

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

→ Sujet à traiter par les candidats à un CAP seul ;

→ Les candidats répondront sur la copie. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie anonymée.

LISTE DES SPECIALITES CONCERNEES :

CAP Accordeur de piano

× CAP Agent d'exécution graphiste décorateur

× CAP Dessinateur d'exécution en communication graphique

CAP Electrobobinage

× CAP Electrotechnique

CAP Equipements, connectique, contrôle

× CAP Equipements électriques et électroniques de l'automobile

CAP Assistant technique en instruments de musique

× CAP Installation en équipement électrique

CAP Installation en télécom et courant faible

CAP Mécanicien d'entretien d'avions option 3 : systèmes électromécaniques et électroniques d'avions

CAP Métiers de l'enseigne et de la signalétique

CAP monteur en optique lunetterie

CAP monteur raccordeur de réseaux de télécommunication et vidéocommunications

× CAP Opérateur projectionniste de l'audiovisuel

× CAP Photographe

× CAP Sérigraphie industrielle

LE FORMULAIRE SE TROUVE AU VERSO DE CETTE PAGE

Groupement inter académique II	Session 2004	75YD04		
Examen et spécialité - CAP Secteur 3 : METIERS DE L'ELECTRICITE, ELECTRONIQUE, DE L'AUDIOVISUEL, DES INDUSTRIES GRAPHIQUES				
Intitulé de l'épreuve MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES				
SUJET	Facultatif : date et heure MARDI 8 JUIN 2004 10H30 - 12H30	Durée 2 H	Coefficient Selon spécialité	N° de page / total 1/8

CAP autonomes du secteur industriel

Formulaire de Mathématiques

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

$$10^0 = 1; 10^1 = 10; 10^2 = 100; 10^3 = 1000.$$

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

Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$.

Statistiques

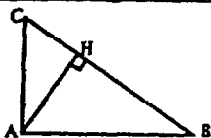
Moyenne \bar{x} :

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

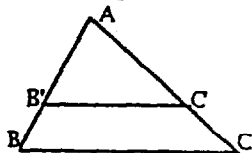


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

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

MATHEMATIQUES (10 points)

Un fil électrique est constitué d'une âme en cuivre entourée d'un isolant.

Le plan de coupe de la **figure 1** montre que :

- la section de l'âme est un disque de centre O et de rayon r_1
- la section de l'isolant est une couronne circulaire de centre O , de rayon intérieur r_1 et de rayon extérieur r_2 .

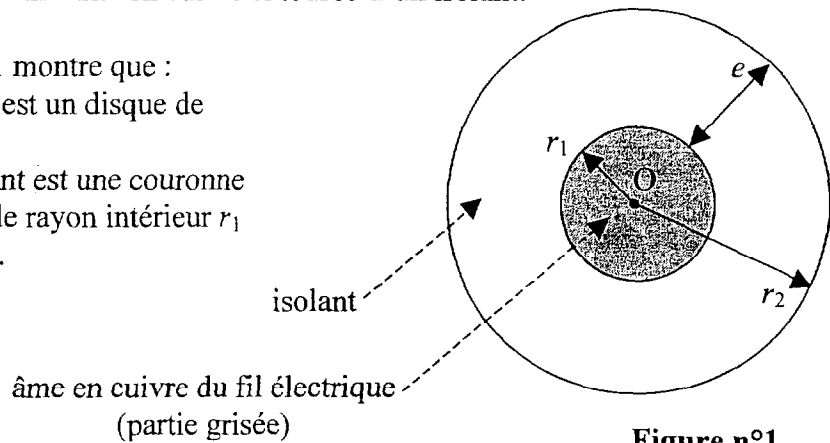


Figure n°1

Attention : cette figure n'est pas à l'échelle

Le constructeur propose un fil dont l'âme en cuivre a un rayon $r_1 = 0,7$ mm.

Exercice n°1 : ETUDE DE LA SECTION (1,5 point)

1. Pour un rayon $r_2 = 1,6$ mm, calculer l'épaisseur e de l'isolant.
2. Calculer l'aire de la section de l'âme en cuivre. Arrondir le résultat à $0,01$ mm².

Exercice n°2 : ETUDE DE COÛTS (2 points)

Le prix hors taxes d'une bobine de 100 m de longueur et dont l'âme en cuivre a pour section $1,5$ mm² est de 90 €.

1. Compléter le tableau placé sur la feuille **annexe 1 page 4 / 8**.
2. Le taux de T.V.A. est de 19,6%; il s'applique sur le prix hors taxes. Calculer le montant T.T.C. (toutes taxes comprises) d'une bobine de 100 mètres de fil.

On rappelle : prix hors taxes + montant de la T.V.A. = prix toutes taxes comprises

Exercice n°3 : ETUDE DE LA RESISTANCE DU FIL DE CUIVRE (4 points)

La résistance R d'un fil de cuivre de section $1,5$ mm² et de longueur l est donnée par la relation :

$$R = 0,011 \times l \quad \text{avec } R \text{ en ohm et } l \text{ en m.}$$

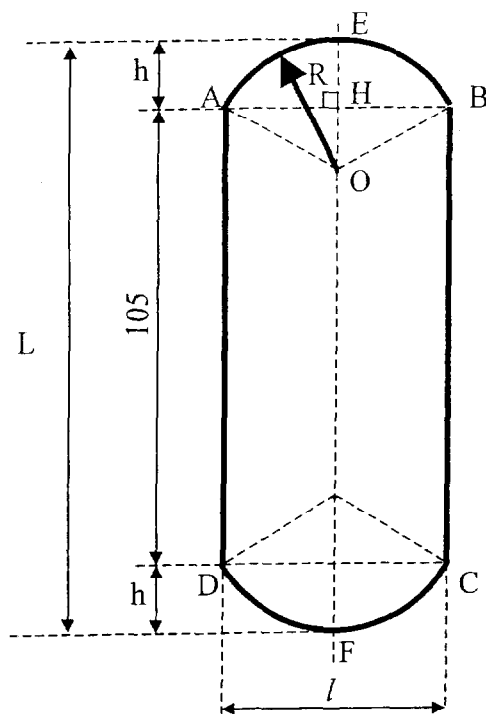
1. Compléter le tableau donné en **annexe 1 page 4 / 8**.
2. La résistance est-elle proportionnelle à la longueur du fil ? Justifier la réponse.

3. Placer dans le repère de l'annexe 1 page 4 / 8 les points correspondant aux couples $(l ; R)$ précédemment calculés.
4. Tracer sur le repère de l'annexe 1 page 4 / 8 la droite \mathcal{D} passant par l'ensemble de ces points.
5. Déterminer graphiquement la longueur d'un fil de résistance $R = 0,6$ ohm.

Vous laisserez apparents les traits de construction sur l'annexe.

Exercice n°4 : ENSEIGNE LUMINEUSE (2,5 points)

Une enseigne lumineuse est constituée par un cylindre de longueur $AD = 105$ cm terminé par deux calottes sphériques AEB et DFC identiques. Les figures n°2 et n°3 représentent cette enseigne.



Les cotes sont en cm

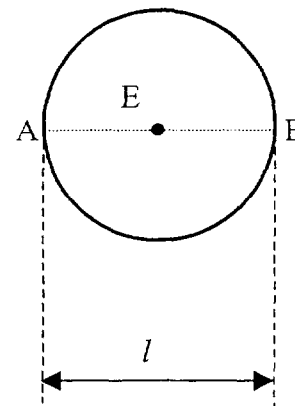


Figure n°2 : plan de coupe verticale de l'enseigne

Figure n°3 : vue de dessus

Attention : les figures ne sont pas à l'échelle

On donne : $R = OA = OB = OE = 35$ cm

$OH = 14,2$ cm.

Cette enseigne admet la droite (EF) comme axe de symétrie.

1. a) Calculer la hauteur $h = EH$.
- b) Calculer la hauteur L de l'enseigne lumineuse.
2. a) Dans le triangle AOH , rectangle en H , calculer la longueur AH .
Arrondir le résultat au cm.
- b) A l'aide de ce résultat, calculer la largeur l de l'enseigne.

FEUILLE ANNEXE 1 - mathématiques

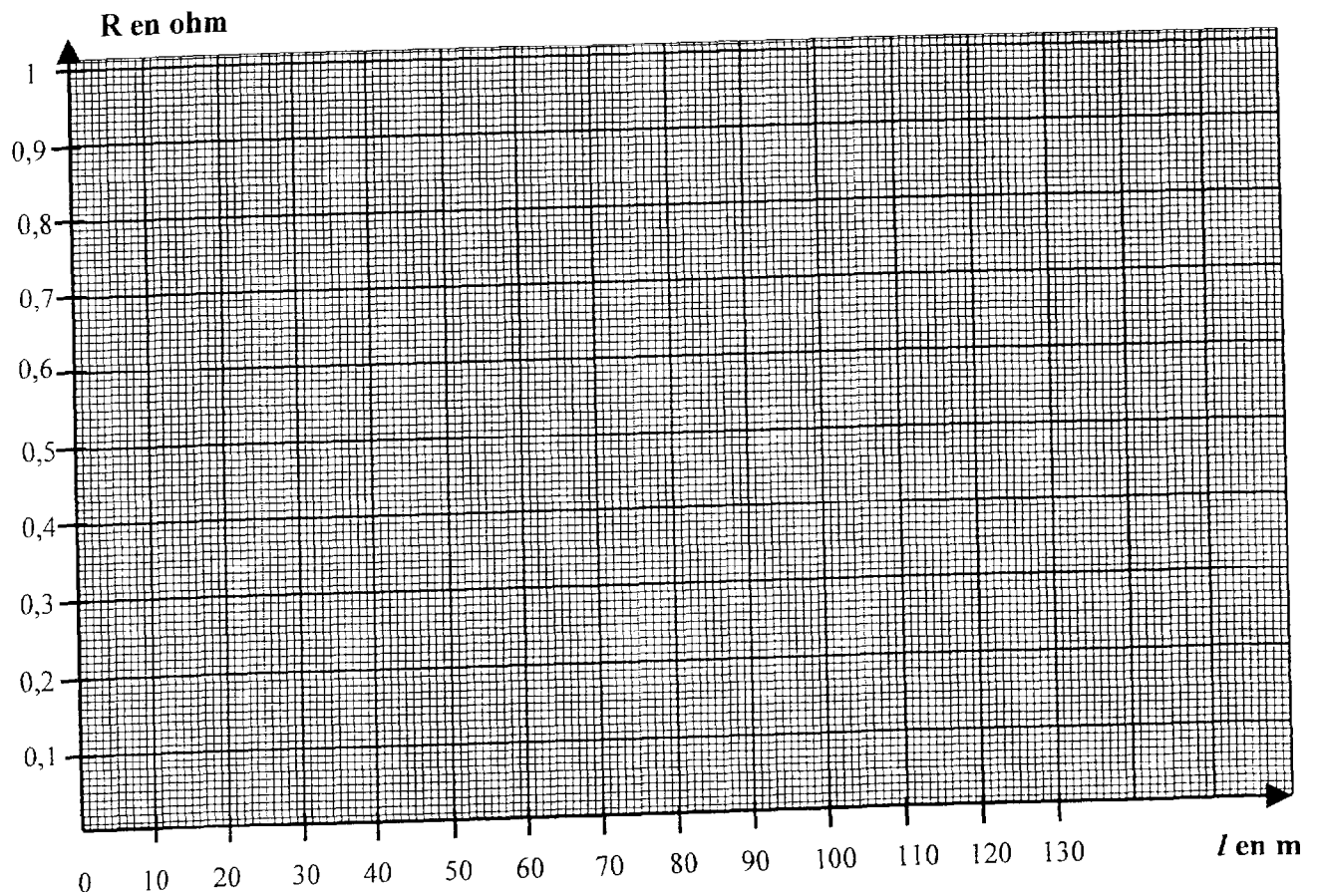
(à rendre avec la copie)

Exercice n°2. ETUDE DE COÛTS

Nombre de bobines	1	2		
Longueur de fil de cuivre (en m)	100		300	
Prix hors taxes (en €)	90			540

Exercice n°3. ETUDE DE LA RESISTANCE DU FIL DE CUIVRE

l en m	0	20	40	60	80
R en ohm			0,44		0,88

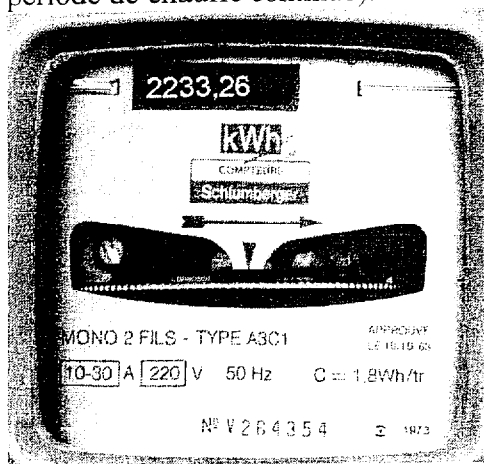


SCIENCES – PHYSIQUES (10 points)

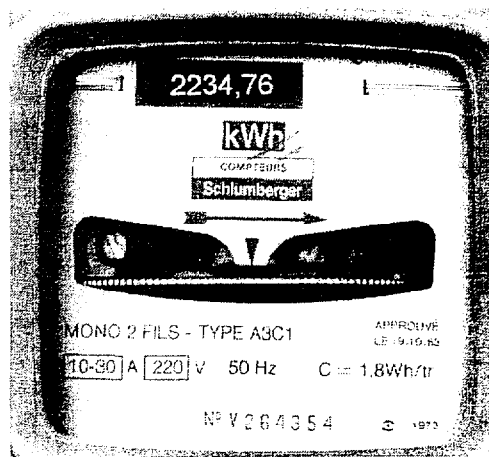
Exercice n°1 : Electricité (4,5 points)

Jean veut connaître la puissance de son four électrique dont la plaque signalétique a été arrachée.

Le four est réglé au thermostat maximum et fonctionne seul. Jean effectue un premier relevé au compteur (le four étant en route) puis un second une demi-heure plus tard (le four étant en période de chauffe continue).



1^{er} relevé



2^{ème} relevé

1. Calculer en kWh l'énergie consommée pendant cette demi-heure.
2. Calculer en kW la puissance électrique absorbée par le four.
3. Le four est alimenté sous une tension électrique de 230V ; on admet que sa puissance est $P = 3000$ W. Calculer l'intensité du courant électrique alimentant le four.
Arrondir le résultat à 0,1A.
4. Le tableau suivant présente, toutes marges de sécurité prises, l'intensité maximale supportée par un fil électrique en fonction de sa section :

Section de fil électrique	Intensité maximale supportée par le fil électrique
1,5 mm ²	7,5 A
2,5 mm ²	12,5 A
4 mm ²	20 A
6 mm ²	30 A

Parmi les 4 sections de fil électrique proposées, indiquer la section minimale du câble électrique à utiliser pour ce four.

<p><u>On rappelle les formules suivantes :</u></p> <p>$E = P \times t$</p> <p>$P = U \times I$</p>	<p>E énergie (Wh)</p> <p>P puissance (W)</p> <p>t temps (h)</p> <p>U tension électrique (V)</p> <p>I intensité du courant (A).</p>
---	---

Exercice n° 2 (Mécanique) (3 points)

1. Une bobine cylindrique de fil de cuivre a une masse de 1,2 kg.
Calculer son poids. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$
2. La bobine est posée sur un sol horizontal.
Elle est en équilibre (**figure 4**).

On note : \vec{P} le poids de la bobine et
 \vec{R} l'action du sol sur la bobine.

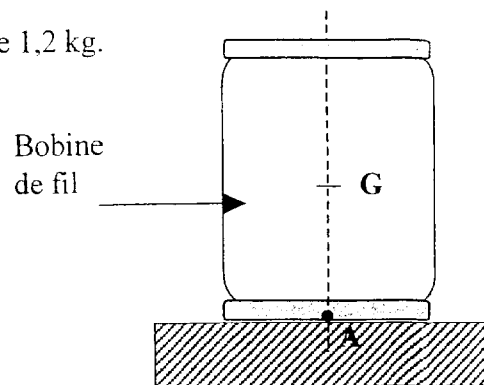


Figure n°4

Compléter le tableau des caractéristiques des forces \vec{P} et \vec{R} placé en **annexe 2 page 8 / 8**.

3. Représenter sur la figure de l'**annexe 2 page 8 / 8** le poids \vec{P} et l'action \vec{R} .

Exercice n°3 (Chimie) (2,5 points)

source

Isabelle

29520 St GOAZEC

EAU DE SOURCE DES MONTAGNES NOIRES

gant isabelle ni yelo pell *

Composition moyenne de l'eau ISABELLE en mg/l :

Mg ²⁺	=5,5	CO ₃ ²⁻	=3,5
Ca ²⁺	=1,5	SO ₄ ²⁻	=3
Na ⁺	=12,5	Cl ⁻	=20
K ⁺	=0,5	NO ₃ ⁻	=5

Extrait sec : 50mg/l - pH = 5,4

1. Cette eau est-elle acide ou basique ? Justifier la réponse.
2. a) De combien d'atomes l'ion carbonate CO₃²⁻ est-il formé ?

b) Le tableau suivant présente quelques éléments chimiques.

Elément	Hydrogène	Hélium	Bore	Carbone	Azote	Oxygène	Fluor
Symbole	H	He	B	C	N	O	F

Nommer les éléments chimiques constituant l'ion CO_3^{2-} .

FEUILLE ANNEXE 2 – sciences physiques
(à rendre avec la copie)

Exercice n°2. Question 2

Tableau des caractéristiques des forces :

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
→ Poids P de la bobine	Centre de gravité G			
→ Action R du sol sur la bobine	A			

Exercice n° 2. Question 3

Echelle : 1 cm représente 3 N

