

DANS CE CADRE

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

NE RIEN ECRIRE

SUJET : SECTEUR SECONDAIRE
Écrits du 21 SEPTEMBRE 2004

SCIENCES et MATHÉMATIQUES (2 heures)
(traiter la totalité du sujet)

CAP :

Accessoiriste réalisateur	Facteur de pianos
Accordeur de pianos	Installation en équipements électriques
Agent d'exécution graphiste décorateur	Installation en télécommunications et courants faibles
Dessinateur d'exécution en communication graphique	Mécanicien d'entretien d'avions – Option T3 :
Électrobobinage	Systèmes électromécaniques et électroniques d'avions
Électrotechnique	Métiers de l'enseigne et de la signalétique
Équipement connectique contrôle	Monteur raccordeur de réseaux de télécom. et vidéocom
Équipements électriques et électroniques de l'automobile	Opérateur projectionniste de l'audio-visuel
Facteur de guitares	Photographe
Facteur d'instruments à vent	Sérigraphie industrielle
Facteur d'orgues	Tuyautier en orgues

MATHÉMATIQUES (1 heure)

(traiter uniquement la partie Mathématiques : pages 6 à 10)

CAP :

Ouvrier opticien de précision

- 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.

Les réponses sont à rédiger uniquement sur le sujet.

A l'issue de l'épreuve, vous remettrez l'ensemble du document.

Aucune copie supplémentaire n'est nécessaire.

CAP SECTEUR 3 Bis	SUJET	Durée : 1 à 2 heures	Session de Septembre 2004
ÉPREUVE : SCIENCES-MATHÉMATIQUES			Page : 1 / 10

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 1 :

CAP : 7 points

La ville de Bordeaux est en train de rénover son réseau de transport en commun. Elle vient de mettre en circulation 122 bus GNV (Gaz Naturel Véhicule).

De tous les hydrocarbures, le gaz naturel est celui qui produit le moins de substances polluantes lors de sa combustion. Il n'émet ni fumées noires, ni odeurs.

Lors de sa combustion, le gaz naturel CH_4 réagit avec le dioxygène de l'air O_2 ; il se produit du dioxyde de carbone CO_2 et de la vapeur d'eau.

1. Dans la classification périodique des éléments chimiques, on trouve les données suivantes:

- Hydrogène : ${}^1_1\text{H}$
- Carbone : ${}^{12}_6\text{C}$
- Oxygène : ${}^{16}_8\text{O}$

1.1. Quels sont les noms des trois particules élémentaires qui composent un atome?

1.2. Compléter le tableau suivant :

	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
Hydrogène			
Carbone	6		
Oxygène			8

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2. Donner la formule brute du dioxyde de carbone et de l'eau dans le tableau suivant :

	Formule brute
Dioxyde de carbone	
Eau	

3. On se place dans les conditions suivantes : température : 20°C ; pression : 1 bar. Préciser si le dioxyde de carbone et l'eau sont, dans ces conditions, à l'état gazeux, liquide ou solide, en cochant les cases correspondantes dans le tableau ci-dessous :

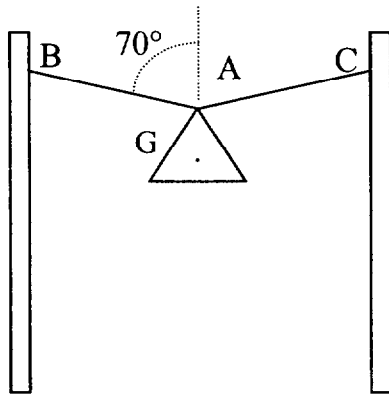
	Etat gazeux	Etat liquide	Etat solide
Dioxyde de carbone			
Eau			

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 2 :

CAP : 13 points

Un appareil d'éclairage public est suspendu de la façon suivante au-dessus d'une rue.



Le schéma ci-contre n'est pas à l'échelle.

On néglige la masse des câbles.

Chaque câble oblique fait un angle de 70° avec la verticale.

Les câbles (AB) et (AC) exercent respectivement les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 sur le lampadaire. Ces deux forces ont pour valeur 50 N.

Le poids \vec{P} du lampadaire est inconnu.

1. Compléter le tableau suivant, sauf la case grisée, en indiquant les caractéristiques des forces qui s'exercent sur le lampadaire.

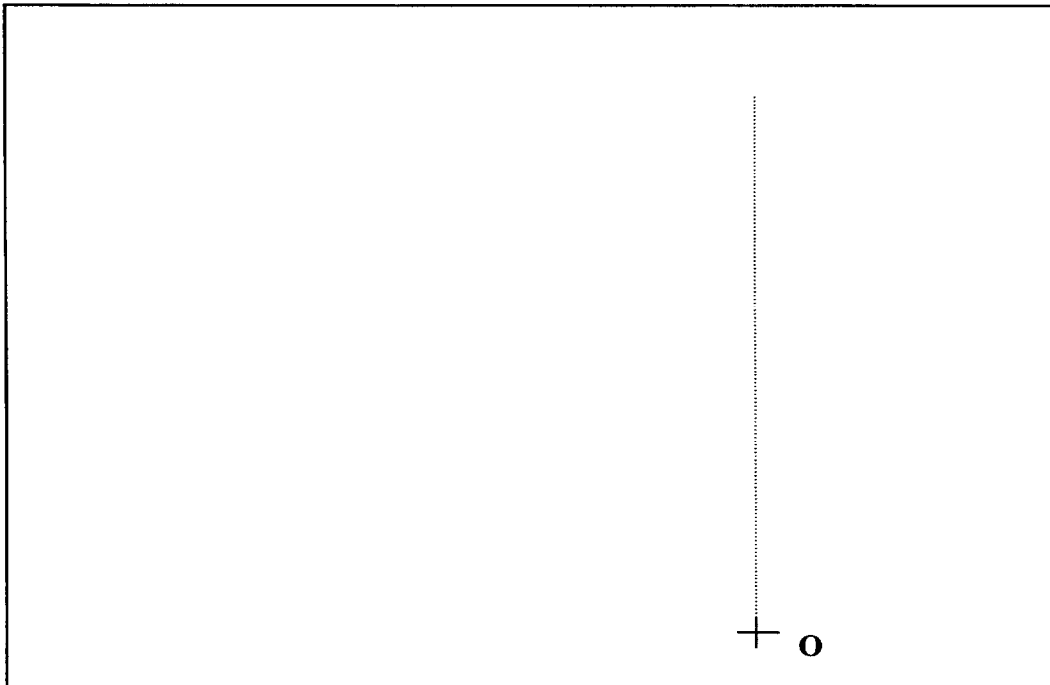
Action	Point d'application	Représentation	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
Action du câble (AB) sur le lampadaire		\vec{F}_1			
Action du câble (AC) sur le lampadaire		\vec{F}_2			
Poids du lampadaire	G	\vec{P}			

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2. Le lampadaire est en équilibre sous l'action des trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{P} .

2.1. Etablir le dynamique des forces à partir du point O, et en commençant par représenter \vec{F}_1 , et \vec{F}_2 .

Echelle: 1 cm représente 10 N.



2.2. Déterminer graphiquement la valeur du poids \vec{P} du lampadaire.

2.3. Sachant que $g = 10 \text{ N/kg}$, calculer la masse du lampadaire, en kilogramme arrondie à 0,1.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

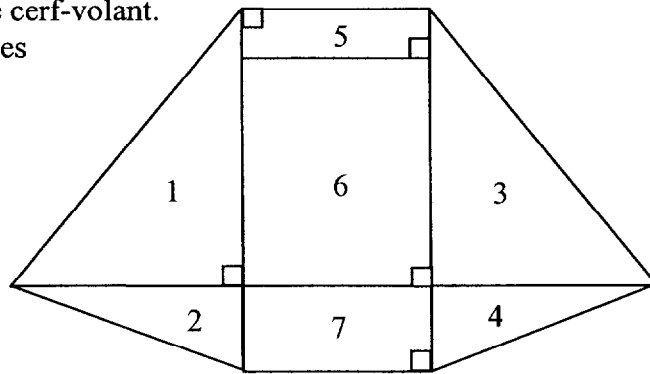
MATHÉMATIQUES

Un club décide de fabriquer un cerf volant. Il a choisi un modèle pour sa puissance de traction surprenante et sa simplicité de construction.

PARTIE 1 : Description du cerf-volant

CAP : 13points

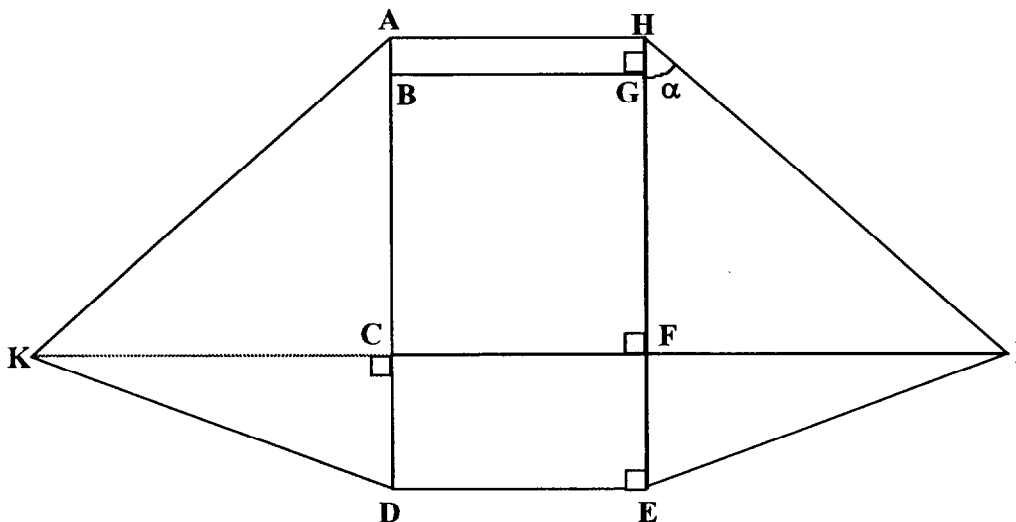
Le schéma ci-contre représente le plan de ce cerf-volant. Il est constitué de plusieurs pièces numérotées de 1 à 7.



1) Compléter le tableau suivant :

Numéro des pièces	Nom des figures géométriques
5,6,7	
	triangles rectangles

*Remarque : dans cette figure, le dessin n'est pas à l'échelle.
Toutes les longueurs seront exprimées en centimètre et arrondies à l'unité.*



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2) On donne $AD = 150$; $CD = 44$ et $AB = 13$.
Calculer AC .

3) Calculer BC .

4) Dans le triangle rectangle HFI , on a $HI = AD$ et $FH = 106$. Calculer FI .

5) Montrer que le triangle HFI est rectangle isocèle. En déduire la mesure de l'angle α , en degré.

6) On a tracé, ci-dessous, le segment $[AD]$.
Tracer un angle en A , tel que, $\text{mes}(\hat{A}) = 45^\circ$.



7) Placer le point K tel que $AK = AD$.

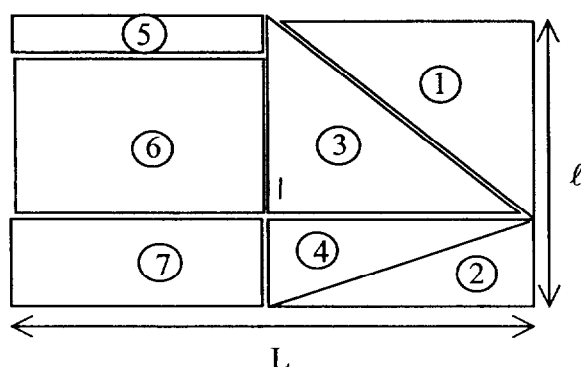
8) Tracer le segment $[AK]$; construire le triangle ADK . Laisser apparents les traits de construction.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

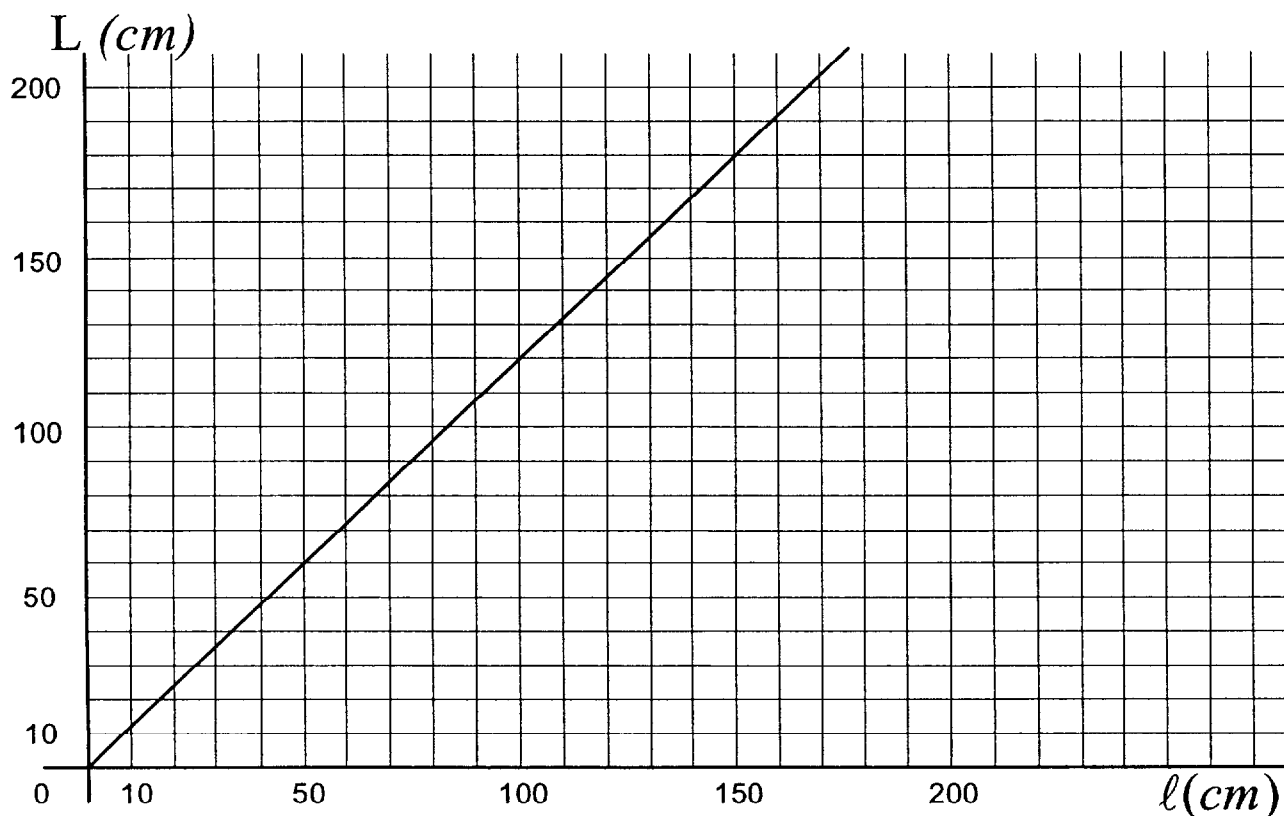
PARTIE 2 : Fabrication du cerf-volant.

CAP : 7 points

Ce cerf-volant est fabriqué en tissu. Afin de réduire les chutes, on dispose les pièces de tissu selon le plan ci-dessous :



Pour conserver les proportions de chacune des pièces, la longueur L est fonction de la largeur ℓ du tissu. Le graphique ci-dessous permet de déterminer, pour chaque largeur ℓ de tissu, la longueur L de tissu nécessaire correspondante. Les mesures sont exprimées en centimètre.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- 1) Si le tissu existe en largeur $\ell = 100$ cm, déterminer graphiquement la longueur L correspondante. Laisser apparents les traits de construction .
- 2) On souhaite construire un cerf-volant plus grand en utilisant une longueur de tissu $L = 180$ cm.
- a) Déterminer graphiquement la largeur ℓ du tissu. Laisser apparents les traits de construction .
- b) Parmi les largeurs de tissu existantes, choisir et entourer celles qui peuvent convenir.
90 cm 130 cm 150 cm 200 cm
- 3) Déterminer le coefficient de proportionnalité a permettant de calculer la longueur L en fonction de la largeur ℓ .

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Formulaire CAP

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

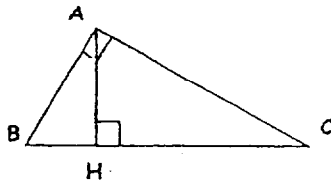
a et b sont proportionnels à c et d si

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

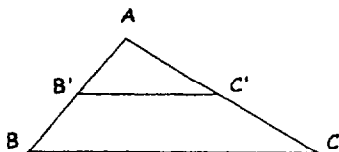


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

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

$$\text{Parallélogramme : } Bh$$

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

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

$$\text{Secteur circulaire angle } \alpha \text{ en degré : } \frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

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 :

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

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

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