

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

CORRECTION

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER

EPREUVE C1 : ETUDE MATHEMATIQUE et SCIENTIFIQUE

SESSION 2004

Le sujet comporte :

- 6 pages de sujet numérotés de 2 à 7

Cette épreuve comporte 4 exercices :

- EXERCICE 1 : Géométrie. (10 points)
- EXERCICE 2 : Étude de fonction. (10 points)
- EXERCICE 3 : Mécanique. (12 points)
- EXERCICE 4 : Chimie . (8 points)
- ANNEXE : Formulaire de physique chimie, papier millimétré.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 1 sur 7

Exercice 1 : (10 points) géométrie

Afin de restaurer les cloisons intérieures d'une ancienne demeure, un artisan menuisier doit réaliser deux types de panneaux en bois. Les panneaux sont de même longueur L.

Le panneau N°1 est obtenu à partir de quatre plaques carrées de côté $4x$. Les cercles en pointillé ont pour diamètre $d = 2x$. La pièce est représentée ci-dessous sur fond gris (panneau 1).

Le Panneau N°2 est formé de 2 carrés de côté $4x$ et de deux triangles isocèles dont la longueur de la base est $4x$.

1) Calculer la longueur L des panneaux pour $x = 0,2$ m.

$$L = 2 \cdot (5x) + 2 \cdot (4x) = 18x$$

$$L = 18 \cdot 0,2 \quad L = 3,6 \text{ m}$$

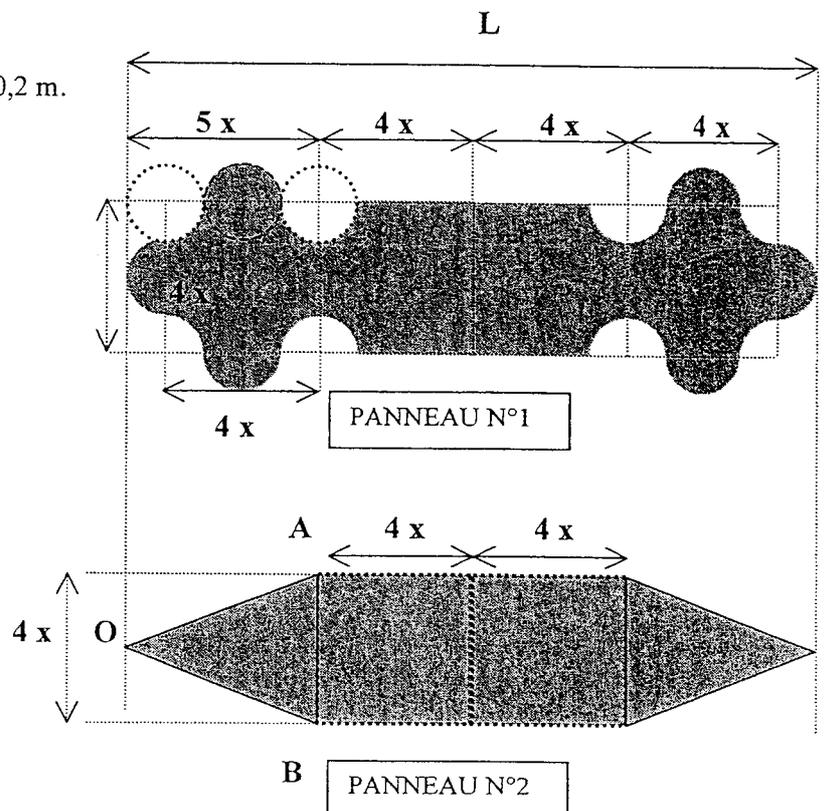
1 point

2) Calculer l'aire du triangle AOB ($x = 0,2$ m)

$$\text{Aire } S_1 = 4x \cdot 5x/2 = 10x^2$$

$$S_1 = 10 \cdot (0,2)^2 = 0,4 \text{ m}^2$$

1,5 points



3) Quelle est la mesure dans ce cas de l'angle \widehat{AOB} ? (arrondir à l'unité).

$$\tan(\widehat{AOB}/2) = 2x/5x = 2/5 = 0,4$$

$$\widehat{AOB}/2 = 21,8^\circ$$

$$\widehat{AOB} = 44^\circ$$

1,5 points

4) Calculer l'aire du panneau N°2. ($x = 0,2$ m)

$$S_2 = 2 S_1 + 2 \cdot (16x^2) = 0,8 + 32 \cdot (0,2)^2$$

$$S_2 = 2,08 \text{ m}^2$$

1 point

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	C. GEFFICIENT : 2
Epreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 2 sur 7

5) Exprimer l'aire A_2 du panneau N°2 en fonction de x .

$$A_2 = 2 \cdot (10 \cdot x^2) + 32 x^2$$

$$A_2 = 20 x^2 + 32 x^2 = 52 x^2$$

1,5 points

6) Exprimer l'aire A_1 du panneau N°1 en fonction de x puis montrer que le rapport $\frac{A_1}{A_2} = \frac{16}{13}$.

Le panneau N°1 est constitué de 4 carrés identiques de cotés $4x$ d'où l'aire A_1 :

$$A_1 = (16 x^2) \cdot 4 = 64 x^2$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{64 x^2}{52 x^2} = \frac{64}{52} = \frac{16}{13}$$

2,5 points

7) Calculer l'aire du panneau N°1 pour $x = 0,2$ m.

pour $x = 0,2$ \longrightarrow $A_1 = 64 \cdot (0,2)^2$

$$A_1 = 2,56 \text{ m}^2$$

1point

Exercice 2 : (10 points) fonction

On admet que les aires des panneaux A_1 et A_2 en fonction de x sont telles que:

$$A_1(x) = 64 x^2 \quad \text{et} \quad A_2(x) = 52 x^2$$

1) Compléter le tableau de valeurs suivant :

2,5 points

X (m)	0	0,1	0,25	0,30	0,35	0,45	0,50
$A_1(x)$ (m ²)	0	0,64	4	5,76	7,84	12,96	16
$A_2(x)$ (m ²)	0	0,52	3,25	4,68	6,37	10,53	13

2) Reporter l'ensemble des points dans le repère orthogonal en annexe puis tracer les courbes C_1 et C_2 représentatives respectivement des fonctions $A_1(x)$ et $A_2(x)$.

3) Déterminer graphiquement l'aire des panneaux pour $x = 0,2$ m. Laisser les traits apparents sur le Graphique . Comparer les résultats avec ceux de l'exercice précédent.

Graphiquement on lit : $A_1 = 2,6 \text{ m}^2$ et $A_2 = 2,1 \text{ m}^2$

1,5 points

On retrouve pratiquement les mêmes résultats que dans l'exercice précédent.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	CEFFICIENT : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 3 sur 7

- 4) Placer dans le repère précédent les points suivants : L (0,4 ; 0)
 M sur la courbe C₁ avec pour abscisse x_M = 0,4
 N sur la courbe C₂ avec pour abscisse x_N = 0,4
 Puis tracer au stylo rouge les segments LM et LN.

2 points

- 5) Mesurer les longueurs des segments LM et LN puis calculer le rapport $\frac{LM}{LN}$

On mesure : LM = 10,3 cm et LN = 7,5 cm

$$LM/LN = 10,3/7,5 = 1,37$$

1,5 points

- 6) Comparer la valeur du rapport $\frac{LM}{LN}$ avec celui de la question 6 de l'exercice précédent.

$$A_1/A_2 = 16/13 = 1,23$$

On retrouve donc pratiquement les mêmes valeurs.

1 point

Exercice 3 : (12 points) Mécanique.

Le panneau N°1 est monté à l'étage à l'aide d'un treuil d'une hauteur h = 40 m.

- 1) Le bois utilisé a une masse volumique $\rho = 750 \text{ Kg/m}^3$,
 une épaisseur e = 2,5 cm avec S = 2,56 m²
 Calculer la masse m d'un panneau puis en déduire son poids.
 On donne g = 10 N/kg

$$V = S \cdot e = 2,56 \cdot 0,025 = 0,064 \text{ m}^3$$

$$m = \rho V = 750 \cdot 0,064 = 48 \text{ kg}$$

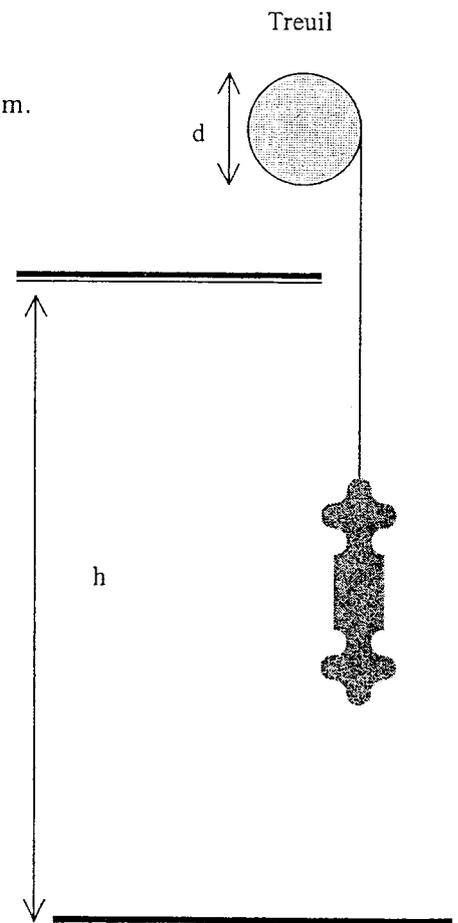
$$p = m g = 48 \cdot 10 = 480 \text{ N}$$

3 points

- 2) Calculer le travail utile Wu pour soulever un panneau d'une hauteur h.

$$W_u = p \cdot h = 480 \cdot 40 = 19\,200 \text{ J}$$

1,5 points



BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	C. COEFFICIENT : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 4 sur 7

3) La charge monte la hauteur h en 25 secondes. Calculer la vitesse moyenne de montée.

$$V = h/t = 40/25 = 1,6 \text{ m/s}$$

1,5 points

4) Connaissant le diamètre du treuil $d = 32 \text{ cm}$, calculer :

a) la vitesse angulaire ω du treuil.

$$\omega = V/R = 1,6/0,16$$

$$\omega = 10 \text{ rad/s}$$

1,5 points

b) En déduire la fréquence de rotation n du moteur en tr/min. (arrondir à l'unité)

$$n = \omega/2\pi = 10/6,28$$

$$n = 1,59 \text{ tr/s}$$

$$n = 1,59 \cdot 60 = 96 \text{ tr/min}$$

1,5 points

5) Le treuil a un rendement $\eta = 0,8$, calculer l'énergie W_a absorbée puis en déduire la puissance P du treuil.

$$\eta = 0,8 = W_u/W_a$$



$$W_a = W_u/0,8 = 19\,200 / 0,8 = 24\,000 \text{ J}$$

$$P = W/t = 24\,000 / 25$$

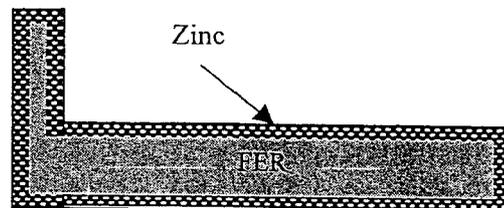
$$P = 960 \text{ Watts}$$

3 points

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 5 sur 7

Exercice 4 : (8 points) Chimie

Les crochets utilisés pour tenir les panneaux sont en fer galvanisé (Fer + Zinc). Le zinc est anodisé, opération qui consiste à l'oxyder par électrolyse en vue d'une amélioration de la résistance à la corrosion.



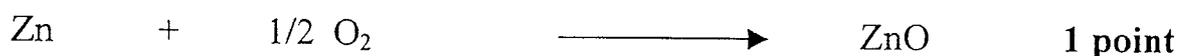
- 1) Le pourcentage en masse du zinc étant de 30 %, déterminer le nombre de moles de fer contenues dans un crochet de 200 grammes..

$$\text{Masse de fer contenue dans un crochet de masse 200 g : } m = 200 \cdot (1 - 0,3) = 140 \text{ g}$$

$$\text{D'où le nombre de moles } n = m/M(\text{Fe}) = 140/56 = 2,5 \text{ moles.}$$

2 points

- 2) Lors de l'oxydation du Zinc apparaît de l'oxyde de Zinc ZnO. Equilibrer l'équation bilan d'oxydation du zinc.



- 3) Calculer les masse molaires de ZnO et de O₂

$$M(\text{ZnO}) = 81 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$$

1 point

- 4) Calculer la masse d'oxyde de zinc ZnO obtenu à partir de 13 grammes de Zinc.

$$13 \text{ grammes de zinc correspond à } n = 13 / 65 = 0,2 \text{ mol}$$

d'après l'équation bilan on obtient 0,2 mol de ZnO qui correspond à une masse :

$$m = 0,2 \cdot 81 = 16,2 \text{ g.}$$

2 points

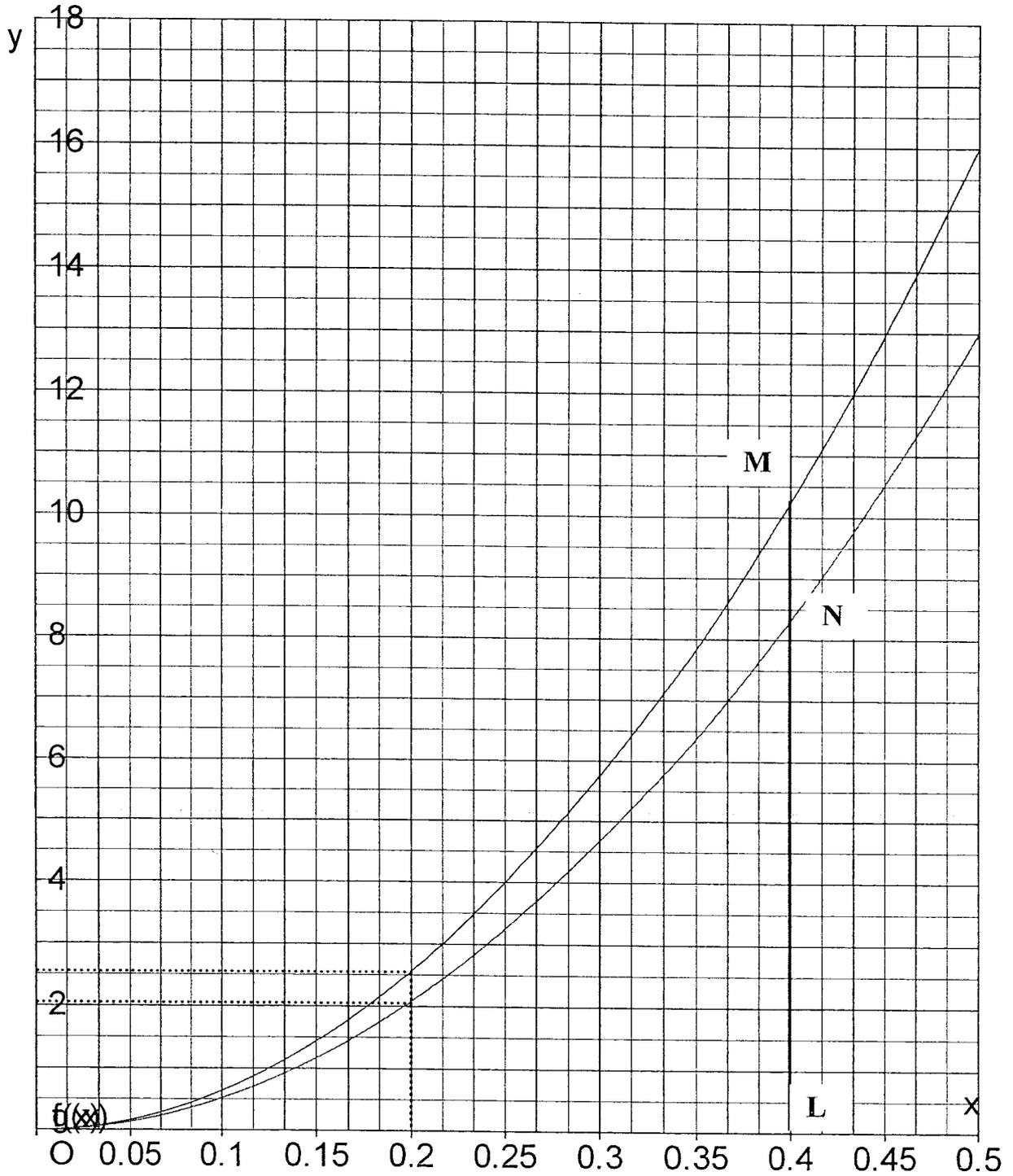
- 5) Quelle est dans ce cas, (pour oxyder 13 g de zinc) le volume d'air nécessaire.

$$\text{Il faut 0,1 mol de O}_2 \text{ d'où un volume } V(\text{O}_2) = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ litres}$$

$$\text{Volume d'air nécessaire } V(\text{air}) = V(\text{O}_2) \cdot 5 = 11,2 \text{ litres.}$$

2 points

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2004	DURÉE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Épreuve : Etude mathématique et scientifique		Page 6 sur 7



BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 7 sur 7