

CORRECTION

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER

EPREUVE C1 : ETUDE MATHEMATIQUE et SCIENTIFIQUE

SESSION 2005

Le sujet comporte :

- 6 pages de sujet numérotées de 2 à 7

Cette épreuve comporte 5 exercices :

- EXERCICE 1 : Géométrie. (12 points)
- EXERCICE 2 : Fonctions linéaire et affine. (8 points)
- EXERCICE 3 : Mécanique. (8 points)
- EXERCICE 4 : Electricité. (4 points)
- EXERCICE 5 : Chimie. (8 points)
- ANNEXE : Formulaire, papier millimétré.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER

SESSION 2005

DUREE 2 heures

CEFFICIENT : 2

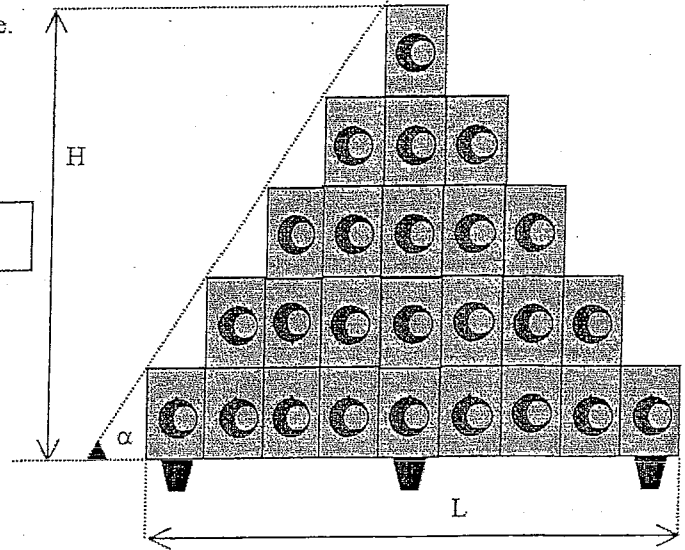
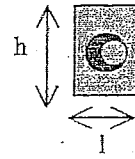
Épreuve : Étude mathématique et scientifique

Page 1 sur 7

Exercice 1 : (12 points) géométrie

Un artisan menuisier doit réaliser un meuble chinois constitué par un certain nombre de casiers identiques de largeur l et de hauteur h (voir schéma ci contre).

On note H la hauteur du meuble, L sa largeur et α l'angle d'inclinaison des casiers en bordure avec l'horizontale. On donne $\alpha = 60^\circ$ $H = 2$ m.



- 1) Sachant qu'il y a 5 rangées de casiers depuis le bas, calculer les dimensions h et l d'un casier en cm.

3 points

$h = H/5 = 200/5 = 40$ $h = 40$ cm

$h/l = \tan \alpha$ d'où $l = 40 / \tan \alpha$ $l = 23$ cm

- 2) En déduire la largeur L du meuble en cm.

Il y a 9 casiers dans la première rangée. $L = 9 \times 23$ $L = 207$ cm

1 point

Les pieds du meuble ont la forme d'un tronc de cône (en traits pleins sur la figure).

On donne ;

$O_1A_1 = 6$ cm $O_2A_2 = 3,3$ cm $O_1S = 18$ cm $O_2S = 10$ cm.

- 3) Calculer (au cm^3 près) le volume V_1 du cône de sommet S et de rayon de base O_1A_1

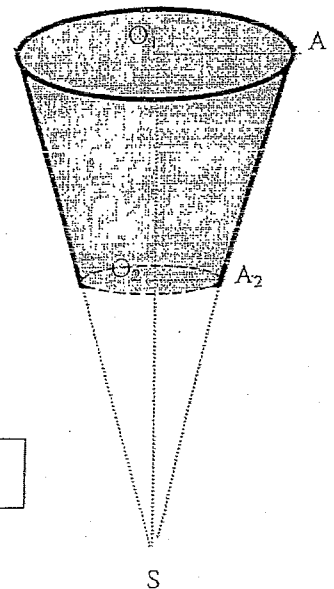
$V_1 = 1/3 \pi (O_1A_1)^2 \times O_1S$ $V_1 = 678$ cm^3

1 point

- 4) Calculer le volume V_2 du cône de sommet S et de rayon de base O_2A_2

$V_2 = 1/3 \pi (O_2A_2)^2 \times O_2S$ $V_2 = 114$ cm^3

1 point



- 5) En déduire le V volume d'un pied de meuble.

$V = V_1 - V_2 = 564$ cm^3

1 point

La décoration centrale est réalisée comme le montre le schéma suivant.
 Les deux cercles sont tangents intérieurement.
 La somme de leurs rayons est de 300 mm.

6) Sachant que $AB = 120$ mm, déterminer le rayon de chacun.

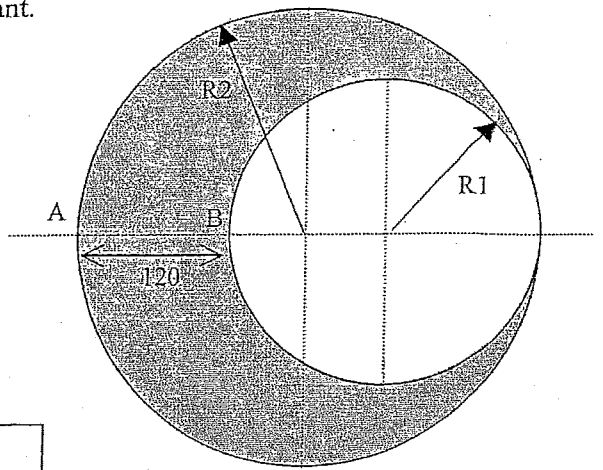
$$R_1 + R_2 = 300$$

$$2R_2 - 2R_1 = 120$$

$$R_1 = 120 \text{ mm}$$

$$R_2 = 180 \text{ mm}$$

2,5 points



7) En déduire l'aire de la surface grisée (au mm^2 près).

$$S = \pi R_2^2 - \pi R_1^2 = \pi (180^2 - 120^2) = \underline{56\,549 \text{ mm}^2}$$

2,5 points

Exercice 2 : (8 points) fonctions affine et linéaire.

Pour livrer le meuble a son client, l'artisan menuisier fait appel à une entreprise qui lui propose deux types de tarifs.

TARIF A : 3 € par kilomètre parcouru.

TARIF B : un forfait de 60 € et 1 € par kilomètre parcouru.

2 points

1) Compléter le tableau suivant :

| | | | | |
|---|----|----|-----|-----|
| Nombre de kilomètres parcourus | 10 | 25 | 35 | 40 |
| Coût du transport (en €) avec le tarif A | 30 | 75 | 105 | 120 |
| Coût du transport (en €) avec le tarif B | 70 | 85 | 95 | 100 |

2) Soient f et g les fonctions permettant de déterminer le coût respectif du transport avec les tarifs A et B en fonction du nombre x de kilomètres parcourus. Déterminer $f(x)$ et $g(x)$.

$$f(x) = 3x$$

$$g(x) = x + 60$$

1,5 points

3) Placer l'ensemble des points du tableau précédent dans le repère orthogonal en annexe puis représenter graphiquement les fonctions f et g .

2 points

4) Déterminer graphiquement :

a) Le nombre de kilomètres parcourus pour que le coût du transport soit le même quel que soit le tarif choisi.

graphiquement on lit $x = 30$ km

1 point

b) Le tarif le plus avantageux si le nombre de kilomètres parcouru est de 32 kilomètres. Expliquez.

LE TARIF B est le plus avantageux car à partir de 30 km la droite représentative de f se trouve en dessous de celle de g .

1,5 points

Exercice 3 : (8 points) Mécanique.

Le meuble a une masse totale de 240 kg.

1) Calculer la valeur du poids P du meuble.

$$P = 240 \times 10 = 2400 \text{ N}$$

1,5 points

2) Compléter le tableau suivant :

| Force | Point d'application | Droite d'action | sens | Valeur (N) |
|-----------|---------------------|-----------------|------|------------|
| \vec{P} | G | I | ↓ | 2400 |

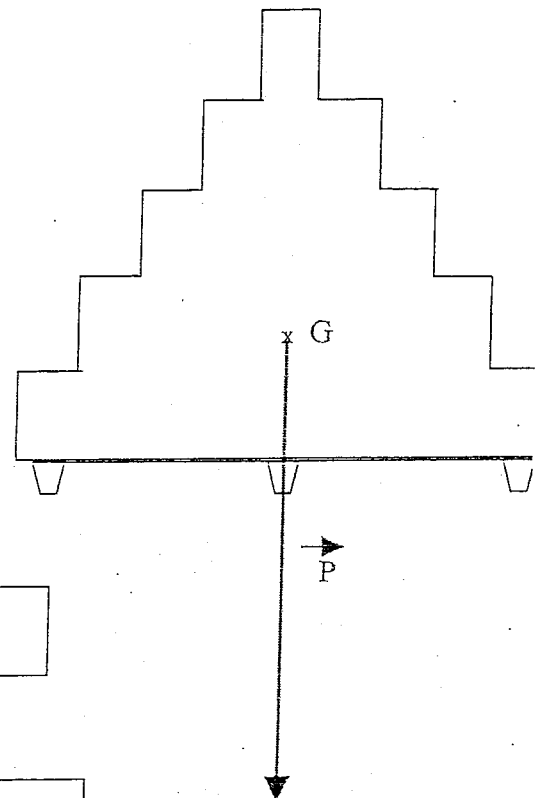
2 points

3) Représenter \vec{P} sur le schéma ci-dessus à partir du point G.

Echelle : 1,5 cm → 600 N

$$1,5 \times 2400/600 = 6 \text{ cm}$$

1,5 points



4) Quelle est la valeur de la réaction du sol sur chacun des trois pieds ?

$$R = P/3 = 2400 / 3 = 800 \text{ N}$$

1,5 points

5) Calculer en pascal, la pression totale exercée par le meuble sur le sol.
La surface de contact de chaque pied est $S = 40 \text{ cm}^2$.

Pour un seul pied, on a $P_r = P/3.S = 2400 / 3. 40 . 10^{-4}$

$$P_r = 200\,000 \text{ N/m}^2 = 200\,000 \text{ pascals}$$

1,5 points

Exercice 4 : (4 points) Electricité

Deux appareils électriques ont été utilisés pour la réalisation du meuble ; un outil de coupe de puissance **2 070 W** et une ponceuse de **1 150 W**.

1) Sachant que le local est alimenté en **230 V**, calculer l'intensité qui traverse chaque appareil dans les conditions normales d'utilisation.

Outil de coupe : $I = P/U = 2070/230 = 9 \text{ A}$

Ponceuse : $I = P/U = 1150/230 = 5 \text{ A}$

1,5 points

2) Au moment où les deux appareils sont mis en fonctionnement, **cinq** lampes de **150 W** chacune éclairent le local. Le compteur électrique indique alors **9 378 kWh**.

Quelle sera l'indication du compteur (arrondi au kWh) au bout de **4 heures** de travail sachant que l'outil de coupe a fonctionné pendant **1 h 30 min**, la ponceuse pendant 1 heure et les cinq lampes sont restées tout le temps allumées.

Energie consommée par les cinq lampes : $E_l = 150 \times 5 \times 4 = 3 \text{ kWh}$.

Energie consommée par l'outil de coupe : $E_c = 1,5 \times 2070 = 3,105 \text{ kWh}$

Energie consommée par la ponceuse : $E_p = 1 \times 1150 = 1,15 \text{ kWh}$

Total = 7,255 kWh

Indication du compteur : $9\,378 + 7,255 = \underline{9385,255 \text{ kWh}}$

2,5 points

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER

SESSION 2005

DUREE 2 heures

CEFFICIENT : 2

Épreuve : Étude mathématique et scientifique

Page 5 sur 7

Exercice 5 : (8 points) Chimie

Les décorations centrales du meuble ont été fixés à l'aide d'une colle à base d'acétate de vinyle $C_4H_6O_2$

1) Calculer la masse molaire de l'acétate de vinyle.

$$M(C_4H_6O_2) = 86 \text{ g/mol}$$

1 point

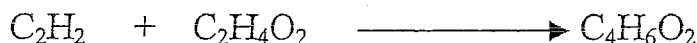
2) Sachant que la masse volumique de l'acétate de vinyle $\rho = 1,118 \text{ g/cm}^3$, calculer le nombre de moles de cette substance contenue dans un bidon de 5 litres.

$$\text{Masse d'acétate de vinyle : } m = \rho V = 1,118 \times 5\,000 = 5\,590 \text{ g}$$

$$\text{Nombre de moles } n = m/M = 5\,590/86 = 65 \text{ moles}$$

3,5 points

La synthèse de $C_4H_6O_2$ est produite par la réaction de l'acétylène C_2H_2 sur l'acide acétique $C_2H_4O_2$.
L'équation bilan de la réaction est :



3) Calculer la masse molaire de l'acétylène

$$M(C_2H_2) = 26 \text{ g/mol}$$

1 point

4) Le rendement de cette réaction étant de 80%, Calculer la masse d'acétylène qu'il faut utiliser pour produire 5 litres d'acétate de vinyle?

Pour un rendement de 100% la production d' 1 bidon nécessite 65 moles de C_2H_2

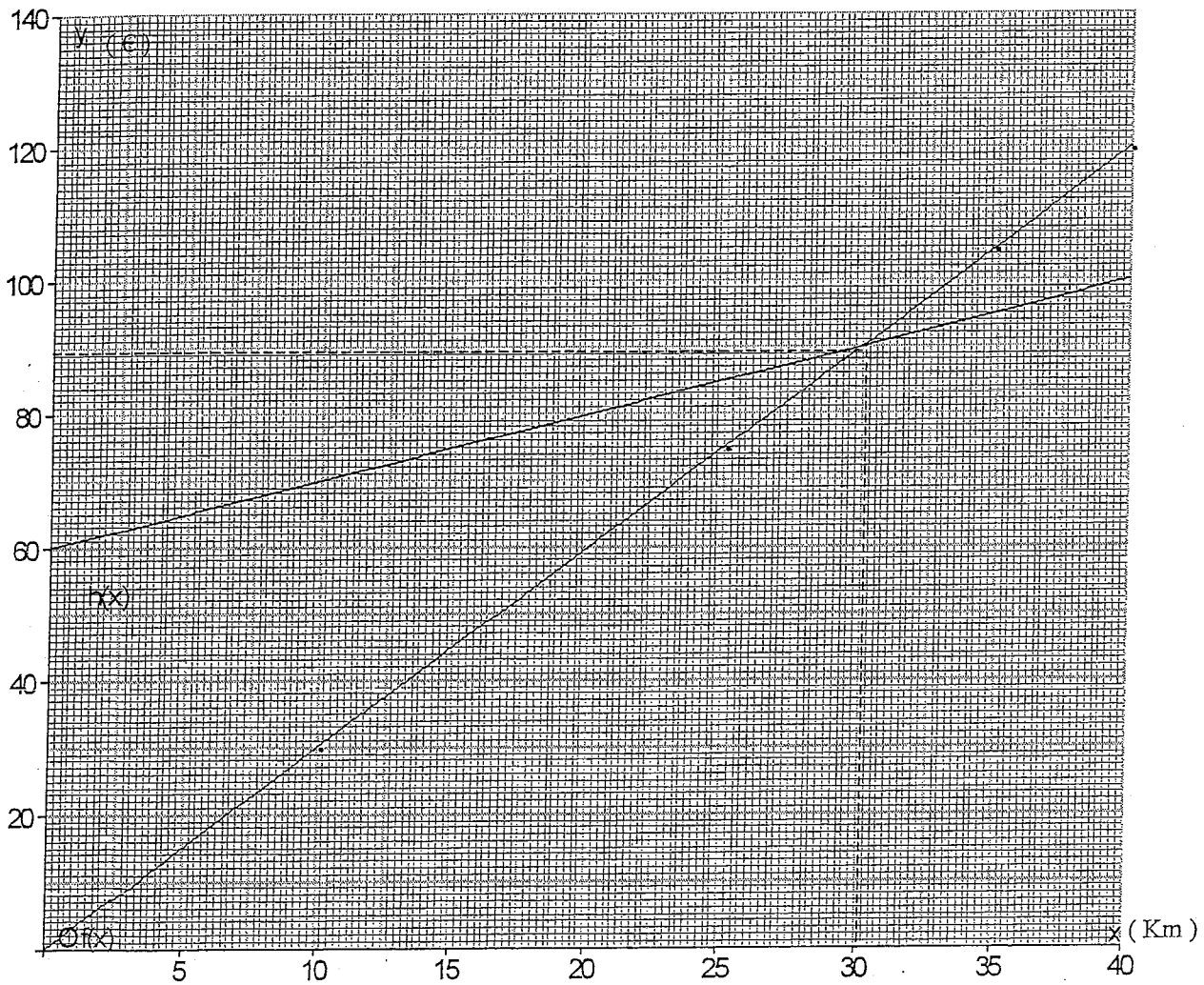
2,5 points

$$\text{D'où une masse } m = 65 \times 26 = 1690 \text{ g}$$

Le rendement étant de 80% il faudrait une masse de $100/80 \times 1690 = 1,25 \times 1690 = 2112,5 \text{ g}$

ANNEXE

| | | | |
|--|--|------------------------|---------------------------------|
| Formulaire de sciences physiques | Energie $W = P.t$ | Puissance $P = U.I$ | Pression $p = \frac{F}{S}$ |
| $1 \text{ pascal} = 1\text{N/m}^2$ | | | |
| Masse molaire atomique en g/mol : C = 12 O = 16 H = 1 | Masse volumique: $\rho = \frac{m}{V}$ | | 1 litre = 1 000 cm ³ |



BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER

SESSION 2005

DUREE 2 heures

CEFFICIENT : 2

Épreuve : Étude mathématique et scientifique

Page 7 sur 7