

DANS CE CADRE

E RIEN ECRIRE

Académie :	Session :	Modèle E.N.
Examen :	Série :	
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous épreuve :		
NOM <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
Prénoms :	n° du candidat	
Né(e) le :		
<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>		

SUJET : SECTEUR SECONDAIRE
ECRITS DE Juin 2004

MATHÉMATIQUES (1 heure) : traiter les exercices n° 1 et n° 2

CAP	
Agent de maintenance de matériels de bureautique Métaux précieux : joaillerie	Rentrayer option B : tapisserie Ressortier Tourneur repousseur sur métaux
Rentrayer option A : tapis	

MATHEMATIQUES ET SCIENCES (2 heures) : traiter tout le sujet.

CAP		
<ul style="list-style-type: none"> Art de la broderie Art de la reliure Art du bijou et joyau Art et technique du verre : option décorateur sur verre Art et technique du verre : option verrier au chalumeau Cartonnier, option A : préparation Cartonnier, option B : finition Céaussure Composites, plastiques chaudronnés Conduite d'engins de travaux publics Conduite de machines automatisées de reliure, brochure industrielle Conduite de machines automatisées de transformation Construction d'ensembles chaudronnés Construction en thermique industrielle Cordonnier bottier Cordonnier réparateur Coutures flou 	<ul style="list-style-type: none"> Entretien des articles textiles en entreprises artisanales Entretien des articles textiles en entreprises industrielles Exploitation d'installations industrielles Fourrure Horlogerie Maintenance sur systèmes d'aéronef Méroquinerie Mécanicien d'entretien d'avions option 1 : moteurs à pistons Mécanicien d'entretien d'avions option 2 : turbo machines Mécanicien cellules d'aéronefs Métiers de la gravure option A : gravure d'ornement Métiers de la gravure option B : gravure d'impression Métiers de la gravure option C : gravure en modelé Métiers de la gravure option D : marquage poinçonnage Mise en forme des matériaux micromécanique Mode et chapellerie 	<ul style="list-style-type: none"> Mouleur Noyautaur Navigation fluviale Ortho-prothésiste Peinture en carrosserie Plasturgie Podo-orthésiste Prêt à porter Prothésiste dentaire Sellerie générale Sellier harnacheur Serrurerie métallerie Tailleur dame Tailleur homme Tapisserie d'ameublement: couture décor Tapisserie d'ameublement: garniture décor Tournage en céramique Vêtement de peau

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- La calculatrice est autorisée. Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Mathématiques	10
Sciences	10
TOTAL sur	20

CAP	Épreuve : MATHÉMATIQUES	Durée : 1 heure
	Épreuve : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES	Durée : 2 heures
Secteur 1	Session Juin 2004	Page 1 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

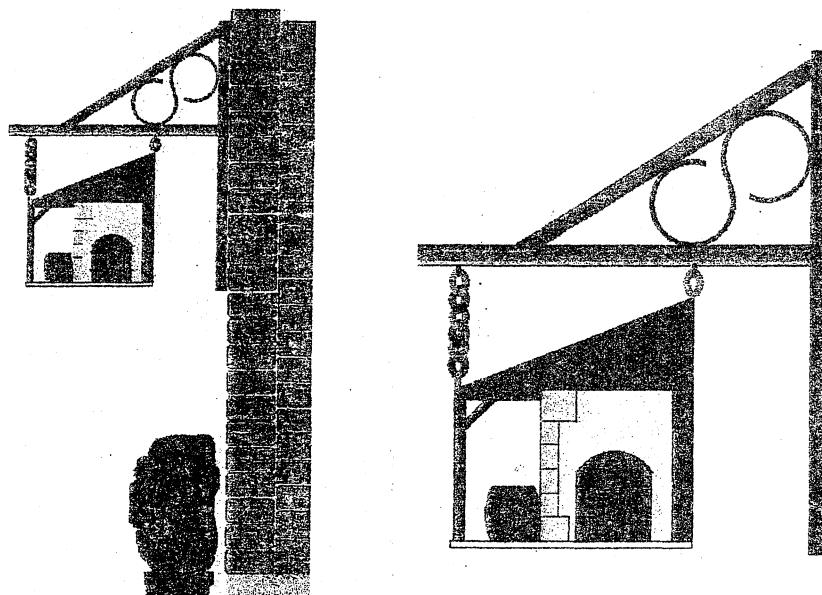
MATHÉMATIQUES

Exercice 1 : Fabrication d'une enseigne.

CAP : 7,5 points

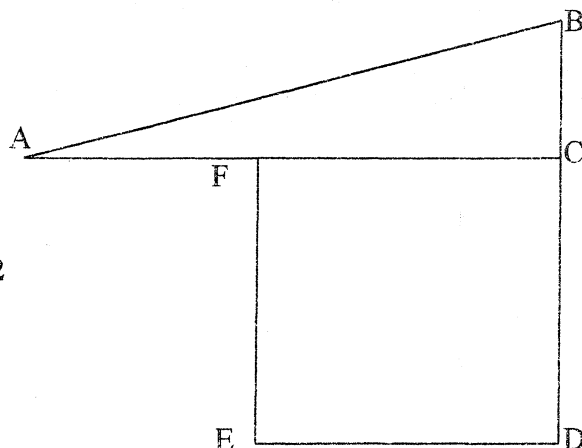
L'unité de longueur est le millimètre.

FIGURE 1



Un vigneron demande à un artisan forgeron de lui fabriquer une enseigne métallique représentée figure 1. Pour cela, il lui fournit le croquis figure 2. Le triangle ABC, rectangle en C, représente le toit du bâtiment. Le carré FCDE représente le corps du bâtiment.

FIGURE 2



$AF = 200 \text{ mm}$;
 $CD = 240 \text{ mm}$;
 $BC = 254 \text{ mm}$.

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 2 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Première partie

- 1) a) Déduire des informations précédentes la longueur FC.
b) Calculer la longueur AC.

- 2) On considère le triangle ABC rectangle en C.
 - a) En s'aidant du formulaire, écrire la relation qui permet de calculer la tangente de l'angle \widehat{BAC} .

 - b) Calculer, en degrés, l'angle \widehat{BAC} . Arrondir le résultat au degré.

- 3) Dans le triangle ABC rectangle en C, en utilisant la propriété de Pythagore, calculer la longueur AB. Arrondir le résultat au millimètre.

- 4) Vérifier que l'aire du triangle ABC est $55\,880\text{ mm}^2$.

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 3 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

5) Calculer l'aire du carré FCDE.

6) On appelle \mathcal{A} l'aire de l'enseigne. \mathcal{A} est la somme de l'aire du triangle ABC et de l'aire du carré FCDE.

Vérifier que $\mathcal{A} = 113\,480 \text{ mm}^2$.

Deuxième partie

Le forgeron possède plusieurs plaques d'acier.

Dans son stock, il choisit deux plaques métalliques dans lesquelles il pense pouvoir découper la partie carrée et la partie triangulaire de l'enseigne :

- La plaque n°1 est constituée du trapèze ROPQ (figure 3),
- La plaque n°2 est constituée par la figure IMNKL (figure 4). JMN est un quart de disque de centre J et de rayon r.

Le forgeron veut découper la partie carrée et la partie triangulaire de l'enseigne dans une seule plaque.

Une des deux plaques choisies ne permet pas la découpe.

1) Pour l'aider à déterminer la plaque qui ne convient pas, remplir la fiche suivante en détaillant le calcul de \mathcal{A}_1 et de \mathcal{A}_2 .

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 4 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Plaque n°1	Plaque n°2
<p data-bbox="391 1010 560 1099"> $RO = 200 \text{ mm}$ $PO = 370 \text{ mm}$ $QP = 400 \text{ mm}$ </p> <p data-bbox="400 1133 550 1162">FIGURE 3</p>	<p data-bbox="943 1010 1102 1099"> $IL = 380 \text{ mm}$ $LK = 440 \text{ mm}$ $r = 120 \text{ mm}$ </p> <p data-bbox="967 1133 1117 1162">FIGURE 4</p>
<p data-bbox="199 1173 667 1202">On note \mathcal{A}_1 l'aire du trapèze ROPQ.</p> $\mathcal{A}_1 = \frac{(RO + QP) \times PO}{2}$ <p data-bbox="199 1368 391 1397">Calculer \mathcal{A}_1 :</p>	<p data-bbox="788 1173 1059 1202">INFORMATIONS :</p> <p data-bbox="788 1211 1342 1279">Le quart de disque de centre J et de rayon r a une aire de $11\,310 \text{ mm}^2$.</p> <p data-bbox="788 1285 1366 1314">Le rectangle IJKL a une aire de $167\,200 \text{ mm}^2$</p> <p data-bbox="788 1321 1275 1350">On note \mathcal{A}_2 l'aire de la figure IMNKL.</p> <p data-bbox="788 1379 979 1408">Calculer \mathcal{A}_2 :</p>

On rappelle que \mathcal{A} est l'aire de l'enseigne.

2) a) Comparer \mathcal{A} et \mathcal{A}_1 .

b) Comparer \mathcal{A} et \mathcal{A}_2 .

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- c) Justifier par une phrase l'affirmation suivante :
la plaque n°1 ne permet pas la découpe de l'enseigne.

Exercice 2 :

CAP : 2,5 points

Le forgeron choisit de fabriquer des enseignes à partir de plaques d'épaisseur 5 mm.

Le plan \mathcal{P} est muni d'un repère orthogonal $((x'Ox) ; (y'Oy))$.

Sur l'axe des abscisses 1 cm représente 0,05 m².

Sur l'axe des ordonnées 1 cm représente 2 kg.

Le graphique figure 5 représente les variations de la masse d'une plaque, en kilogrammes, en fonction de son aire, en mètres carré. L'aire est toujours inférieure ou égale à 0,4 m².

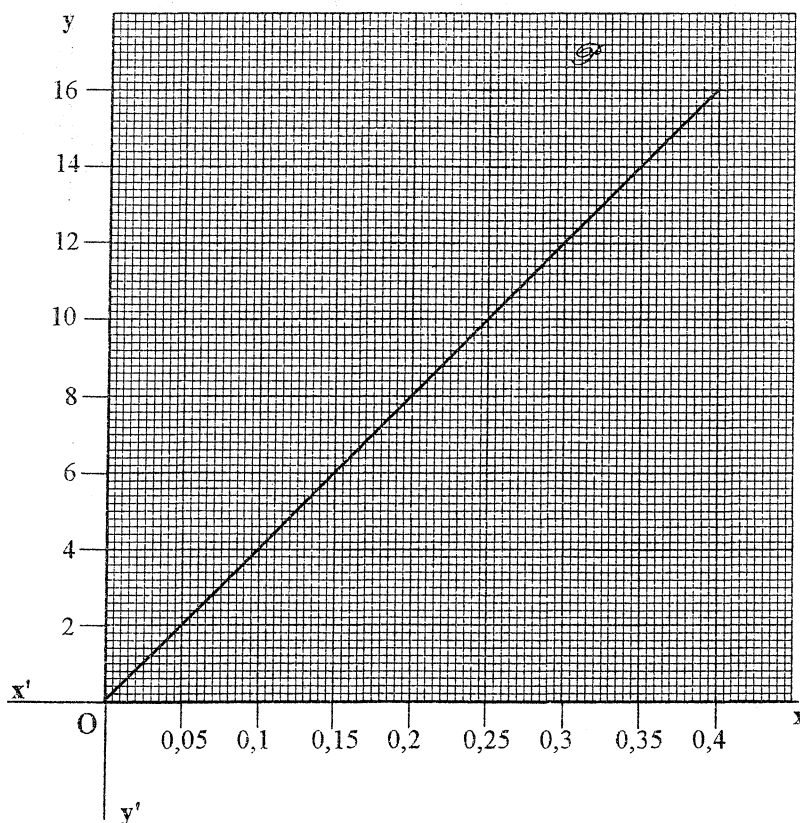


FIGURE 5

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 6 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- 1) a) Dans l'exercice 1 rechercher et écrire l'aire \mathcal{A} de l'enseigne.
b) Convertir \mathcal{A} en mètre carré. Arrondir le résultat à 0,01 m².

- 2) Des contraintes liées à la sécurité imposent que la masse maximale de l'enseigne demandée par le vigneron soit de 10 kg.
Proposer par lecture graphique la valeur de l'aire maximale d'une enseigne répondant à ces contraintes de sécurité. Laisser les traits de construction apparents.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 3 :

CAP : 3,5 points

Partie A

Le pH d'une solution incolore de déboucheur de canalisation est déterminé expérimentalement à l'aide d'une bande de papier pH (voir figure ci-contre). A chacune des douze couleurs figurant sur la bande est associé un nombre correspondant à une valeur de pH.

Protocole opératoire

La bande de papier pH est plongée pendant environ 3 secondes dans la solution à tester de façon à ce que toutes les zones colorées soient immergées.

La zone test prend l'une des couleurs figurant sur la bande de papier pH.

La valeur approximative du pH de la solution est obtenue en comparant la couleur de la zone test aux couleurs de la bande de papier pH.

Le pH de la solution testée est le nombre associé à la couleur obtenue.

Observation

La zone test devient violette.

- 1) Proposer une valeur pour le pH de la solution de déboucheur.
- 2) Préciser la nature de la solution de déboucheur (acide, basique ou neutre). Justifier la réponse.
- 3) Cette solution de déboucheur est ensuite diluée avec de l'eau distillée. Entourer la réponse exacte :

le pH augmente

le pH diminue

le pH n'évolue pas

Violet foncé	12
Violet	11
Violet clair	10
Mauve	9
Vert foncé	8
Vert	7
Zone test	
Vert clair	6
Jaune vert	5
Jaune orangé	4
Orange clair	3
Orange	2
Rouge	1

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- 4) L'hydroxyde de sodium (ou soude) est le constituant principal des déboucheurs de canalisation vendus dans le commerce.

La formule de l'hydroxyde de sodium est NaOH.

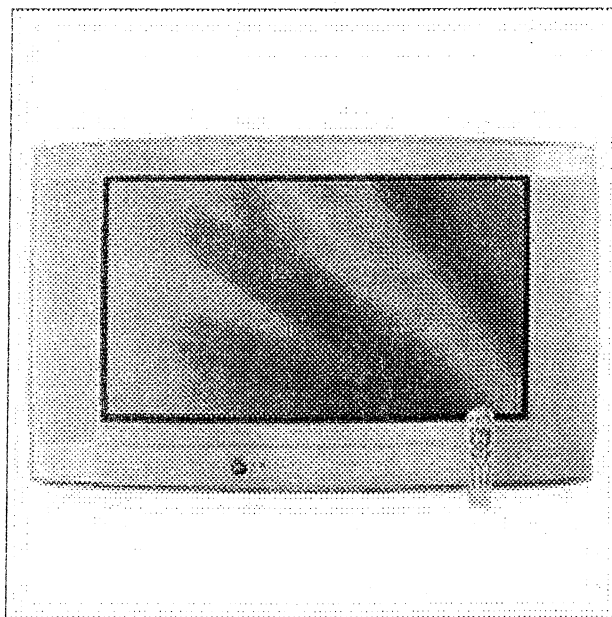
Nommer les différents éléments qui constituent l'hydroxyde de sodium (*voir le tableau « Informations » figurant ci-dessous*).

INFORMATIONS

H hydrogène 1 g/mol	C carbone 12 g/mol	N azote 14 g/mol
O oxygène 16 g/mol	Na sodium 23 g/mol	S soufre 32 g/mol

Exercice 4 :

CAP : 2,5 points



Extrait de la fiche technique

- Masse :
sans emballage : 32 kg
avec emballage : 42 kg
- Dimensions en centimètres :
longueur x hauteur x profondeur
80,8 x 50,1 x 51,8

- 1) Calculer la valeur P du poids du téléviseur sans emballage.
On donne $P = Mg$ et $g = 10 \text{ N/kg}$.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- 2) Le téléviseur posé sur une table est en équilibre sous l'effet de deux forces :
- son poids \vec{P} ;
 - la réaction de la table \vec{R} .
- Compléter le tableau suivant :

Force	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
\vec{P}			320
\vec{R}		↑	

Exercice 5 :

CAP : 4 points

La plaque signalétique d'un radiateur électrique comporte les indications suivantes :

CE	Type HD4650 230 V ~ 50 Hz 2 000 W Made in France
-----------	---

- 1) Compléter le tableau ci-dessous :

	Non de la grandeur électrique	Non de l'unité	Symbole de l'unité
230 V			
2 000 W			

- 2) Entourer sur la plaque signalétique, uniquement le symbole permettant de savoir que le radiateur fonctionne en courant alternatif.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- 3) Sachant que la puissance absorbée par le radiateur est égale à 2 040 watts, calculer, arrondie au dixième d'ampère, l'intensité I du courant qui traverse le radiateur.
- 4) Le radiateur fonctionne pendant 12 minutes.
- a) Exprimer cette durée en secondes.
- b) Calculer, en joules, l'énergie E consommée pendant cette durée t .
(On donne $E = P \times T$)

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 11 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Formulaire de mathématiques

CAP autonomes du secteur industriel

(sauf CAP maintenance sur systèmes aéronef voir formulaire page 13 / 13)

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

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

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

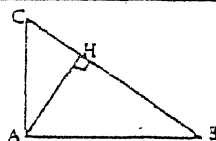
Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

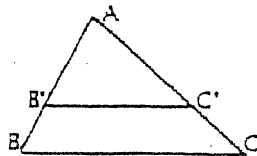


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

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

Parallélogramme : Bh .

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$.

Disque : πR^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 .


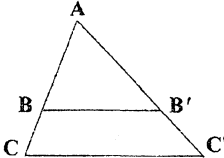
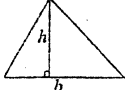
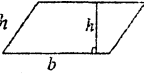
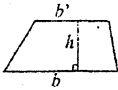

Sphère de rayon R :

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

- Formulaire de mathématiques du CAP Maintenance sur systèmes d'aéronef

<p><u>Puissances d'un nombre</u></p> <p>$10^0 = 1$; $10^1 = 10$; $10^2 = 100$; $10^3 = 1000$ $10^{-1} = 0,1$; $10^{-2} = 0,01$; $10^{-3} = 0,001$ $a^2 = a \times a$; $a^3 = a \times a \times a$</p> <p><u>Nombres en écriture fractionnaire</u></p> <p>$\frac{c}{b} \frac{a}{b} = \frac{ca}{b^2}$ avec $b \neq 0$ $\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b}$ avec $b \neq 0$ et $c \neq 0$</p> <p><u>Proportionnalité</u></p> <p>a et b sont proportionnels à c et d (avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$) équivaut à $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ équivaut à $ad = bc$</p> <p><u>Relations dans le triangle rectangle</u></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>$AB^2 + AC^2 = BC^2$</p> <p>$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$</p> <p><u>Propriété de Thalès relative au triangle</u></p> <p>si $(BB') \parallel (CC')$ alors $\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><u>Périmètres</u></p> <p>Cercle de rayon R : $p = 2 \pi R$ Rectangle de longueur L et largeur l : $p = 2(L + l)$</p> <p><u>Aires</u></p> <p>Triangle $A = \frac{1}{2} b h$ </p> <p>Rectangle $A = L l$</p> <p>Parallélogramme $A = b h$ </p> <p>Trapèze $A = \frac{1}{2} (b + b') h$ </p> <p>Disque de rayon R $A = \pi R^2$</p> <p><u>Volumes</u></p> <p>Cube de côté a : $V = a^3$ Pavé droit (ou parallélépipède rectangle) de dimensions l, p, h : $V = l p h$ </p> <p>Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur : $V = A h$</p> <p><u>Statistiques</u></p> <p>Moyenne : \bar{x} $\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$</p> <p>Fréquence : f $f_1 = \frac{n_1}{N}$; $f_2 = \frac{n_2}{N}$; ... ; $f_p = \frac{n_p}{N}$</p> <p>Effectif total : N</p> <p><u>Calculs d'intérêts simples</u></p> <p>Intérêt : I Capital : C Taux périodique : t Nombre de périodes : n Valeur acquise en fin de placement : A $I = C t n$ $A = C + I$</p>
--	--