

Examen : CAP

Session 2010

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
- Préparation et réalisation d'ouvrages électriques
- Photographe
- Sérigraphie industrielle
- Signalétique, enseigne et décor
- Tuyautier en orgues

Métropole, Réunion, Mayotte		Session 2010	
SUJET	Examen : CAP		
	Spécialité : Secteur 3		Coeff : 2
	Métiers de l'électricité –Électronique – Audiovisuel -Industries graphiques		Durée : 2 h
	Épreuve : Mathématiques - Sciences		Page : 1/8

Ce sujet 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)

Monsieur Chauffécot désire remplacer ses vieux radiateurs par de plus performants.

Exercice 1. (3 points)

Son fournisseur lui établit une facture.

1.1. Complétez la facture suivante.

Produit	Prix unitaire HT (euro)	Quantité	Prix HT (euro)
500 W	120,00 €	3	.....
900 W	.....	4	850,00 €
2000 W	350,00 €	.....	1 050,00 €
		Prix total HT	.....

1.2. On applique un taux de TVA de 5,5 %. Calculer le montant de la TVA.

.....
.....

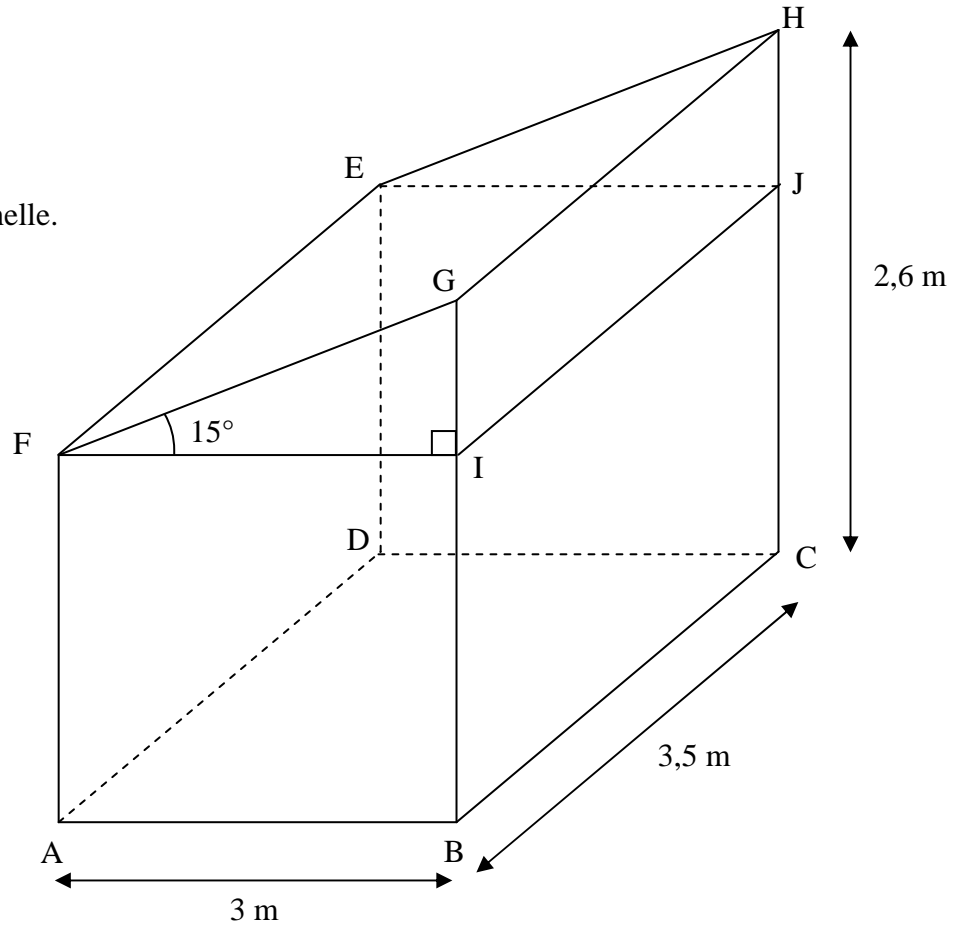
1.3. Calculer le montant TC.

.....

Exercice 2. (4 points)

Un des radiateurs devra être placé dans une chambre schématisée ci-dessous. La chambre peut être décomposée en deux parties : le parallélépipède rectangle ABCDEFIJ et le solide EFIJHG.

Ce schéma n'est pas à l'échelle.



PARTIE 1 : Géométrie de la chambre

2.1. Préciser ce que représente le segment $[FG]$ dans le triangle rectangle FGI .

.....

2.2. À l'aide de la formule de la tangente, calculer, en mètre, la longueur de GI . Arrondir à 0,01.

.....

.....

.....

2.3. On suppose que $GI = 0,80$ m. En déduire la hauteur AF .

.....

CAP Secteur 3 Épreuve : Mathématiques - Sciences	Session 2010		
		Page :	3/8

PARTIE 2 : Calcul du volume de la chambre

2.4. Calculer, en m^3 , le volume V_1 du parallélépipède rectangle ABCDEFIJ.

.....

.....

2.5. Le volume V_2 du solide EFIJHG est donné par la relation : $V_2 = \frac{FI \times IJ \times GI}{2}$. Calculer, en m^3 , le volume V_2 .

.....

.....

2.6. En déduire en m^3 , le volume total V de la chambre.

.....

.....

PARTIE 3 : Choix de la puissance du radiateur

2.7. Pour choisir la puissance du radiateur, on sait qu'il faut au moins 35 watts par mètre cube. On considère que le volume de la chambre est de $23,1 m^3$. Calculer, en watt, la puissance minimale P du radiateur à installer.

.....

.....

Exercice 3. (3 points)

L'énergie E (en Wh) consommée par les radiateurs de puissance P (en W), pendant un temps t (en h), est donnée par la relation : $E = P \times t$.

3.1. Calculer en Wh, l'énergie E (en Wh) consommée par un radiateur de 900 W pendant 8 heures.

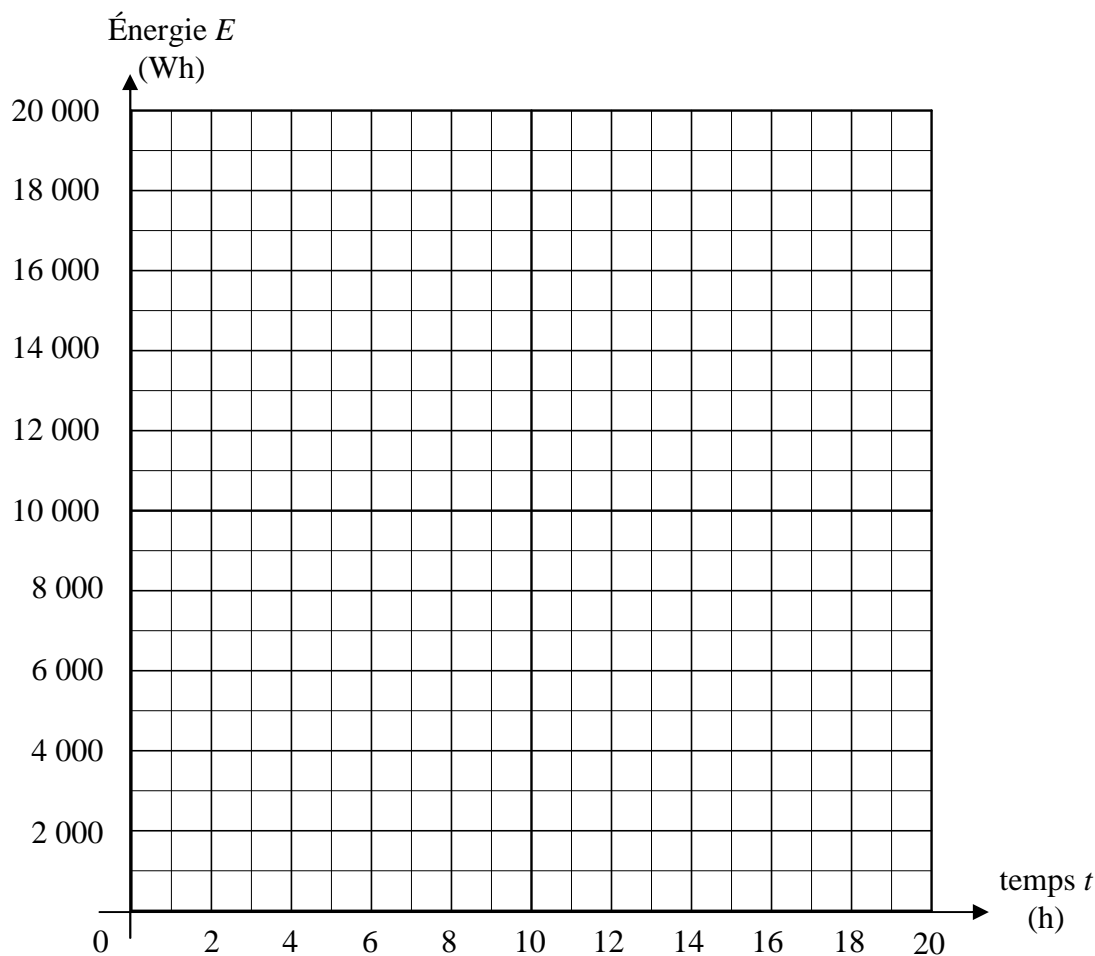
.....

.....

3.2. On prend un radiateur de 900 W. Compléter le tableau suivant :

Durée t (en h)	0	8	.....	20
Énergie E (en Wh)	.....	.....	13 500	.....

3.3. Placer les points de coordonnées $(t ; E)$ dans le repère ci-dessous. Tracer la droite qui passe par ces points.



3.4. Les deux grandeurs E et t sont-elles proportionnelles ? Justifier la réponse.

.....

.....

Sciences Physiques (10 points)

Exercice 4. (4,5 points)

PARTIE 1 : Étude de la plaque signalétique

La plaque signalétique du radiateur est reproduite ci-contre :

Radiateur THERMECO 900 W 230 V ~ 50 Hz
--

4.1. Compléter le tableau ci-dessous :

Indication sur la plaque signalétique	Unité légale en toutes lettres	Grandeur électrique
900 W		
230 V		
50 Hz		

4.2. Que signifie le symbole « ~ » de la plaque signalétique ?

.....

PARTIE 2 : Vérification des caractéristiques du radiateur

Monsieur Chauffécot se demande si la puissance indiquée sur le radiateur est correcte. La puissance d'un radiateur est fonction de sa résistance. Monsieur Chauffécot décide donc de mesurer la valeur de la résistance R du radiateur.

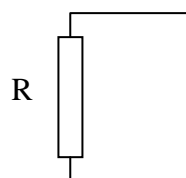
4.3. Pour réaliser cette mesure, indiquer la précaution à prendre pour travailler en toute sécurité.

.....

4.4. Avec quel appareil mesure-t-on la valeur d'une résistance ?

.....

4.5. Sur le schéma ci-contre, relier les bornes de la résistance R à l'appareil de mesure.



4.6. La valeur mesurée vaut 59Ω .

Vérifier avec la relation $P = \frac{U^2}{R}$ que la puissance annoncée du radiateur est correcte.

On prendra $U = 230 \text{ V}$.

.....



Exercice 5. (3,5 points)

5.1. Sur le carton d'emballage du radiateur, est inscrit : « 8,5 kg ». Cocher la grandeur correspondant à cette valeur.

- Poids
 Masse
 Pression

5.2. Calculer, en newton, la valeur P du poids du radiateur.

Données : $P = m \times g$ et $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

.....

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

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
\vec{P}	G	|	↓	85



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

Unité graphique : 1 cm pour 20 N

5.4. On suppose que le radiateur est fixé au mur à l'aide d'un crochet.

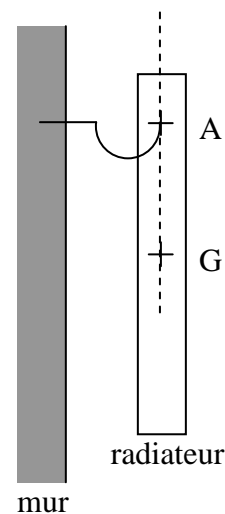
Le radiateur est suspendu au crochet au point A (voir schéma ci-contre).

Le radiateur est en équilibre sous l'action de deux forces :

- son poids \vec{P}
- la réaction \vec{R} du crochet au point A.

Compléter dans le tableau ci-dessous, les caractéristiques de la force \vec{R} .

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
\vec{P}	G	|	↓	85
\vec{R}				



CAP Secteur 3 Épreuve : Mathématiques - Sciences	Session 2010	
	Page :	7/8

Exercice 6. (2 points)

Pour fixer les radiateurs, l'installateur utilise des chevilles en propylène de formule chimique C_3H_6 .

6.1. Donner, dans le tableau ci-dessous, le nom et le nombre d'atomes constituant la molécule de propylène C_3H_6 .

Symbole de l'élément	Nom de l'élément	Nombre d'atomes
C
H

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

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

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

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

Proportionnalité

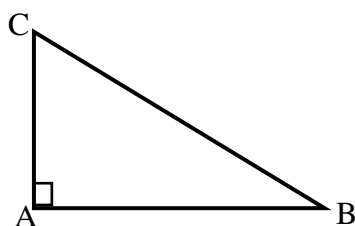
a et b sont proportionnels à c et d
 (avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

équivalent à $ad = bc$

Relations dans le triangle rectangle

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



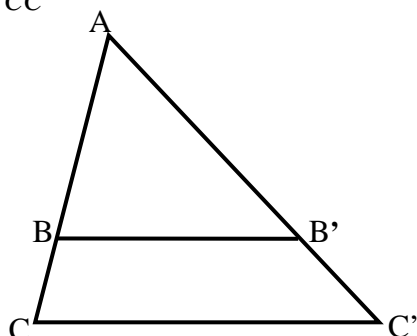
$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}$ $\cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}$ $\tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si $(BB') \parallel (CC')$

alors :

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



Périmètres

Cercle de rayon R :

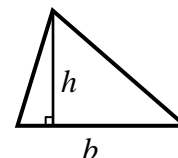
$p = 2\pi R$

Rectangle de longueur L et largeur l :

$p = 2(L+l)$

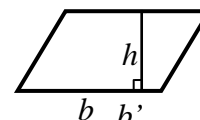
Aires

Triangle $A = \frac{1}{2} b \times h$

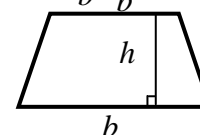


Rectangle $A = L \times l$

Parallélogramme $A = b \times h$



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



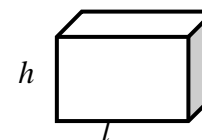
Disque de rayon R $A = \pi \times R^2$

Volumes

Cube de côté a : $V = a^3$

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

$V = l \times p \times h$



Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur :

$V = A \times h$

Statistiques

Moyenne : \bar{x}

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

Fréquence : f

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

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

$I = C t n$

$A = C + I$