

Groupement Est			Session juin 2004
CAP	secteur I	Métiers de la Productique et de la maintenance	SUJET
Epreuve 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 $P = 800$:

$$E = \dots$$

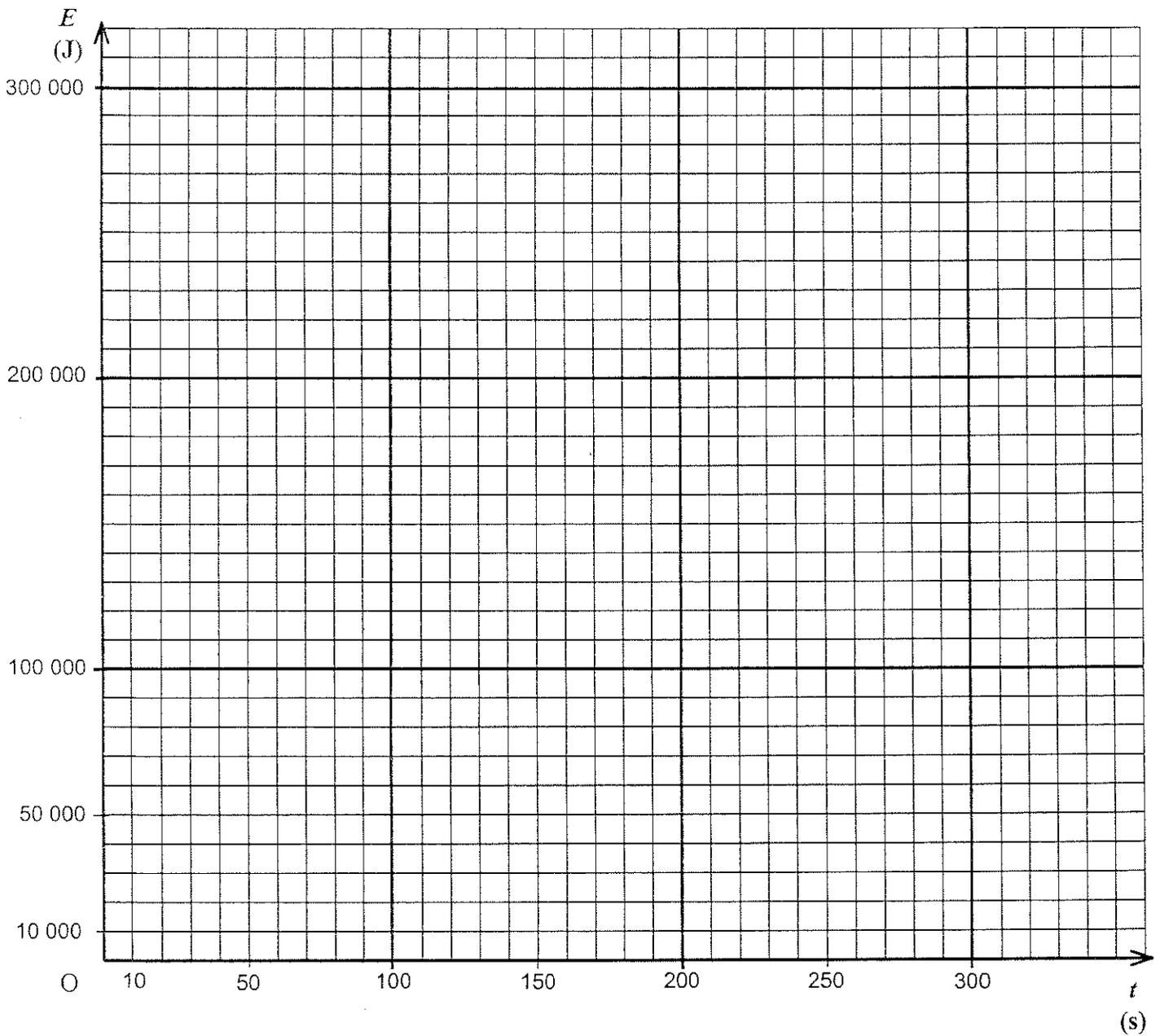
2.2. Les grandeurs E et t sont proportionnelles. Compléter le tableau suivant :

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

× 800

Groupement Est			Session juin 2004
CAP	secteur 1	Métiers de la Productique et de la maintenance	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.



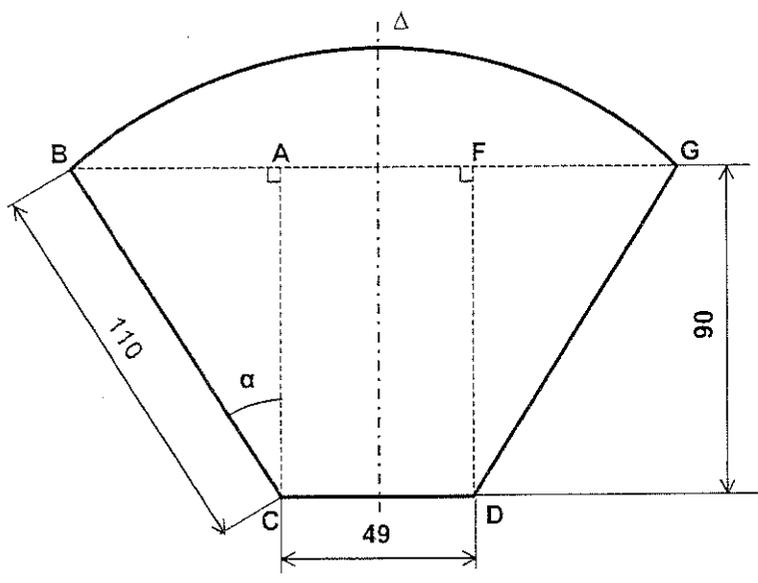
2.4. En laissant apparents les traits utiles à la lecture, déterminer graphiquement la durée d'utilisation correspondant à une énergie consommée de 140 000 J.

.....

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 Δ .



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 mm^2 , l'aire du rectangle $AFDC$.

.....

.....

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

.....

.....

3.5. Calculer, en mm^2 , l'aire du trapèze $BCDG$.

.....

.....

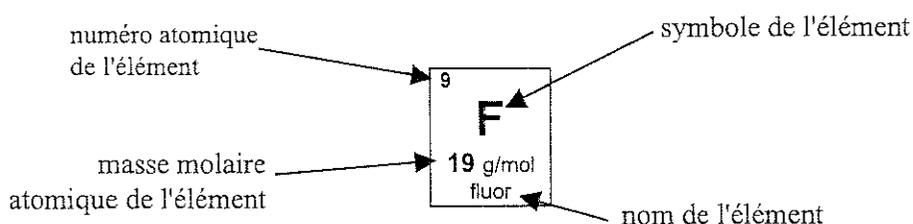
.....

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 H 1 g/mol hydrogène							2 He 4 g/mol hélium
3 Li 7 g/mol lithium	4 Be 9 g/mol béryllium	5 B 11 g/mol bore	6 C 12 g/mol carbone	7 N 14 g/mol azote	8 O 16 g/mol oxygène	9 F 19 g/mol fluor	10 Ne 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 détartre 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 1	Métiers de la Productique et de la maintenance	SUJET
Epreuve 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 Ω , la résistance de l'élément chauffant de la cafetière. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

.....

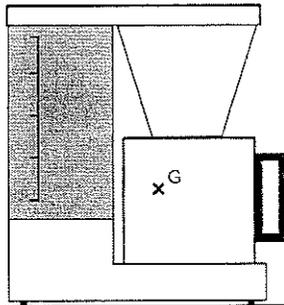
5.4. Un fusible de 16 A protège l'installation électrique sur laquelle est branchée la cafetière. Sur ce circuit, on branche également un four micro-onde qui absorbe un courant d'intensité égale à 5,8 A. Il n'y a pas d'autre appareil branché. Indiquer si la cafetière et le micro-onde peuvent fonctionner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

.....

.....

EXERCICE 6 (3 points)

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



G est le centre de gravité de la cafetière

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
\overline{P}				

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

Unité graphique : 1 cm correspond à 2 N.

Groupement Est			Session juin 2004
CAP	secteur 1	Métiers de la Productique et de la maintenance	SUJET
Epreuve 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

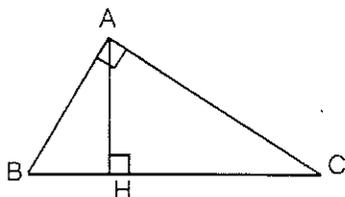
a et b sont proportionnels respectivement à c et d si

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

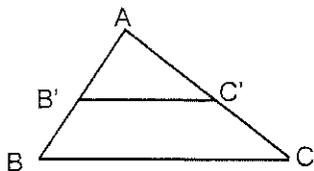


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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 α 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 : $\frac{1}{3}Bh.$