



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Lille pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.
	Examen :	Série :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :		
	NOM		
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
	Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>
	Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	
	-----		
	NE RIEN ÉCRIRE	Note :	<input type="text" value="20"/>

**Le sujet comporte 14 pages numérotées de 1 à 14.**

- Mathématiques - Partie 1 : 5 points
- Mathématiques - Partie 2 : 5 points
- Sciences - Exercice n°1 : 4 points
- Sciences - Exercice n°2 : 3,5 points
- Sciences - Exercice n°3 : 2,5 points

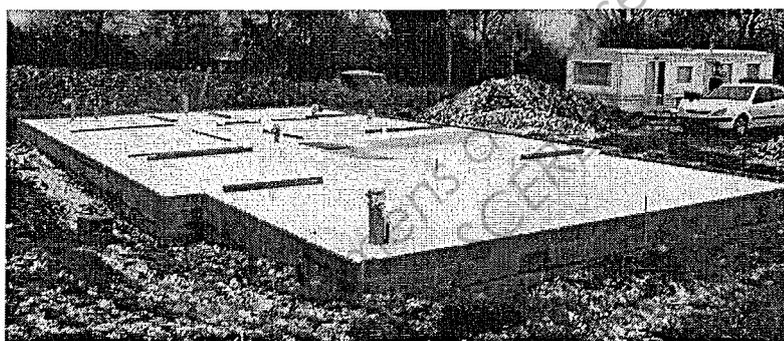
<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 1 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

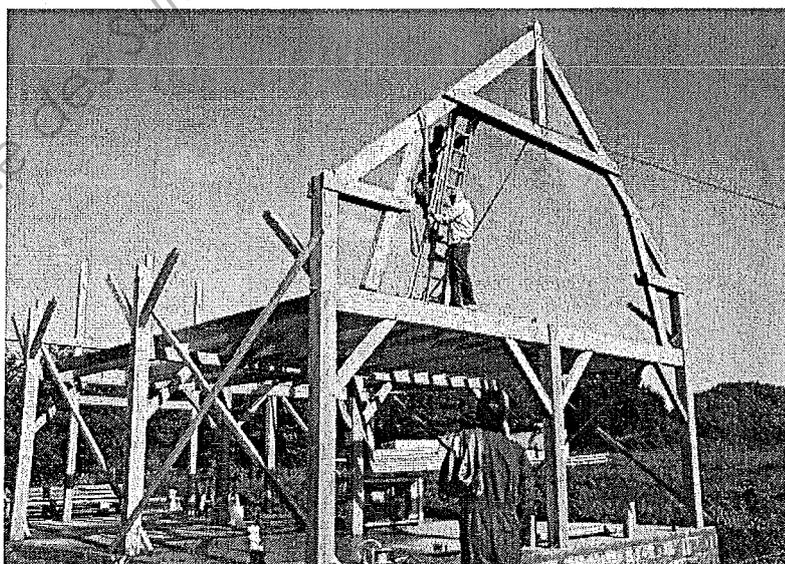
## MATHEMATIQUES

Dans l'objectif de préserver l'environnement, un couple décide d'acquérir une maison en paille et en ossature bois. Les matériaux utilisés pour ces constructions sont naturels et permettent d'obtenir de bonnes performances thermiques.

La première étape de ce type de construction est le terrassement et la construction d'une dalle en béton :



La seconde étape est la construction de l'ossature bois de la maison :



**Brevet Professionnel Charpentier**

**SUJET**

**Session 2012**

**Durée : 2h00**

**Coef. : 2**

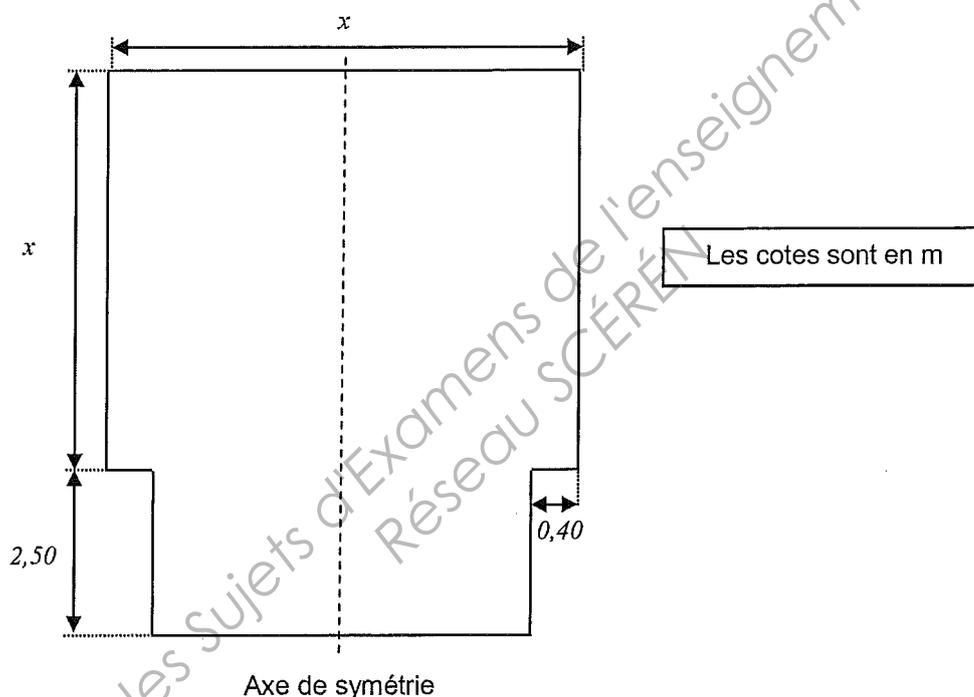
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques

Page 2 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

### Partie 1 : Etude de la largeur de la dalle en béton ( 5 points)

Les côtes de la dalle sont précisées sur le plan ci-dessous. L'épaisseur de la dalle est de 0,50 m.  
On veut déterminer la largeur  $x$  de la maison maximum selon le budget de construction.



1) Calculer la surface  $S(x)$  de la dalle en fonction de la cote  $x$ .

2) Montrer que la relation donnant le volume de béton nécessaire pour construire la dalle en fonction de  $x$ , est donnée par la formule suivante :  $V(x) = 0,5x^2 + 1,25x - 1$

<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 3 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3) Calculer les volumes de béton  $V(9)$  et  $V(12)$  nécessaires respectivement pour la réalisation d'une dalle d'une largeur de 9 m et d'une dalle d'une largeur de 12m.

4) Pour la construction de la maison, un budget maximal de 7000 € est prévu pour l'achat du béton destiné à la réalisation de la dalle.

A l'aide du tableau suivant, déterminer le volume maximal de béton utilisable pour la dalle. Le béton utilisé sera le XC1 non fibré C25/30. Donner un résultat arrondi à l'unité.

Qualité béton	Prix par m <sup>3</sup> (€)
BETON TOUPIE XO NON FIBRE C16/20	114,10
BETON TOUPIE XC1 NON FIBRE C20/25	118,20
BETON TOUPIE XF1 NON FIBRE C25/30	122,50
BETON TOUPIE XC1 NON FIBRE C25/30	119,60

5) On étudie la représentation graphique de la fonction  $f(x) = 0,5x^2 + 1,25x - 1$  sur l'intervalle  $[1 ; 12]$ .

a. Compléter le tableau de valeurs suivant :

$x$	1	2	4	6	9	12
$f(x)$	0,75					86

b. Tracer la représentation graphique de la fonction  $f$  dans le repère de la page 6/14.

Brevet Professionnel Charpentier

SUJET

Session 2012

Durée : 2h00

Coef. : 2

Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques

Page 4 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

c. Résoudre graphiquement l'équation  $f(x) = 59$ .

.....  
.....

6) En déduire la largeur de la dalle que l'on peut construire avec un budget de 7000€.

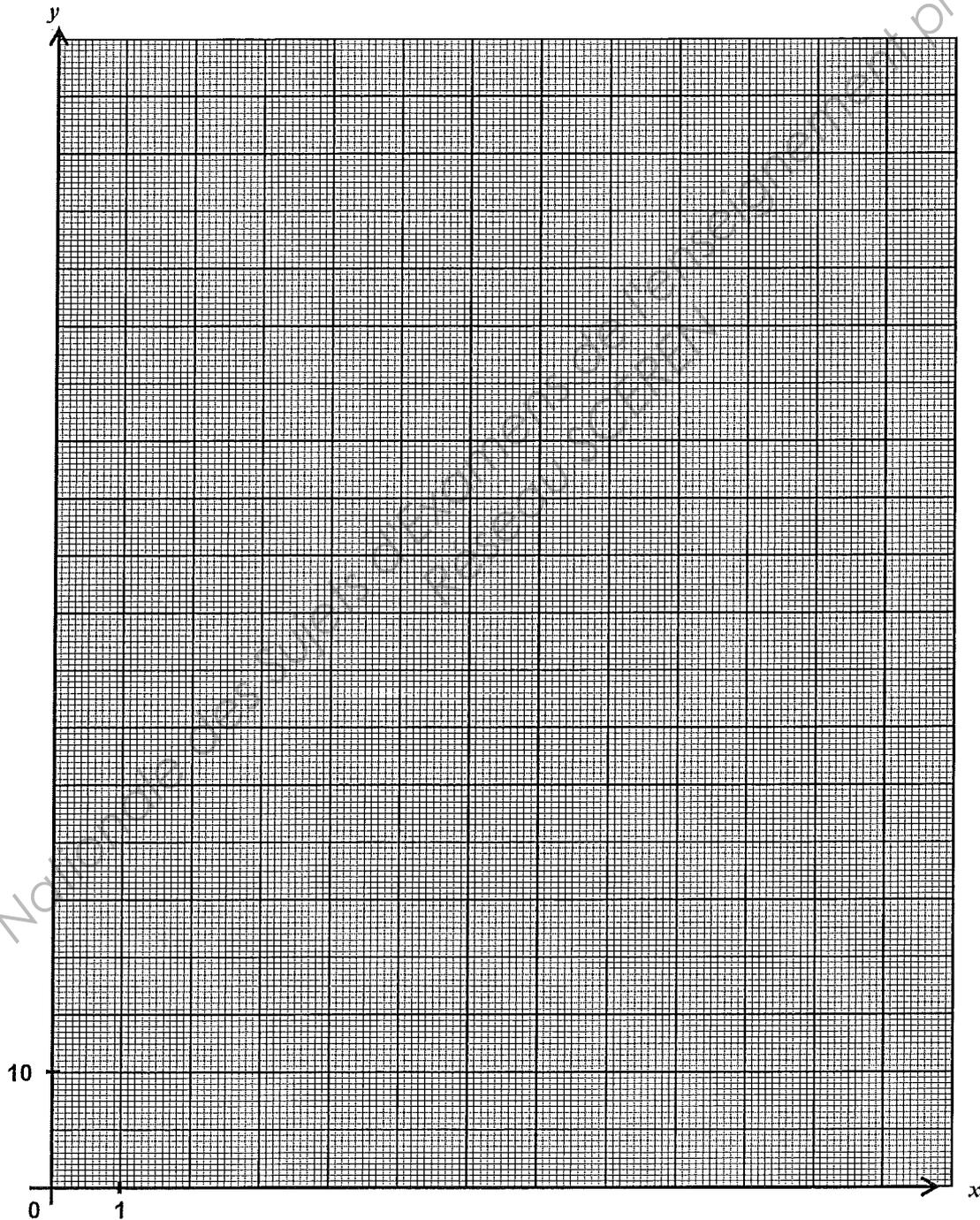
.....  
.....  
.....

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel  
Réseau SCÉRÉN

<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 5 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Représentation graphique de la fonction  $f$



Brevet Professionnel Charpentier

SUJET

Session 2012

Durée : 2h00

Coef. : 2

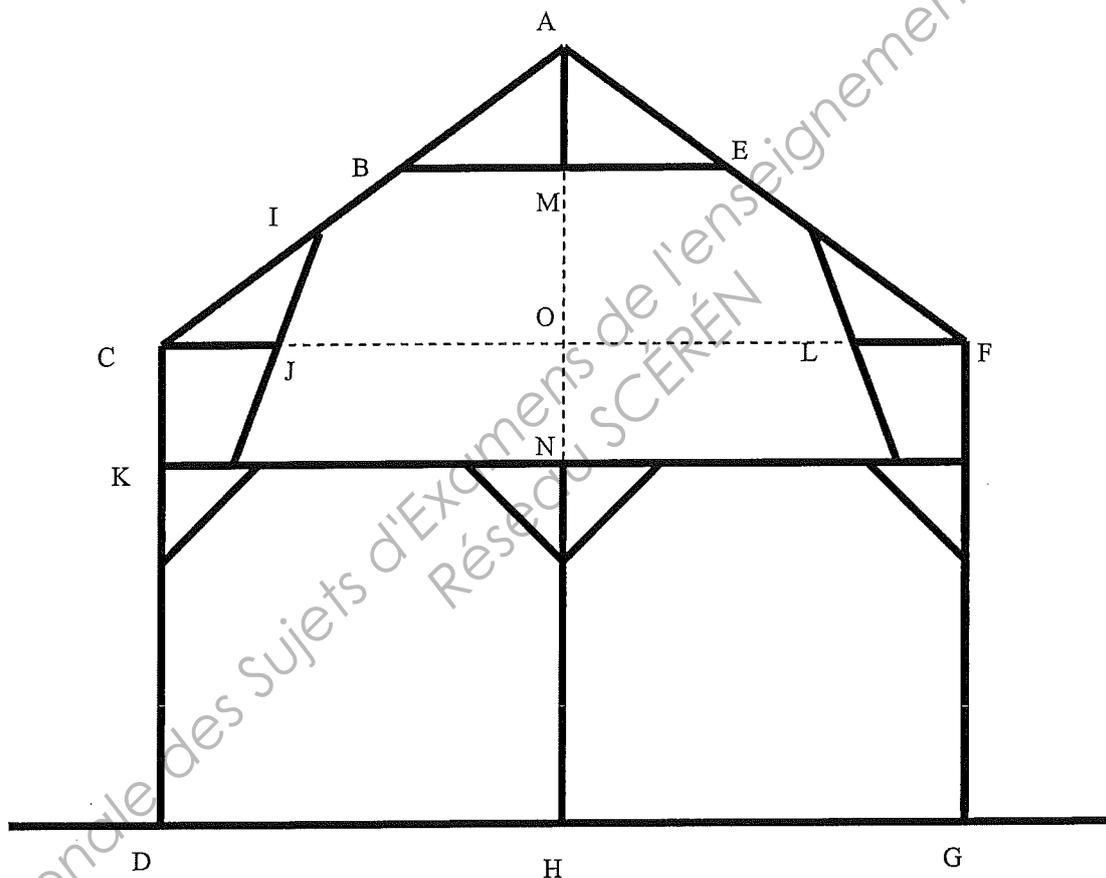
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques

Page 6 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Partie 2 : Etude de la face avant de l'ossature bois (5 points)**

La face avant de la maison est donnée par le plan suivant (Le plan n'est pas à l'échelle) :



On donne les dimensions suivantes :

$$AH = 6,20 \text{ m}$$

$$DK = 3,10 \text{ m}$$

$$CK = 0,60 \text{ m}$$

$$DG = 10 \text{ m}$$

$$CI = 1,50 \text{ m}$$

AH représente un axe de symétrie pour le plan.

<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 7 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

1) Nous souhaitons que la mesure de MN soit de 2,40 m. Déterminer la valeur de AM.

.....  
.....

2) Le triangle COA étant rectangle en O, calculer CA. Arrondir le résultat au centième.

.....  
.....

3) Calculer la valeur de l'angle  $\widehat{OCA}$ . En déduire la valeur des angles  $\widehat{MAB}$  et  $\widehat{MBA}$ . Arrondir les résultats au dixième.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4) Nous devons savoir où fixer la poutre BE. Pour cela, calculer la longueur AB. Arrondir le résultat au centième.

.....  
.....  
.....

<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 8 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

5) Calculer la longueur BE.

.....  
.....  
.....

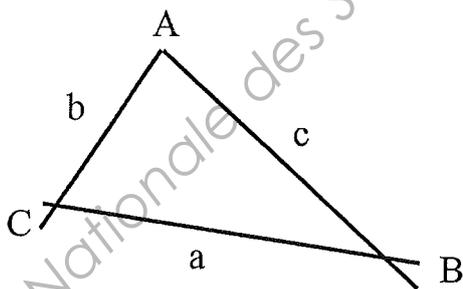
6) Nous souhaitons que la longueur JL soit de 8,40 m. Calculer la longueur CJ.

.....  
.....  
.....

7) Dans le triangle CIJ, calculer la longueur de IJ. Arrondir le résultat au centième.

.....  
.....

On rappelle les formules suivantes :



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ac \cos \hat{B}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2bc \cos \hat{C}$$

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 9 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

## SCIENCES

### Exercice 1 : Mécanique (4 points)

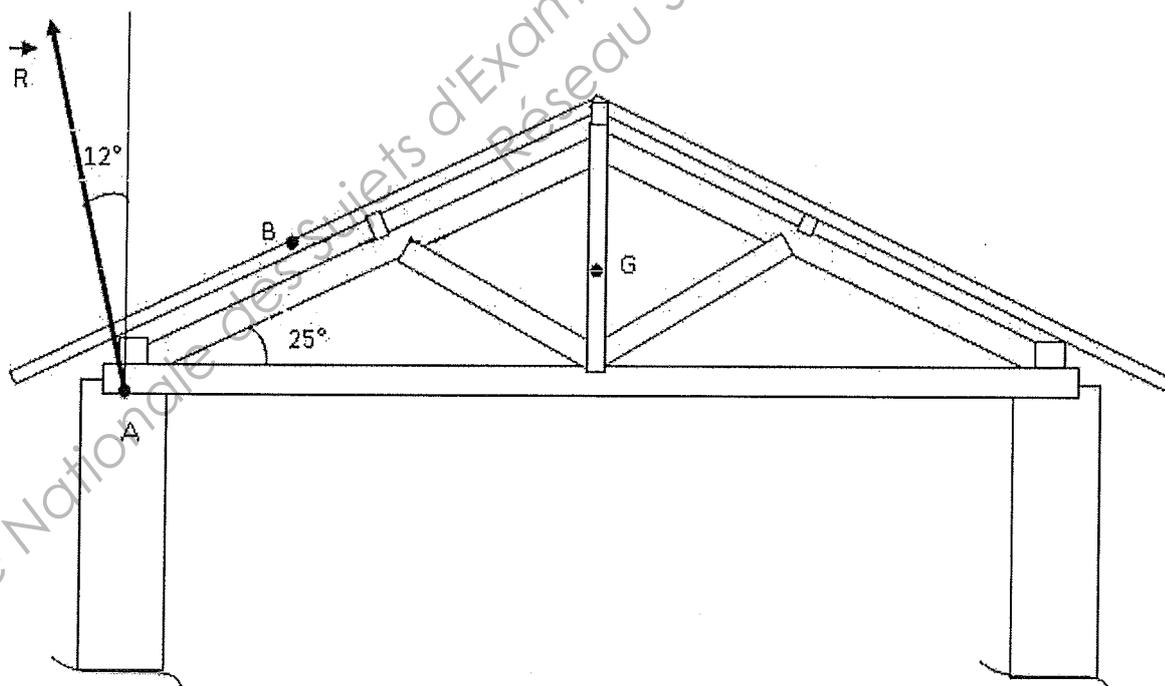
On se propose de déterminer les forces qui s'exercent sur l'ensemble « toiture + ferme » dans le cas d'une tempête.

$\vec{P}$  est le poids de l'ensemble « toiture + ferme » qui s'exerce en G.  $P = 4600 \text{ N}$ .

$\vec{R}$  est la force qui s'exerce en A ; c'est la résultante de la réaction des deux murs sur l'ensemble « toiture + ferme ». Sa représentation sur le schéma n'est pas à l'échelle.

$\vec{F}$  est la force exercée en B par le vent sur l'ensemble « toiture + ferme ». Sa droite d'action est horizontale et son sens est vers la droite.

L'ensemble « toiture + ferme » est en équilibre sur les murs.



Brevet Professionnel Charpentier			
SUJET	Session 2012	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 10 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

1) Compléter le tableau des caractéristiques des forces.

Nom de la force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
$\vec{P}$				
$\vec{R}$				
$\vec{F}$				

\* Les valeurs des forces  $\vec{R}$  et  $\vec{F}$  seront déterminées à la question 3.

2) Tracer le dynamique des forces à partir du point M donnée ci-dessous.

M



Echelle :  
1 cm pour 500 N

Brevet Professionnel Charpentier

SUJET

Session 2012

Durée : 2h00

Coef. : 2

Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques

Page 11 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- 3) A l'aide de la construction graphique, déterminer les valeurs des forces  $\vec{R}$  et  $\vec{F}$ . Les résultats seront arrondis à l'unité. Reporter ensuite ces valeurs dans le tableau de la question 1).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Exercice 2 : Electricité (3,5 points)

La plaque signalétique d'une raboteuse-dégauchisseuse porte les indications suivantes :

230 V ; 50 Hz ;  $P_u = 1250$  W ;  $n = 7800$  tr/min ;  $\eta = 0,75$

- 1) Compléter le tableau en indiquant le nom des grandeurs correspondantes.

230 V	50 Hz	1250 W	$\eta = 0,75$

- 2) a) Calculer la puissance absorbée par la raboteuse dégauchisseuse. Arrondir le résultat à l'unité.

- b) Entourer dans la liste ci-dessous la nature de cette puissance :

chimique

mécanique

électrique

#### Brevet Professionnel Charpentier

SUJET

Session 2012

Durée : 2h00

Coef. : 2

Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques

Page 12 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- 3) Calculer, en Watt-heure, l'énergie  $E$  consommée par la raboteuse-dégauchisseuse pour une durée de fonctionnement de 40 min. Arrondir le résultat à l'unité.

.....  
.....  
.....

- 4) Convertir la fréquence de rotation  $n$  en tr/s.

.....  
.....

- 5) Calculer, en Newton-mètre, le moment du couple moteur  $M$  à cette fréquence de rotation. Arrondir le résultat au centième.

.....  
.....  
.....

**Formulaire :**  $\eta = P_u / P_a$  ;  $E = P t$  ;  $P_u = 2 \pi n M$  (avec  $n$  en tr/s)

### Exercice n°3 : Chimie (2,5 points)

Le constituant principal du bois est la cellulose de formule brute simplifiée :  $C_6H_{10}O_5$

- 1) Indiquer le nom et le nombre de chacun des atomes constituant la molécule de cellulose.

.....  
.....

<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	Durée : 2h00	Coef. : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 13 sur 14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2) L'équation chimique non équilibrée de la combustion de la cellulose est :



a. Donner le nom des réactifs et des produits.

Réactifs : .....

Produits : .....

b. Equilibrer cette réaction chimique.



3) Pour la combustion d'une mole de cellulose :

a. En déduire le nombre de mole de  $\text{CO}_2$  formé.

.....  
.....

b. Calculer, en litre, le volume de  $\text{CO}_2$  formé.

.....  
.....

4) Le dioxyde de carbone est un gaz incolore et inodore.

Parmi la liste suivante, quel test utiliseriez-vous (cochez la bonne réponse) :

Test à l'eau de chaux

Test de dosage

Test à la flamme

Données :  $n = \frac{V}{V_M}$  ;  $V_M = 24 \text{ L/mol}$

<b>Brevet Professionnel Charpentier</b>			
<b>SUJET</b>	<b>Session 2012</b>	<b>Durée : 2h00</b>	<b>Coef. : 2</b>
Epreuve : Etude mathématiques et scientifiques			Page 14 sur 14