

# 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.

<b>BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER</b>		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Épreuve : Etude mathématique et scientifique		Page 1 sur 7

## Exercice 1 : ( 10 points ) géométrie

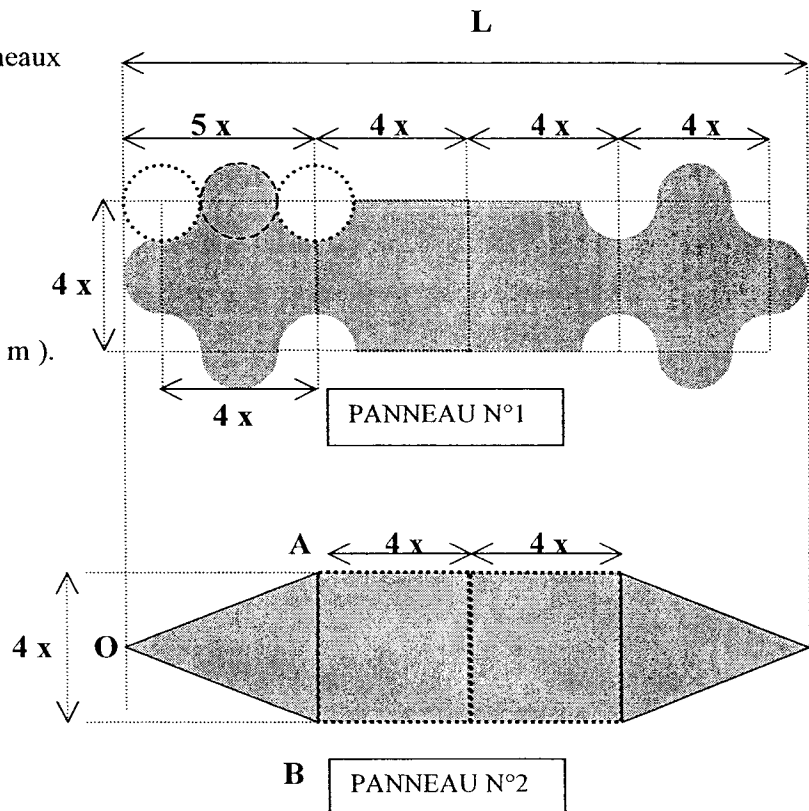
Afin de restaurer les cloisons intérieures d'une ancienne demeure, un artisan menuisier doit réaliser deux types de panneaux en bois. Les panneaux sont de même longueur  $L$ .

Le panneau N°1 est formé de quatre plaques carrées de côté dont la mesure est  $4x$ . Les cercles en pointillé ont un diamètre de mesure  $d = 2x$ . 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 base est  $4x$ .

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

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



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

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

<b>BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER</b>		
SESSION 2004	DURÉE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 2 sur 7

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

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

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

## 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 :

X (m)	0	0,1	0,25	0,30	0,35	0,45	0,50
$A_1(x)$ ( $m^2$ )							
$A_2(x)$ ( $m^2$ )							

2) Reporter l'ensemble des points dans le repère orthogonal en annexe (page 7/7) 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 obtenus à l'exercice précédent.

- 4) Placer dans le repère de l'annexe les points suivants : L ( 0,4 ; 0 )  
M sur la courbe C<sub>1</sub> avec pour abscisse x<sub>M</sub> = 0,4  
N sur la courbe C<sub>2</sub> avec pour abscisse x<sub>N</sub> = 0,4  
Puis tracer au stylo rouge les segments LM et LN.
- 5) Mesurer les longueurs des segments LM et LN puis calculer le rapport  $\frac{LM}{LN}$ .

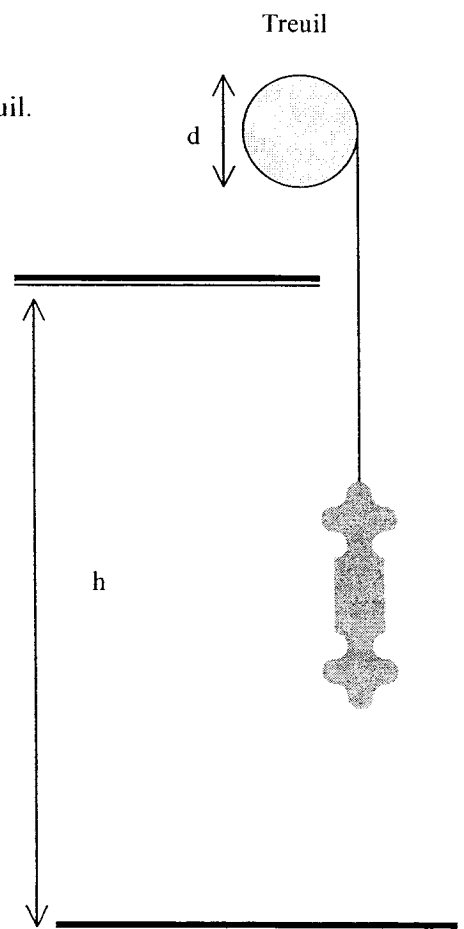
- 6) Comparer la valeur du rapport  $\frac{LM}{LN}$  avec celui de la question 6 de l'exercice précédent.

### Exercice 3 : ( 12 points ) Mécanique.

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

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

- 2) Calculer le travail utile W<sub>u</sub> pour élever un panneau d'une hauteur h.



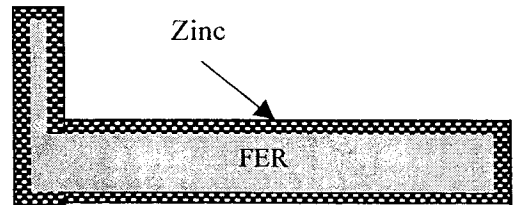
<b>BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER</b>		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 4 sur 7

- 3) La charge parcourt la hauteur  $h$  en 25 secondes. Calculer la vitesse moyenne de montée.
- 4) Connaissant le diamètre du treuil  $d = 32$  cm, calculer :
- la vitesse angulaire  $\omega$  du treuil.
  - En déduire la fréquence de rotation  $n$  du moteur en tr/min. ( arrondir à l'unité )
- 5) Le treuil a un rendement  $\eta = 0,8$  , calculer l'énergie  $W_a$  absorbée, pour élever la charge de la hauteur  $h$ , puis en déduire la puissance  $P$  du treuil.

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

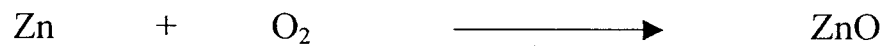
### Exercice 4 : ( 8 points ) Chimie

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..

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 masses molaires moléculaires de ZnO et de O<sub>2</sub>.

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

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

<b>BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER</b>		
SESSION 2004	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 6 sur 7

## ANNEXE

Vitesse linéaire et vitesse angulaire $V = R \omega$	Vitesse angulaire et fréquence $\omega = 2\pi n$	Rendement d'un moteur $\eta = W_u/W_a$	Travail $W = F \cdot d$	Puissance $P = W/t$
$W$ en joules ( J ), $F$ en Newton , $P$ en Watts ( W ) , $d$ en ( m ) , $V$ en m/s , $t$ en seconde ( s ) , $\omega$ en rad/s , $n$ en tr/s				
Masse molaire atomique en g/mol : <b>O = 16</b> <b>Zn = 65</b> <b>Fe = 56</b> Pourcentage de O <sub>2</sub> dans l'air : 20% Volume molaire gazeux : 22,4 l			masse volumique $\rho = m/V$	

