

Groupe Est			Session juin 2004
<b>CAP</b>	secteur 3	Métiers de l'Électricité - Électronique - Audio - Industries graphiques	<b>SUJET</b>
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures	page 1 / 7

**Le candidat compose sur le sujet et rend toutes les feuilles à la fin de l'épreuve.**

- ⇒ L'usage de la calculatrice est autorisé.
- ⇒ La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

## MATHÉMATIQUES (10 points)

### EXERCICE 1 (1,5 point)

Un paquet de café coûte 2,50 €. Il subit une hausse de 6 %.

1.1. Calculer le montant de la hausse.

.....

.....

.....

1.2. Calculer le nouveau prix du paquet de café.

.....

.....

.....

### EXERCICE 2 (4 points)

La puissance  $P$  d'une cafetière électrique est égale à 800 W.

L'énergie  $E$  consommée, en joule, par cette cafetière est donnée par la formule  $E = P \times t$

La durée d'utilisation, en seconde, est notée :  $t$ . ( $t$  est compris entre 0 et 350).

2.1. Donner l'expression de  $E$  en fonction de  $t$  sachant que  $P = 800$  :

$$E = \dots$$

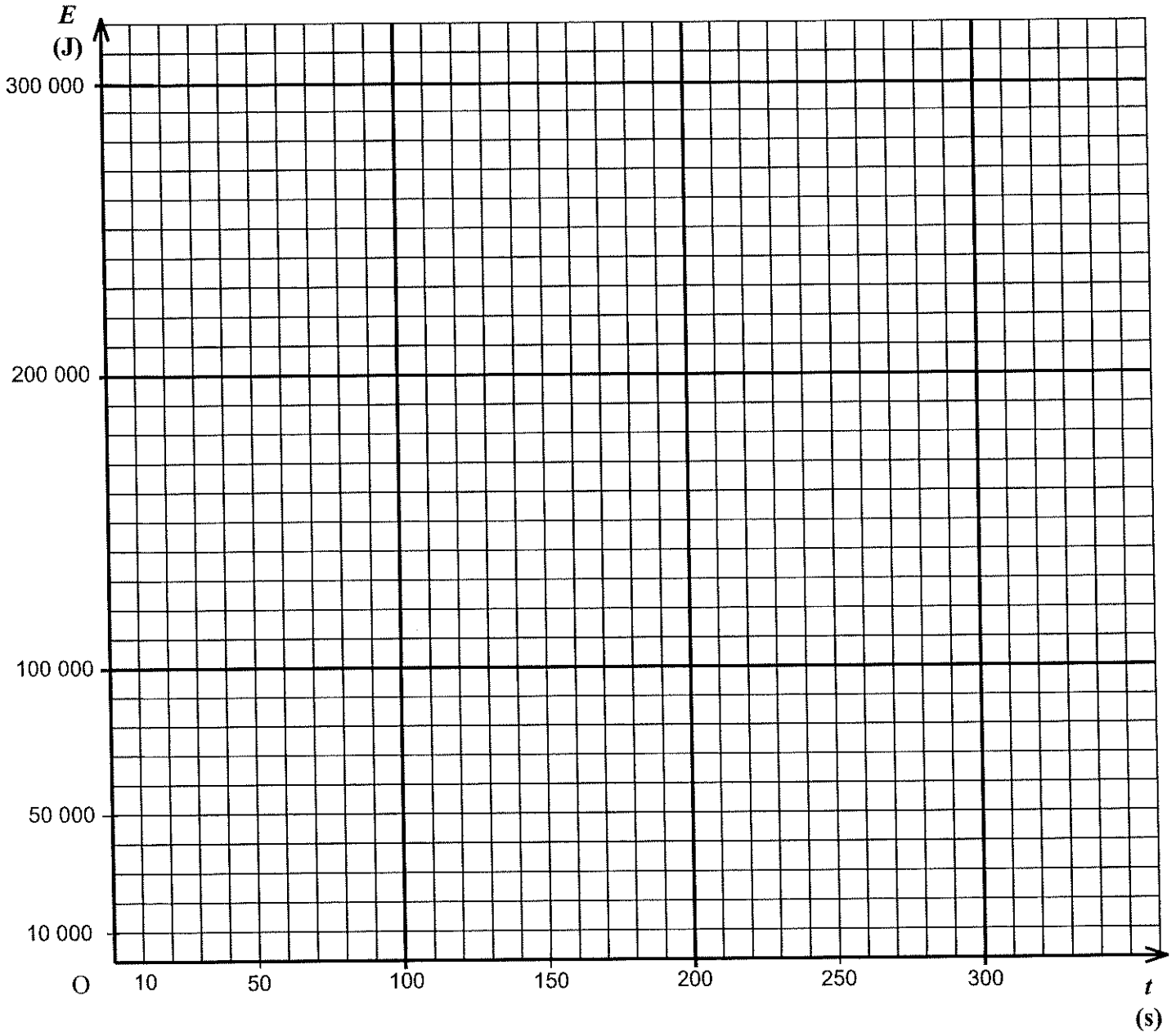
2.2. Les grandeurs  $E$  et  $t$  sont proportionnelles. Compléter le tableau suivant :

$t$ (en s)	0	50	100	200		350
$E$ (en J)	0		80 000		200 000	

× 800

Groupement Est			Session juin 2004
CAP	secteur 3	Métiers de l'Electricité - Electronique - Audio - Industries graphiques	SUJET
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures	page 2 / 7

2.3. A l'aide du tableau précédent, placer les points en utilisant le repère ci-dessous.  
Tracer la représentation graphique de  $E$  en fonction de  $t$  pour les valeurs de  $t$  comprises entre 0 et 350.



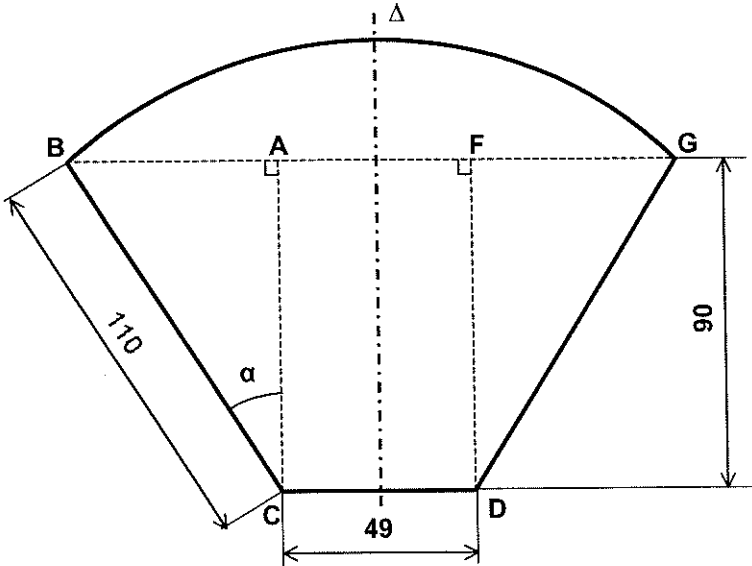
2.4. En laissant apparents les traits utiles à la lecture, déterminer graphiquement la durée d'utilisation correspondant à une énergie consommée de 140 000 J.

.....

**EXERCICE 3 (4,5 points)**

Voici le dessin d'un filtre à café.

Attention, ce dessin ne respecte pas les proportions et les angles mais il respecte la symétrie d'axe  $\Delta$ .



Les cotes sont indiquées en mm.

3.1. Calculer, en mm, la cote  $AB$ . Arrondir le résultat à l'unité.

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

3.2. Calculer, en degré, la mesure de l'angle  $\widehat{BCA}$ . Arrondir le résultat au dixième.

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

3.3. Calculer, en  $\text{mm}^2$ , l'aire du rectangle  $AFDC$ .

.....  
.....

3.4. Calculer, en  $\text{mm}^2$ , l'aire du triangle  $ABC$  sachant que  $AB = 63 \text{ mm}$ .

.....  
.....

3.5. Calculer, en  $\text{mm}^2$ , l'aire du trapèze  $BCDG$ .

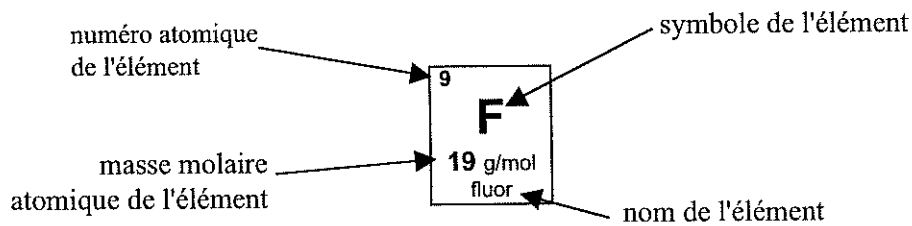
.....  
.....  
.....

## SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

### EXERCICE 4 (2 points)

La caféine a pour formule brute  $C_8H_{10}N_4O_2$ . On peut l'obtenir à partir du café.

Voici un extrait d'une classification périodique des éléments :



1 <b>H</b> 1 g/mol hydrogène							2 <b>He</b> 4 g/mol hélium
3 <b>Li</b> 7 g/mol lithium	4 <b>Be</b> 9 g/mol béryllium	5 <b>B</b> 11 g/mol bore	6 <b>C</b> 12 g/mol carbone	7 <b>N</b> 14 g/mol azote	8 <b>O</b> 16 g/mol oxygène	9 <b>F</b> 19 g/mol fluor	10 <b>Ne</b> 20 g/mol néon

4.1. Donner le nom et le nombre de chaque atome qui compose une molécule de caféine.

.....

.....

.....

.....

4.2. Calculer la masse molaire moléculaire  $M(C_8H_{10}N_4O_2)$  de la caféine.

$$M(C_8H_{10}N_4O_2) = 8 \times M(C) + 10 \times M(H) + 4 \times M(N) + 2 \times M(O)$$

$$M(C_8H_{10}N_4O_2) = \dots\dots\dots$$

.....

.....

4.3. Pour détartrer la cafetière, on utilise du vinaigre blanc dont le  $pH$  est égal à 4.  
Le vinaigre est-il acide, basique ou neutre ?

.....

Groupement Est			Session juin 2004
CAP	secteur 3	Métiers de l'Électricité - Électronique - Audio - Industries graphiques	SUJET
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures	page 5 / 7

**EXERCICE 5 (5 points)**

$P = 850 \text{ W}$ $U = 230 \text{ V } \sim$ $f = 50 \text{ Hz}$
---

Sur la cafetière, on trouve la fiche signalétique suivante :

5.1. Écrire en toutes lettres la signification des symboles

$P$  : .....

$f$  : .....

$W$  : .....

$Hz$  : .....

5.2. Calculer, en A, l'intensité efficace  $I$  du courant électrique qui alimente la cafetière. Arrondir le résultat au dixième.

.....

.....

.....

5.3. Calculer, en  $\Omega$ , la résistance de l'élément chauffant de la cafetière. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

.....

5.4. Un fusible de 16 A protège l'installation électrique sur laquelle est branchée la cafetière. Sur ce circuit, on branche également un four micro-onde qui absorbe un courant d'intensité égale à 5,8 A. Il n'y a pas d'autre appareil branché. Indiquer si la cafetière et le micro-onde peuvent fonctionner ensemble. Justifier la réponse.

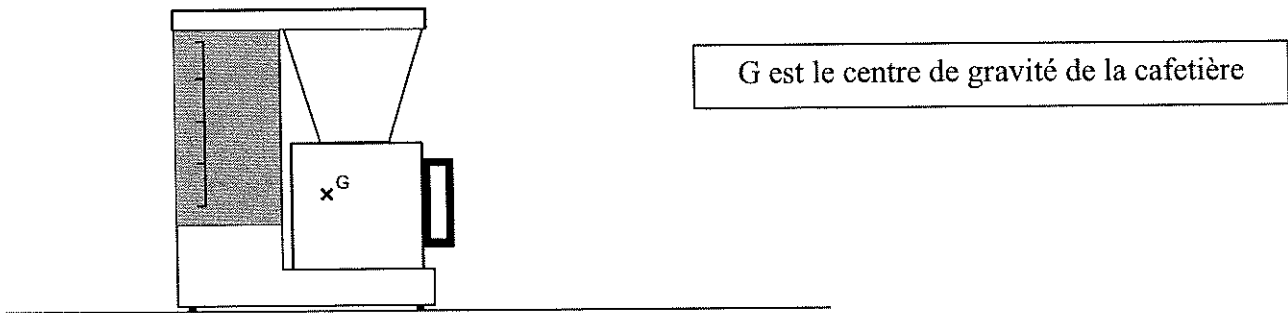
.....

.....

Groupement Est			Session juin 2004
CAP	secteur 3	Métiers de l'Électricité - Électronique - Audio - Industries graphiques	SUJET
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures	page 6 / 7

**EXERCICE 6 (3 points)**

La cafetière a une masse totale de 800 g. Elle est posée sur une table horizontale (voir schéma ci-dessous).



6.1. Calculer, en N, la valeur  $P$  de son poids. On donne :  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

.....

.....

.....

6.2. Compléter le tableau suivant :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en N
$\vec{P}$				

6.3. Représenter le poids  $\vec{P}$  sur le schéma ci-dessus.

Unité graphique : 1 cm correspond à 2 N.

Groupement Est			Session juin 2004
CAP	secteur 3	Métiers de l'Électricité - Électronique - Audio - Industries graphiques	SUJET
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures	page 7 / 7

## FORMULAIRE CAP SECTEUR INDUSTRIEL

### 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

$$10^0 = 1; \quad 10^1 = 10; \quad 10^2 = 100; \quad 10^3 = 1000$$

$$a^2 = a \times a; \quad a^3 = a \times a \times a$$

### Proportionnalité

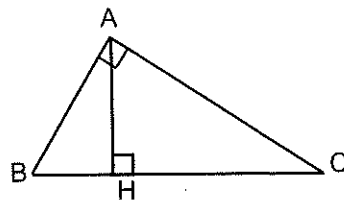
$a$  et  $b$  sont proportionnels respectivement à  $c$  et  $d$  si

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

### Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

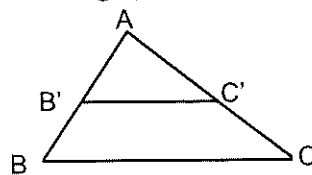


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



### Aires dans le plan

Triangle :  $\frac{1}{2}Bh$ .

Parallélogramme :  $Bh$ .

Trapeze :  $\frac{1}{2}(B + b)h$ .

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