

**MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES**

Durée : 2 heures

**CAP MECANICIEN EN MATERIELS DE PARCS ET JARDINS +  
MECANICIEN EN TRACTEURS ET MATERIELS AGRICOLES +  
MECANICIEN D'ENGINS DE CHANTIERS DE TRAVAUX PUBLICS +  
CARROSSERIE REPARATION + CONDUITE ROUTIERE + MECANICIEN  
EN MAINTENANCE DE VEHICULES + MICROMECHANIQUE +  
PLASTIQUES ET COMPOSITES : MISE EN OEUVRE DES POUDRES ET  
GRANULES + OUTILLAGES EN MOULES METALLIQUES +  
OUTILLAGES EN OUTILS A DECOUPER ET A EMBOUTIR +  
CONSTRUCTION D'ENSEMBLES CHAUDRONNES + METALLERIE +  
CONDUCTEUR D'ENGINS DE TRAVAUX PUBLICS + PEINTURE EN  
CARROSSERIE + EXPLOITATION D'INSTALLATIONS INDUSTRIELLES  
+ INDUSTRIES CHIMIQUES + AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU +  
GESTION DES DECHETS ET PROPRETE URBAINE**

Le candidat répond directement sur le document. Aucune copie n'est à ajouter.

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.

NOTE EN POINTS ENTIERS PAR EXCES :

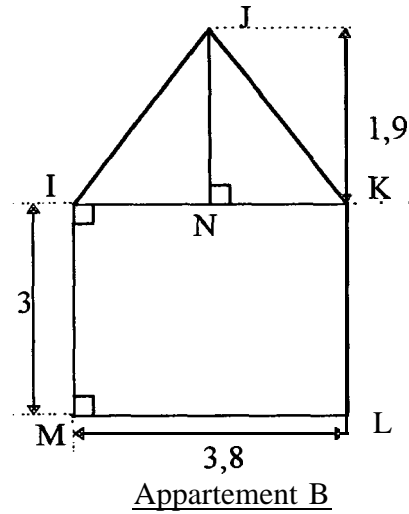
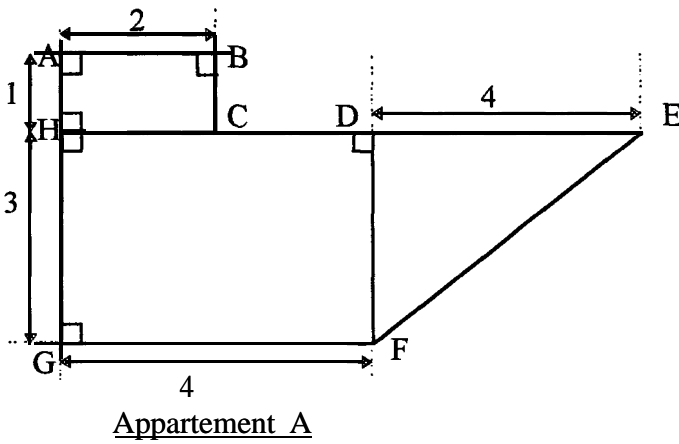
CAP: /20
----------

Ce sujet comporte 7 pages

NOM, ..... Prénom : ..... N° d'inscr. : .....

**Exercice 1**

M. DUBOIS envisage de changer d'appartement. Il consulte un agent immobilier qui lui propose deux appartements. M. DUBOIS décide de comparer ces deux logements. Pour cela, l'agent immobilier lui fournit les plans ci-dessous :



Les cotes indiquées sur les schémas sont en mètres.

1 - Nommer les figures géométriques qui composent :

L'appartement A :

L'appartement B :

2 - A l'aide des cotes indiquées sur les schémas, calculer :

2.1 - L'aire de l'appartement A (résultat arrondi au  $m^2$ ).

2.2 - L'aire de l'appartement B (résultat arrondi au  $m^2$ ).

1	
1	
2	
2	

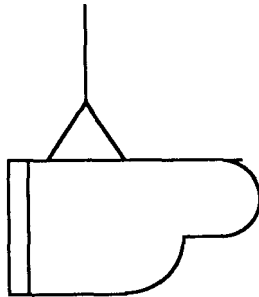
- 3 - Le loyer mensuel des appartements est de 2 850 F pour A et de 2 250 F pour B.  
M. DUBOIS a un revenu mensuel de 7 500 F.
- 3.1 - Calculer le pourcentage que représente le loyer par rapport à son revenu dans chaque cas. Faire une phrase pour exprimer le résultat.
- pour l'appartement A.

- pour l'appartement B.

- 3.2 - Sachant que le montant du loyer mensuel ne peut dépasser plus de 33 % des revenus de M. DUBOIS, quel appartement doit-il choisir ? Justifier votre réponse.

### Exercice 2

M. DUBOIS choisit son nouvel appartement mais il se situe au 2ème étage d'un immeuble. Au cours du déménagement, son piano ne peut passer par l'escalier. Il décide donc de le faire rentrer par la fenêtre à l'aide d'un système de cordes (voir schéma).



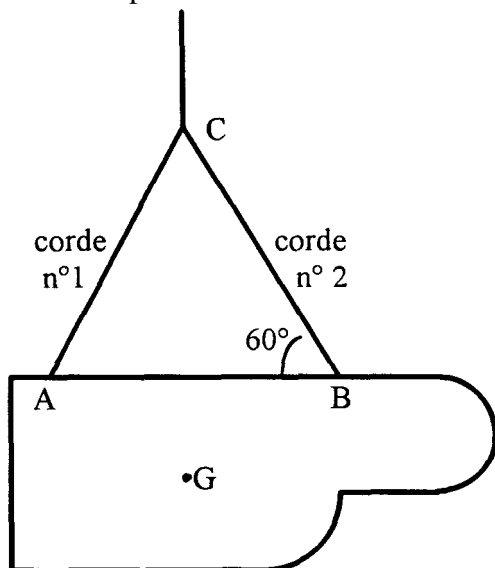
- 1.1 - Le piano a une masse de 150 kg. Calculez, en Newton, le poids P du piano. (on prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

	K
1,5	
1,5	
0,5	
1	

1.2 - A un instant donné, le piano soumis à trois forces  $\vec{P}, \vec{F}_1, \vec{F}_2$  est en équilibre.

$\vec{F}_1$  action de la corde n° 1 sur le piano.

$\vec{F}_2$  action de la corde n° 2 sur le piano



G : Centre de gravité du piano

Figure n° 1

2 - Compléter, avec les éléments déjà connus, le tableau suivant.

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité
$\vec{P}$				
$\vec{F}_1$				
$\vec{F}_2$				

3 - Le piano étant en équilibre, terminez le dynamique des forces  $\vec{P}, \vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ .  
(1 cm représente 300 N)



5 - Finir de compléter le tableau.

2

3

1,5

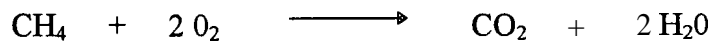
**Exercice 3**

Dans l'ancien appartement de M. DUBOIS, il n'y avait pas de gaz de ville. On utilisait donc une bouteille de butane (de formule  $C_4H_{10}$ ). Le nouvel appartement est desservi par le gaz de ville, méthane (de formule  $CH_4$ ).

1.1 - Donner le nom des éléments présents dans la molécule  $C_4H_{10}$  et le nombre d'atomes de chaque élément.

2

1.2 - Lors de l'utilisation de la gazinière, la combustion du méthane se traduit par une réaction chimique dont l'équation bilan est :



1.3 Les produits formés lors de cette réaction sont de l'eau et du dioxyde de carbone. En déduire leur formule chimique.

0,5

eau :

Dioxyde de carbone :

2 - Dans son appartement, M. DUBOIS installe deux appareils (sèche linge et lave linge) dont les plaques signalétiques sont les suivantes.

Lave linge

220 v ; 1 980 W
50 Hz

Sèche linge

220 V ; 2 420 W
50 Hz

2.1 - Ecrire ce que signifie chaque inscription de la plaque signalétique du lave linge

1,5

220 v : \_\_\_\_\_

1 980 w : \_\_\_\_\_

50 Hz : \_\_\_\_\_

2.2 - Sachant que  $P = U \times I$ , calculer l'intensité du courant électrique qui traverse :

- le lave linge

1

- le sèche linge

1

2.3 - Sachant que ces deux appareils sont branchés en dérivation et que le fusible de la ligne qui les alimente est de 16 A, peut-on faire fonctionner en même temps ces deux appareils ? (Ecrire une phrase et justifier par un calcul)

2

**Exercice 4 - Comparaison de deux systèmes d'éclairage.**

Pour éclairer son appartement M. DUBOIS peut utiliser deux types de lampes.

Type de lampe	Prix d'achat en francs	Puissance en watts
Incandescence	5	100
Luminescence	100	20

1 - Calculer, en Watt heure puis en kilowatt heure, l'énergie dissipée par chaque lampe pour une durée de 2 500 heures.

4,5

On donne  $E = P \times t$

$$\begin{cases} E : \text{énergie en W. h} \\ P : \text{puissance en W} \\ t : \text{durée en h} \end{cases}$$

2 - Calculer le prix de revient de chaque éclairage (prix d'achat + consommation) pour une durée d'utilisation de 2 500 heures, sachant que le kilowatt heure est facturé 0,60 F.

3

3 - Si  $x$  représente la durée d'utilisation en heures,  $y_1$  et  $y_2$  les prix de revient de chaque éclairage, on a :

$$\begin{aligned} y_1 &= 0,06x + 5 \\ \text{et} \\ y_2 &= 0,012x + 100 \end{aligned}$$

3.1 - Déterminer les coordonnées des points suivants.

2

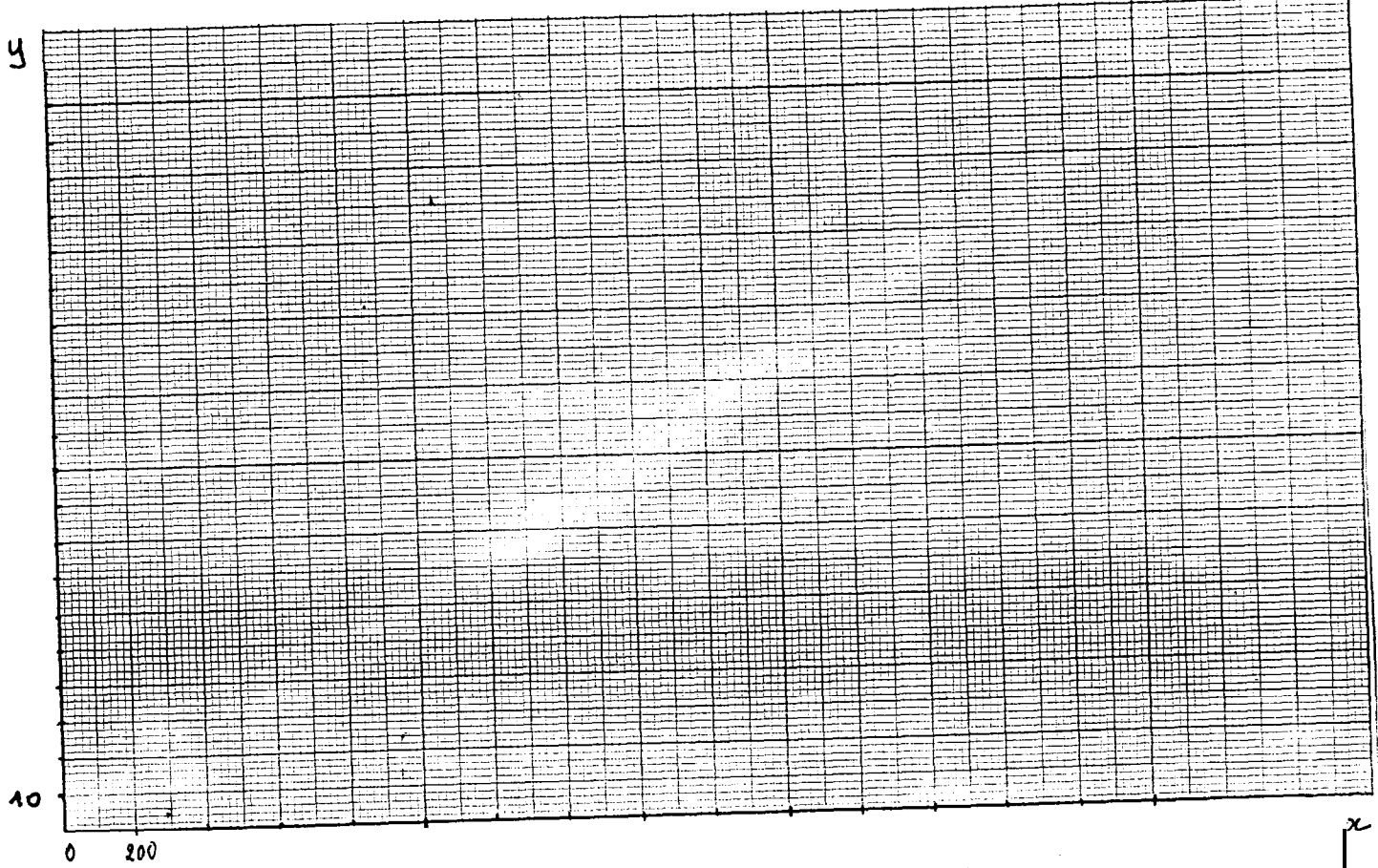
	A	B
x	0	2 500
$0,06x + 5$		

	C	D
x	0	2 500
$0,012x + 100$		

3.2 - Représenter dans le repère orthogonal suivant les droites  $D_1$  et  $D_2$  d'équations respectives :

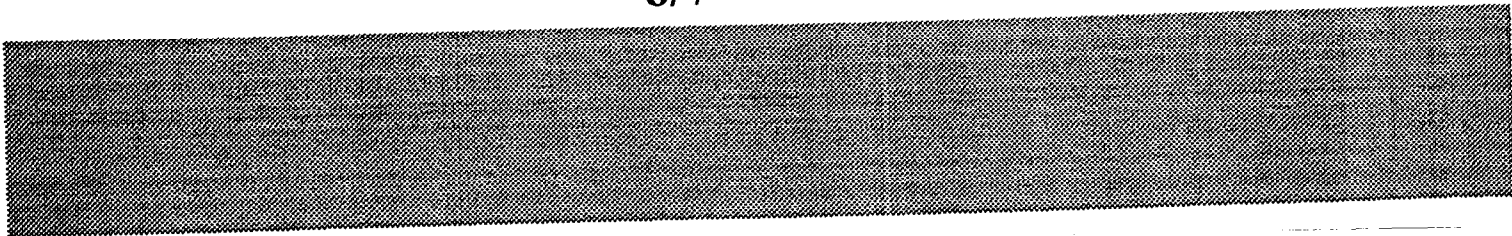
$y_1 = 0,06x + 5$  et  $y_2 = 0,012x + 100$ .

**K**  
4



3.3 - Estimer graphiquement la durée en heure pour laquelle le prix de revient de chaque éclairage est le même.

1,5



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

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

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

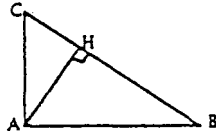
Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

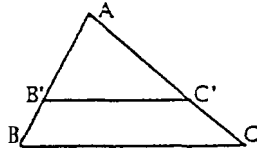
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

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