

**BEP : 14 points    CAP : 12 points**

On désire suspendre un lustre de masse 8 kg de la façon suivante



On néglige le poids des chaînes de fixation et des ampoules.

On étudie l'équilibre du lustre.

1) Le lustre est soumis à 3 forces. Nommer ces 3 forces.

.....

.....

.....

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

03 – 2200 Folio 8 / 12

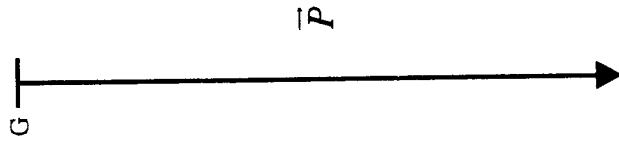
BEP	
CAP	

- 2) Calculer la valeur, en newton, du poids du lustre ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).  
.....
- 3) Le poids du lustre est appliqué en G. Que représente ce point pour le lustre ?  
.....

On appelle  $\vec{T}_1$  et  $\vec{T}_2$  les forces exercées par les chaînes sur le lustre.  
Les chaînes 1 et 2 font un angle de  $30^\circ$  par rapport à la verticale.  
4) Compléter le tableau de caractéristiques suivant.

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
$\vec{P}$	G			
$\vec{T}_1$				
$\vec{T}_2$				

- 5) Construire le dynamique des forces qui s'exercent sur le lustre à partir de la force  $\vec{P}$  représentée ci-dessous.  
1 cm représente 10 N



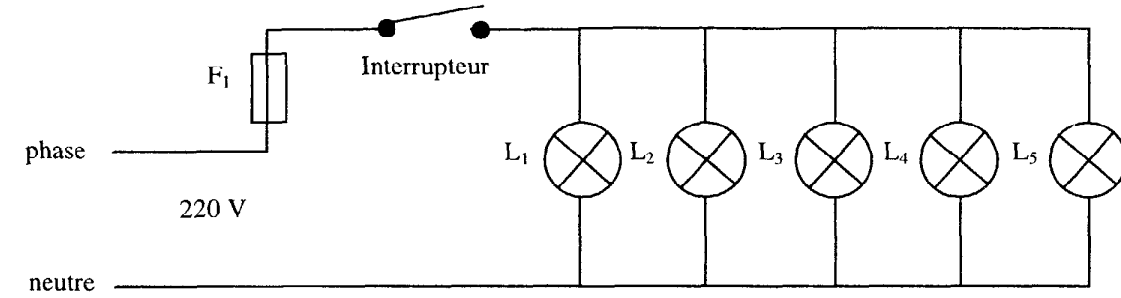
En déduire les valeurs des forces  $T_1$  et  $T_2$ .



**ELECTRICITE**

**BEP : 10 points CAP : 12 points**

Le lustre est utilisé avec 5 lampes de 60 W suivant le schéma électrique ci-dessous  
Les lampes sont alimentées en 220 V.



1) Les lampes sont-elles branchées en série ou en dérivation ?

.....

2) Que signifient les indications 60 W – 220 V ? Compléter le tableau.

	Grandeur	Unité
60 W		
220 V		

3) Placer sur le schéma l'appareil permettant de mesurer la tension aux bornes des lampes. Nommer cet appareil.

.....

4) Calculer la puissance P totale consommée par les 5 lampes.

.....

5) Calculer l'intensité I du courant consommé par les 5 lampes (arrondir le résultat à 0,01)

.....

6) Calculer l'énergie E en Wh, consommée par les 5 lampes si on laisse les lumières allumées pendant 4h30min.

.....

**Rappel** :  $P = U \times I$  ;  $E = P \times t$

BEP	CAP

**CHIMIE**

**BEP : 16 points CAP : 16 points**

**BEP CAP**

Une solution acide contient en majorité des ions  $H_3O^+$ .  
Le papier pH indique un pH inférieur à 7.  
En ajoutant quelques gouttes de BBT, on obtient une coloration jaune.

Une solution basique contient en majorité des ions  $OH^-$ .  
Le papier pH indique un pH supérieur à 7.  
En ajoutant quelques gouttes de BBT, on obtient une coloration bleue.

L'étude de diverses solutions est effectuée.

1) Compléter le tableau.

Solution	Couleur obtenue avec le BBT	pH	Présence d'ions	Caractéristique de la solution :
Vinaigre	Jaune	pH < 7	$H_3O^+$	acide
Soude	Bleu			
Produit lave vaisselle		pH > 7		
Jus de citron			$H_3O^+$	
Lessive liquide				basique

2) Quelle est la caractéristique d'une solution dont le pH est égal à 7 ?

.....

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**03 – 2200 Folio 11 / 12**

BEP	CAP

Le vinaigre est acide car il contient de l'acide acétique de formule moléculaire  $C_2H_4O_2$ .

3) a) Nommer les éléments chimiques composant la molécule d'acide acétique.

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

b) Indiquer le nombre d'atomes de chaque élément.

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

4) Calculer la masse molaire moléculaire de l'acide acétique sachant que les masses molaires atomiques sont :

$$M(C) = 12\text{g/mol}$$

$$M(H) = 1\text{g/mol}$$

$$M(O) = 16\text{g/mol}$$

.....  
.....

En présence d'acide, un métal peut-être oxydé, c'est le cas du fer (Fe) en présence d'une solution d'acide chlorhydrique ( $H_3O^+$ ,  $Cl^-$ ).

La réaction produit du chlorure de fer ( $FeCl_2$ ), de l'eau ( $H_2O$ ) et du dihydrogène ( $H_2$ ).

5) Ecrire et équilibrer l'équation de cette réaction.

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

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

$$(ab)^m = a^m b^m; a^{m \cdot n} = a^m a^n; (a^m)^n = a^{mn}.$$

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  $\sigma$  :

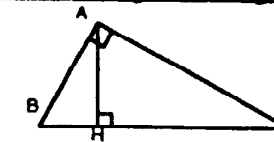
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

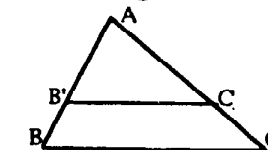


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



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  $\alpha$  en degré :  $\frac{\alpha}{360} \pi R^2$ .

Aires et volumes dans l'espace

**Cylindre de révolution** ou **Prisme droit**  
d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $Bh$

**Sphère** de rayon  $R$  :

Aire :  $4\pi R^2$ .

Volume :  $\frac{4}{3}\pi R^3$ .

**Cône de révolution** ou **Pyramide**  
d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $\frac{1}{3}Bh$ .

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

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

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

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1;$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}.$$

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R;$$

$R$  : rayon du cercle circonscrit.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}.$$