

DANS CE CADRE

E RIEN ECRIRE

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

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

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
 Chaussure
 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

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
 Maroquinerie
 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

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

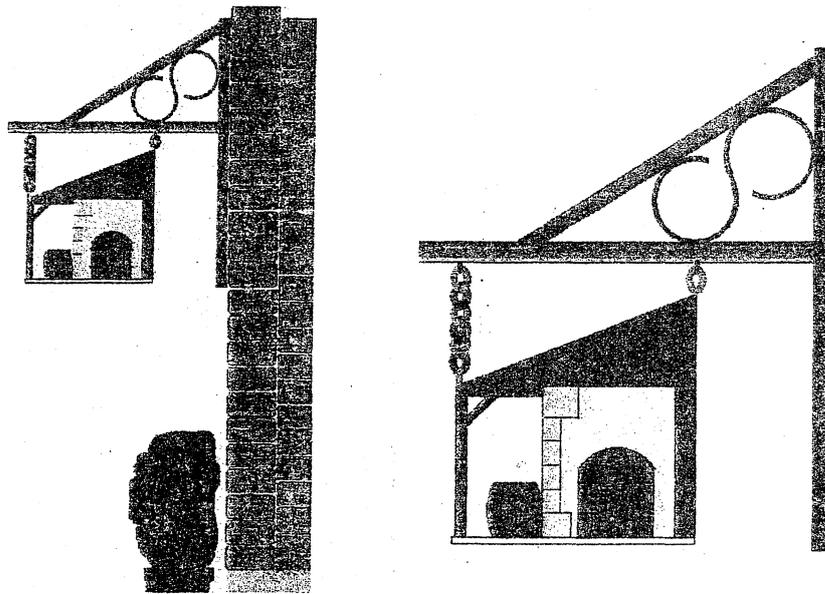
MATHÉMATIQUES

Exercice 1 : Fabrication d'une enseigne.

CAP : 7,5 points

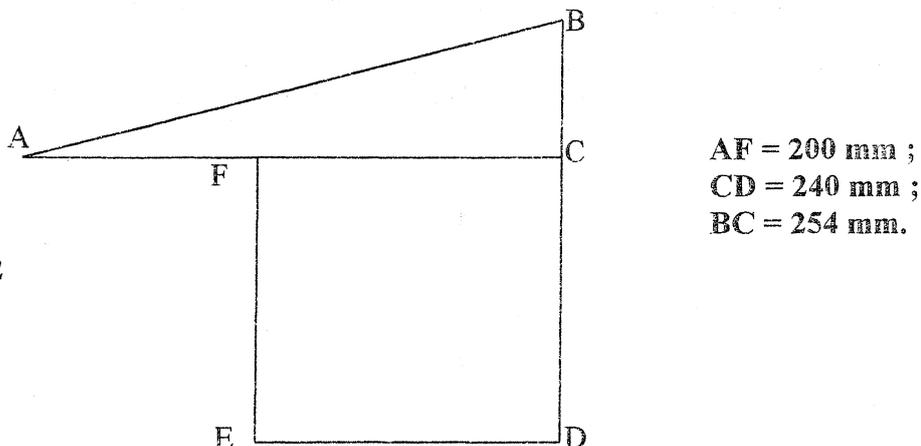
L'unité de longueur est le millimètre.

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



CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 2 / 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>RO = 200 mm PO = 370 mm QP = 400 mm</p> <p>FIGURE 3</p>	<p>IL = 380 mm LK = 440 mm r = 120 mm</p> <p>FIGURE 4</p>
<p>On note \mathcal{A}_1 l'aire du trapèze ROPQ.</p> $\mathcal{A}_1 = \frac{(RO + QP) \times PO}{2}$ <p>Calculer \mathcal{A}_1 :</p>	<p>INFORMATIONS : Le quart de disque de centre J et de rayon r a une aire de 11 310 mm². Le rectangle IJKL a une aire de 167 200 mm²</p> <p>On note \mathcal{A}_2 l'aire de la figure IMNKL.</p> <p>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.

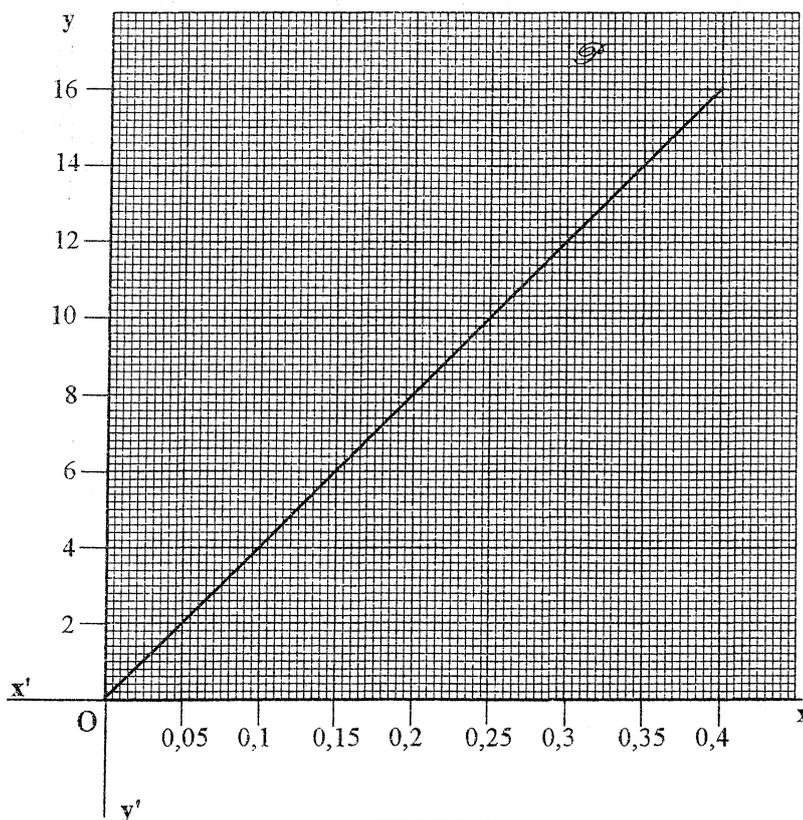


FIGURE 5

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

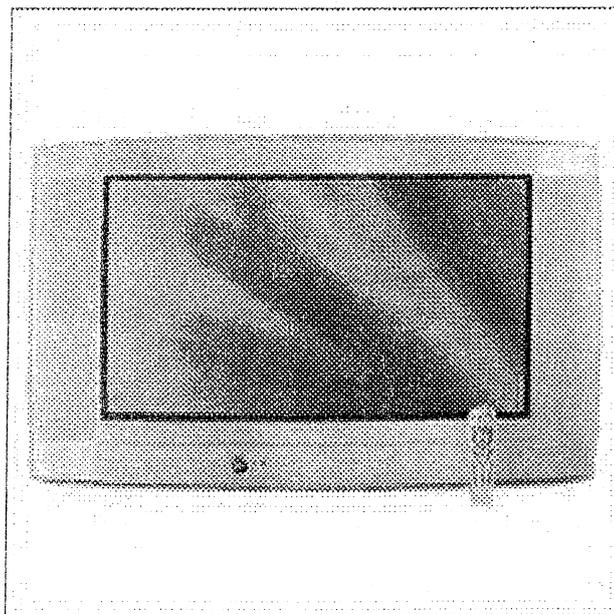
- 4) L'hydroxyde de sodium (ou soude) est le constituant principal des déboucheurs de canalisation vendus dans le commerce.
La formule de l'hydroxyde de sodium est NaOH.
Nommer les différents éléments qui constituent l'hydroxyde de sodium (*voir le tableau « Informations » figurant ci-dessous*).

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

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

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

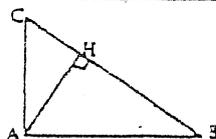
Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

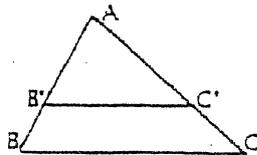


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

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

$$\text{Parallélogramme : } Bh.$$

$$\text{Trapèze : } \frac{1}{2}(B+b)h.$$

$$\text{Disque : } \pi R^2.$$

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 :

$$\text{Volume : } Bh.$$

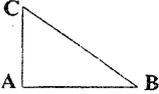
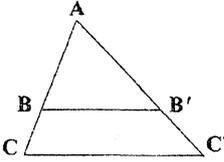
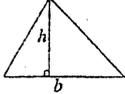
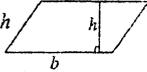
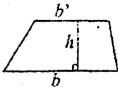
Sphère de rayon R :

$$\text{Aire : } 4\pi R^2. \text{ Volume : } \frac{4}{3}\pi R^3.$$

Cône de révolution ou Pyramide
d'aire de base B et de hauteur h :

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

- 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>
--	--