

GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II

EXAMENS : CAP		SPECIALITES : SECTEUR 3 : METIERS DE L'ELECTRICITE, ELECTRONIQUE, AUDIO., INDUSTRIES GRAPHIQUES	
SESSION 2000	SUJET	EPREUVE : MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES Date : Jeudi 15 juin 2000 à 10 h 30	
Durée : 2h00	Coefficient : <i>selon spécialité</i>	Code sujet : 201 DLC 00	Ce sujet comporte 8 feuilles

→ Sujet à traiter par les candidats à un CAP seul ou en double évaluation CAP/BEP (semi-associés).

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

Liste des spécialités :

Accessoiriste réalisateur
Accordeur de piano
Compositeur imprimeur des métiers graphiques
Electrobobinage
Equipement, connectique, contrôle
Facteur de piano
Facteur d'instruments à vent
Facteur d'orgues
*Mécanicien d'entretien d'avions option 3 : systèmes électromécaniques et
électroniques d'avions*
Electrotechnique
Monteur en optique lunetterie
Agent d'exécution graphiste décorateur
Dessinateur d'exécution en communication graphique
Enseigne lumineuse et signalétique
Equipements électriques et électroniques de l'automobile
Installation en équipement électrique
Installation en télécom et courants faibles
Opérateur projectionniste de l'audiovisuel
Photographe
Photographe option B : retouche
Sérigraphie
Sérigraphie industrielle
Tuyautier en orgues

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.

Mathématiques (10 points)

Exercice 1 (calcul numérique) : (2 points)

On rappelle : - le volume d'une boule est donné par la relation $V = \frac{4\pi R^3}{3}$.

- masse volumique de l'acier : $7\,800 \text{ kg/m}^3$.

- masse volumique du bois : 820 kg/m^3 .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

1) Une boule en acier, pleine et homogène, a pour rayon $R_1 = 4 \text{ cm}$. Calculer son volume V_1 (arrondir le résultat au cm^3).

2) Une autre boule pleine, homogène et en bois a un rayon R_2 tel que $R_2 = 1,25 R_1$.

a) Calculer le rayon R_2 de la boule en bois.

b) Calculer son volume V_2 (arrondir le résultat au cm^3).

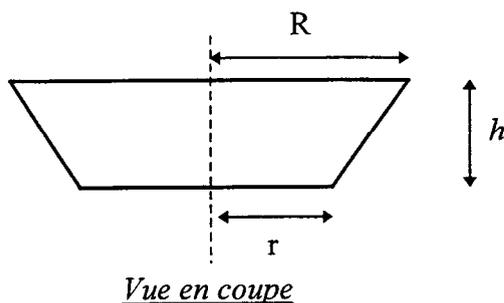
3) a) Calculer la masse m_1 de la boule en acier.

b) Calculer la masse m_2 de la boule en bois.

Exercice 2 (fonction) : (4 points)

Un réservoir d'essence a la forme d'un cône tronqué dont le volume est donné par la relation :

$$V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$$



On a mesuré :

$R = 30 \text{ cm}$

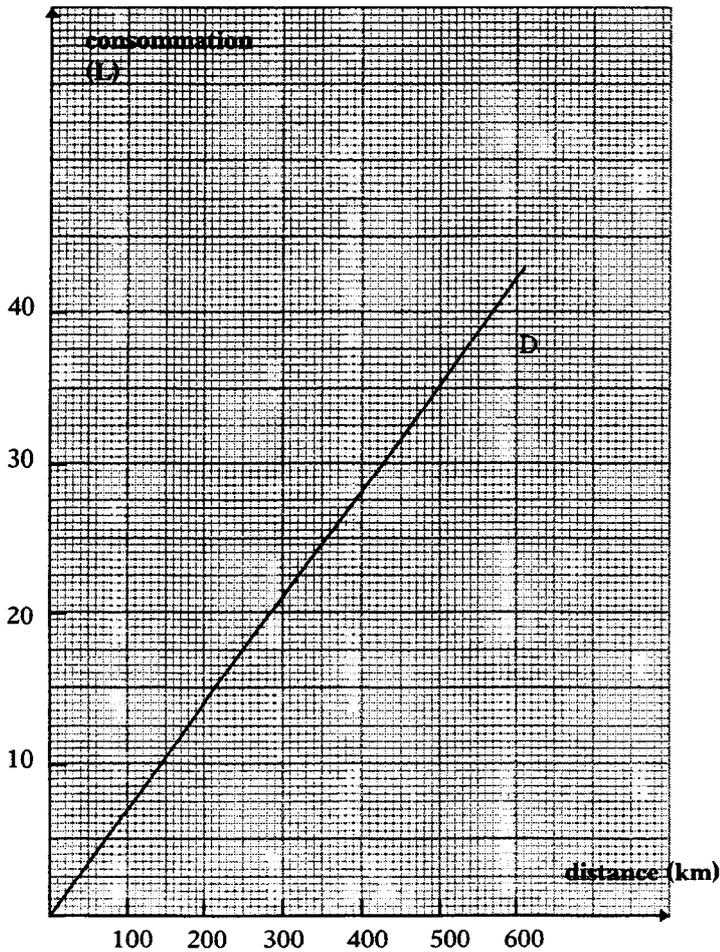
$r = 20 \text{ cm}$

$h = 21 \text{ cm}$

GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II		EXAMENS : CAP	SPECIALITES : SECTEUR 3 : METIERS DE L'ELECTRICITE, ELECTRONIQUE, AUDIO., INDUSTRIES GRAPHIQUES	
SESSION 2000	SUJET	EPREUVE : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES		
Durée : 2h00	Coefficient : selon spécialité	Code sujet : 201 DLC 00	Page : 1/6	

1) Calculer le volume du réservoir en cm^3 . Convertir le résultat en dm^3 .

2) Sur le graphique ci-dessous, la droite D représente la consommation en litres d'essence en fonction de la distance parcourue en km, pour une distance comprise entre 0 et 600 km.



a) Recopier sur votre copie le tableau suivant, puis compléter ce tableau à l'aide du graphique ci-dessus :

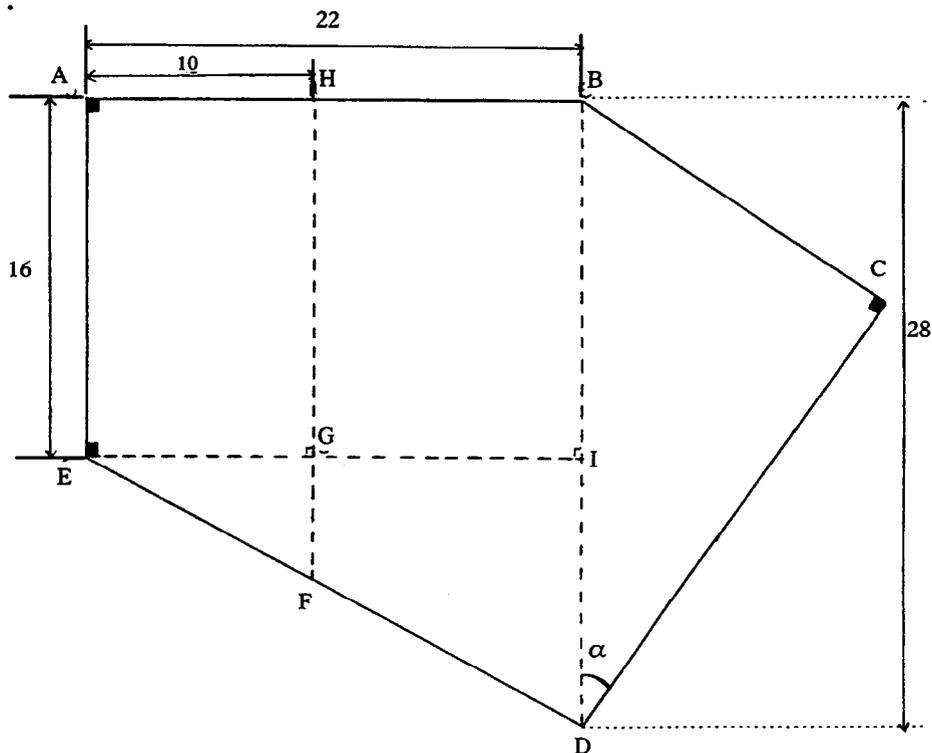
distance (km)	500	
consommation (L)		17,5

b) Déterminer le coefficient de proportionnalité permettant de calculer la consommation en litres d'essence en fonction de la distance parcourue (en km).

c) On appelle x la distance parcourue en km et y la consommation d'essence en L. Ecrire la relation liant x et y .

Exercice 3 (géométrie) : (4 points)

Un centre social prépare une journée d'animations. Pour cela, il dispose d'un terrain ayant la forme suivante :



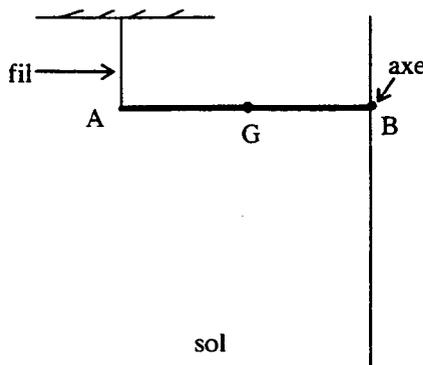
(les cotes sont exprimées en cm ; la figure n'est pas à l'échelle)

- 1) Calculer ID, puis ED.
- 2) Sachant que l'angle $\alpha = 35^\circ$, calculer CB et CD.
- 3) Calculer l'aire totale du terrain en m^2 .

Sciences physiques (10 points)

Exercice 1 (mécanique) : (3 points)

Une barre AB de longueur 0,6 m et de poids 8 N peut pivoter autour d'un axe en B. Cette barre est maintenue en équilibre horizontalement à l'aide d'un fil, comme l'indique la figure ci-contre. Le centre de gravité G de la barre est le milieu de AB.



- 1) Calculer le moment de son poids \vec{P} par rapport à l'axe B.
- 2) Le fil est perpendiculaire à la barre et exerce une force \vec{F} d'intensité 4 N. Calculer le moment de la force \vec{F} par rapport à l'axe B.
- 3) Comparer ces deux moments.
- 4) Suite à un incident, la barre sort de son axe B. Elle est maintenant en équilibre sous les actions de son poids \vec{P} et de la tension \vec{T} du fil.
Compléter le tableau des caractéristiques donné en annexe, page 6.

Exercice 2 (électricité) : (4 points)

On réalise un montage comportant :

- un générateur de courant continu délivrant une tension de 24 V.
- un résistor R et une lampe L montés en série.

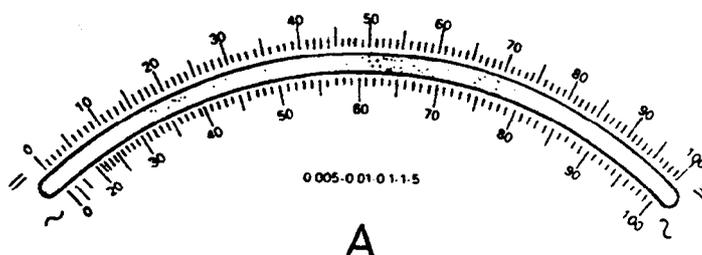
On veut vérifier la tension aux bornes du générateur et mesurer l'intensité du courant électrique circulant dans le circuit ainsi que la tension aux bornes du résistor R.

- 1) Dessiner sur votre copie le schéma électrique en y plaçant les trois appareils nécessaires à cette expérience.
- 2) Vous obtenez les résultats ci-dessous :

Tension aux bornes du générateur	Tension aux bornes du résistor R	Intensité I du courant dans le circuit
24 V	18 V	620 mA

Calculer la tension aux bornes de la lampe L.

- 3) Déterminer la position de l'aiguille de l'ampèremètre ci-dessous mesurant I, si le calibre utilisé est 1 A.

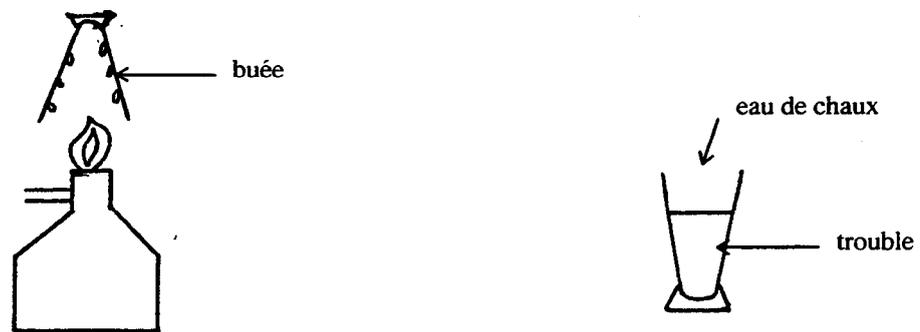


On rappelle que le calibre 1 A correspond à une déviation de 100 divisions pour une intensité mesurée de 1 A.

- 4) Calculer la valeur de la résistance R et la puissance consommée par la lampe L.

Exercice 3 (chimie) : (3 points)

La combustion du méthane CH_4 dans le dioxygène O_2 de l'air est illustrée par le schéma expérimental ci-dessous :



Quels sont les produits formés lors de cette combustion ? Indiquer leur nom et leur formule chimique.

Feuille annexe
(à rendre avec la copie)

Sciences physiques - exercice 1 :

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité
Poids \vec{P}				
Tension \vec{T}				

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

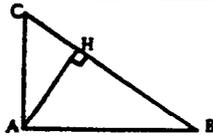
Moyenne \bar{x} :

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

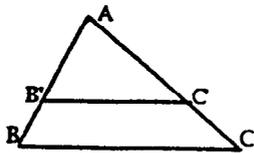


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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