Métropole, Réunion, Mayotte		Session 2008		
SUJET	Examen : CAP Spécialité : Secteur 3 Métiers de l'électricité –Electronique – Audiovisuel -Industries graphiques Épreuve : Mathématiques - Sciences			
			Coeff :	2
			Durée :	2 h
			Page :	1/8

Examen : CAP **Session 2008**

Épreuve : Mathématiques-Sciences **durée : 2 heures**

Secteur 3 : Métiers de l'Électricité - Électronique - Audiovisuel - Industries graphiques

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Assistant technique en instruments de musique
- Dessinateur d'exécution en communication graphique
- Électricien systèmes d'aéronefs
- Facteur d'orgues
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Monteur en optique lunetterie
- Opérateur projectionniste de cinéma
- Photographe
- Préparation et réalisation d'ouvrages électriques
- Sérigraphie industrielle
- Signalétique, enseigne et décor
- Tuyautier en orgues

Ce document comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8. Le formulaire est en dernière page.
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent directement sur le sujet.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

Mathématiques (10 points)

Les ampoules fluo-compactes à basse consommation sont de plus en plus utilisées dans un souci écologique et économique.

Exercice 1 (2 points)

1.1. Monsieur Rémy achète pour son appartement 15 ampoules fluo-compactes identiques pour une somme totale de 49,20 €. Calculer le prix unitaire d'une ampoule.

.....

1.2. Une lampe fluo-compacte de 15 W permet de réaliser une économie d'énergie de 80 % par rapport à la lampe classique 75 W avec le même éclairement.

1.2.1. Une lampe classique consomme sur une durée de 100 heures, une énergie de 7 500 Wh, calculer l'économie réalisée pour une lampe fluo-compacte sur la même durée.

.....

.....

1.2.2. Calculer l'énergie consommée par la lampe fluo-compacte sur cette même durée.

.....

.....

Exercice 2 (6 points)

L'énergie consommée E (en kWh) par une lampe fluo-compacte d'une puissance de 15 W en fonction de la durée d'utilisation t en heure est donnée par la relation :

$$E = \frac{15\,t}{1\,000}$$ E : Energie en kWh et t : durée en heure

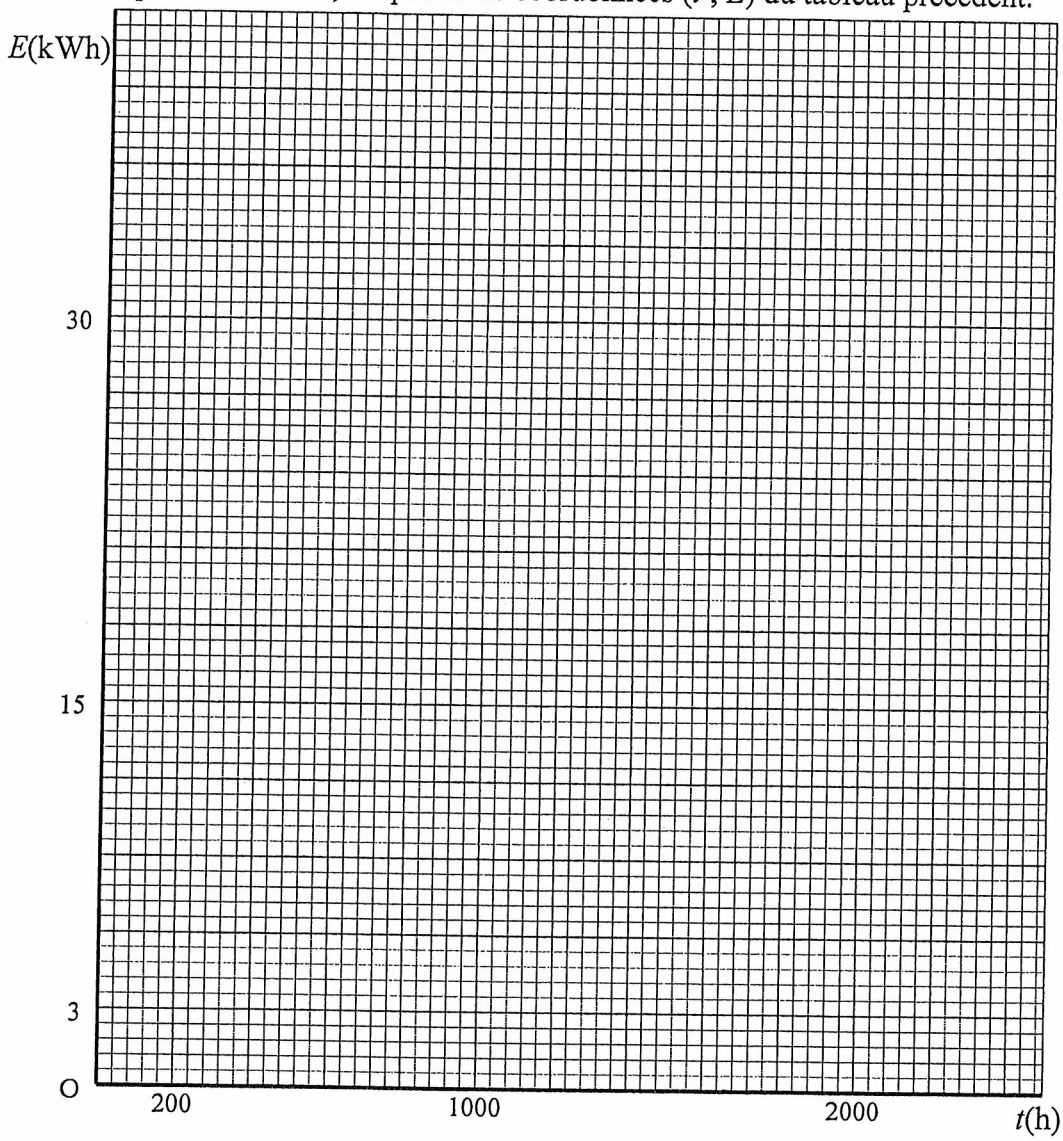
2.1. Calculer, en kWh, l'énergie consommée pendant une durée de 600 heures.

.....

2.2. Compléter le tableau ci-dessous.

Durée t (en heure)	0	600	1 000		2 400
Energie E (en kWh)			15	27	

2.3. Placer, sur le repère ci-dessous, les points de coordonnées (t ; E) du tableau précédent.



2.4. Relier les points par des segments de droite.

2.5. Déterminer graphiquement l'énergie consommée pendant une durée de 1 600 h. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

Energie consommée :E = ...kWh.

2.6. Indiquer si les deux grandeurs sont proportionnelles. Justifier la réponse.

.....

.....

Exercice 3 (2 points)

Compléter le schéma de la lampe en suivant les consignes ci-dessous :

3.1. Tracer le demi-cercle ANB de centre O, de rayon *OA*.

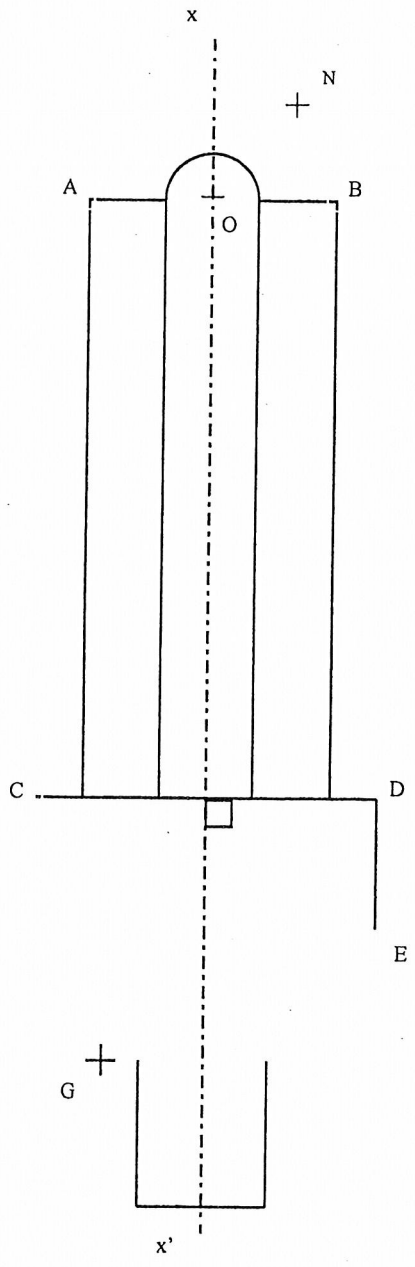
3.2. Tracer le point F tel que le quadrilatère CDEF soit un rectangle.

3.3. Tracer G' le symétrique du point G par rapport à l'axe *xx'*.

3.4. Tracer les segments [CF], [FE], [FG], [GG'] et [G'E].

3.5. Préciser la nature du quadrilatère FEG'G.

.....



Sciences (10 points)

Exercice 4 (3 points)

Une lampe fluo-compacte contient dans le tube fluorescent des gaz rares (argon, néon) et des vapeurs de mercure.

$^{1}_{1}H$							$^{4}_{2}He$
$^{7}_{3}Li$	$^{9}_{4}Be$	$^{11}_{5}B$	$^{12}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{16}_{8}O$	$^{19}_{9}F$	$^{20}_{10}Ne$
$^{23}_{11}Na$	$^{24}_{12}Mg$	$^{27}_{13}Al$	$^{28}_{14}Si$	$^{31}_{15}P$	$^{32}_{16}S$	$^{35}_{17}Cl$	$^{40}_{18}Ar$

4.1. Indiquer le nombre de protons et d'électrons constituant l'atome d'Argon de symbole Ar.

Nombre de protons = ...

Nombre d'électrons = ...

4.2. Le mercure est un élément dangereux nécessitant un traitement particulier. Après usage, la lampe fluo-compacte doit être déposée chez un revendeur.

4.2.1. Le mercure est un produit toxique, corrosif, et dangereux pour l'environnement.

A

B

C

D

E

F

Indiquer dans les cases ci-dessous la lettre associant le pictogramme aux dangers suivants :

Toxique : ☐ Corrosif : ☐ Dangereux pour l'environnement : ☐

4.2.2. Le mercure est un métal dont la température de fusion est –39 °C et sa température d'ébullition est de 356 °C. Indiquer l'état du mercure à température ambiante de 20 °C et sous pression atmosphérique normale. .....

Exercice 5 (4 points)

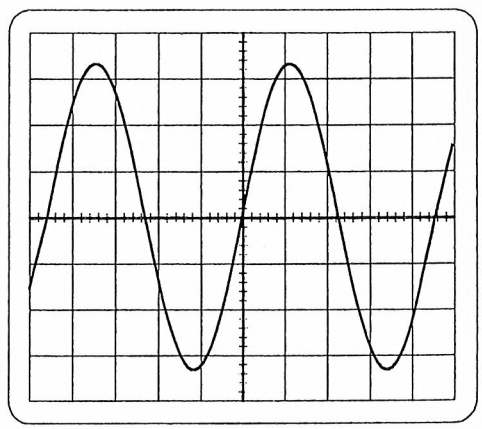
Une lampe fluo-compacte possède les indications suivantes :

50 Hz - 230 V ~ - 15 W

5.1. Compléter le tableau en nommant les grandeurs physiques indiquées et en précisant leur unité en toutes lettres.

	Grandeur physique	Unité
50 Hz		
230 V		
15 W		

5.2. Un oscilloscope muni d'une sonde atténuatrice, permet de visualiser la tension. On relève l'oscillogramme ci-contre.



Sensibilité horizontale : 5 ms/ division

Sensibilité verticale : 100 V/ division

5.2.1. Déterminer graphiquement, en volt, la tension maximale U.

U = ...

5.2.2. Déterminer graphiquement, en seconde, la période T.

T = ...

5.2.3. Calculer, en Hz, la fréquence f.

Arrondir la valeur au dixième

f = ...

5.2.4. En comparant ce résultat avec la fréquence du secteur, indiquer si l'oscilloscope est correctement réglé. Justifier la réponse.

.....

Donnée : $f = \frac{1}{T}$

Exercice 6 (3 points)

Une lampe fluo-compacte a une masse de 100 g.

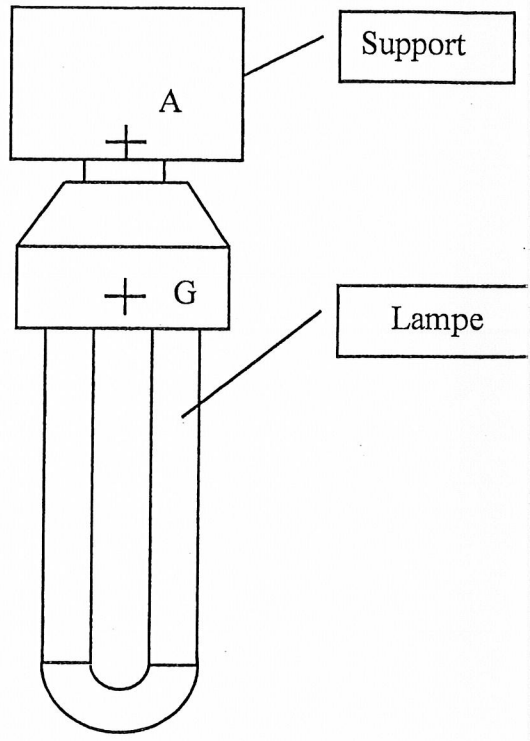
6.1. Calculer, en N, la valeur P du poids de la lampe. Justifier la réponse.

Données : $P = mg$ et $g = 10$ N/ kg.

.....

6.2. On donne le tableau des caractéristiques de $\vec{P}$.

Action	Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
Action de la Terre	$\vec{P}$	G	|	↓	1



Représenter, sur le schéma ci-contre, le poids $\vec{P}$.

Unité graphique : 1 cm représente 0,25 N.

6.3. La lampe est en équilibre sous l'action de son poids $\vec{P}$ et de l'action exercée par le support en A sur la lampe représentée par la force $\vec{F}$.

6.3.1. Enoncer les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux actions.

Première condition : .....

Deuxième condition : .....

Troisième condition : .....

6.3.2. Représenter, sur le schéma ci-dessus la force $\vec{F}$.

FORMULAIRE DE MATHEMATIQUES

Puissances d'un nombre

$10^0 = 1$; $10^1 = 10$; $10^2 = 100$; $10^3 = 1\,000$

$10^{-1} = 0{,}1$; $10^{-2} = 0{,}01$; $10^{-3} = 0{,}001$

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

Nombres en écriture fractionnaire

$c\dfrac{a}{b} = \dfrac{ca}{b}$ avec $b \neq 0$

$\dfrac{ca}{cb} = \dfrac{a}{b}$ avec $b \neq 0$ et $c \neq 0$

Proportionnalité

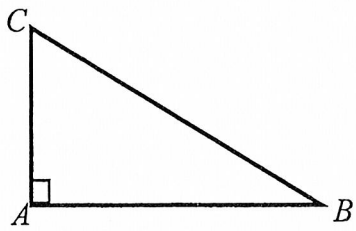
a et b sont proportionnels à c et d (avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

équivaut à $\dfrac{a}{c} = \dfrac{b}{d}$

équivaut à $ad = bc$

Relations dans le triangle rectangle

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



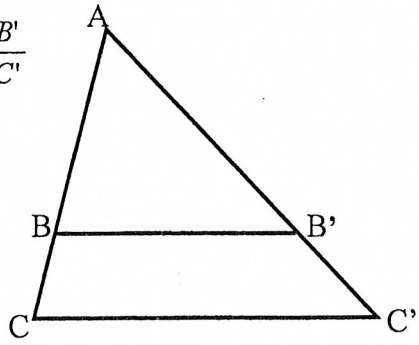
$\sin \widehat{B} = \dfrac{AC}{BC}$ $\cos \widehat{B} = \dfrac{AB}{BC}$ $\tan \widehat{B} = \dfrac{AC}{AB}$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si (BB') // (CC')

Alors :

$\dfrac{AB}{AC} = \dfrac{AB'}{AC'} = \dfrac{BB'}{CC'}$



Périmètre

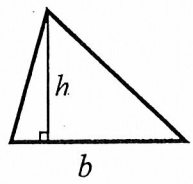
Cercle de rayon R : $p = 2\pi R$

Rectangle de longueur L et largeur ℓ :

$p = 2\,(L + \ell)$

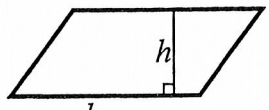
Aires

Triangle : $A = \dfrac{1}{2}\, b \times h$

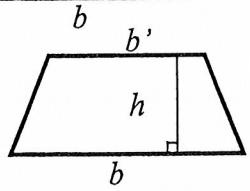


Rectangle : $A = L \times \ell$

Parallélogramme : $A = b \times h$



Trapèze : $A = \dfrac{1}{2}\,(b + b') \times h$

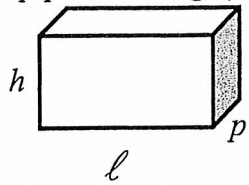


Disque de rayon R : $A = \pi \times R^2$

Volumes

Cube de côté a : $V = a^3$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle) de dimensions ℓ, p, h :



$V = \ell \times p \times h$

Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur : $V = A \times h$

Statistiques

Moyenne : $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \ldots + n_p x_p}{n_1 + n_2 + \ldots + n_p}$$

Fréquence : f

$f_1 = \dfrac{n_1}{N}$; $f_2 = \dfrac{n_2}{N}$; .... ; $f_p = \dfrac{n_p}{N}$

Effectif total : N

Calculs d'intérêts simples

Intérêt : I Capital : C Taux périodique : t

Nombre de période : n

Valeur acquise en fin de placement : A

$I = C \times t \times n$

$A = C + I$