



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes**

**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.

**SUJET**

**BP CHARPENTIER**

**E1 / C1**

**ÉTUDE MATHÉMATIQUE ET  
SCIENTIFIQUE**

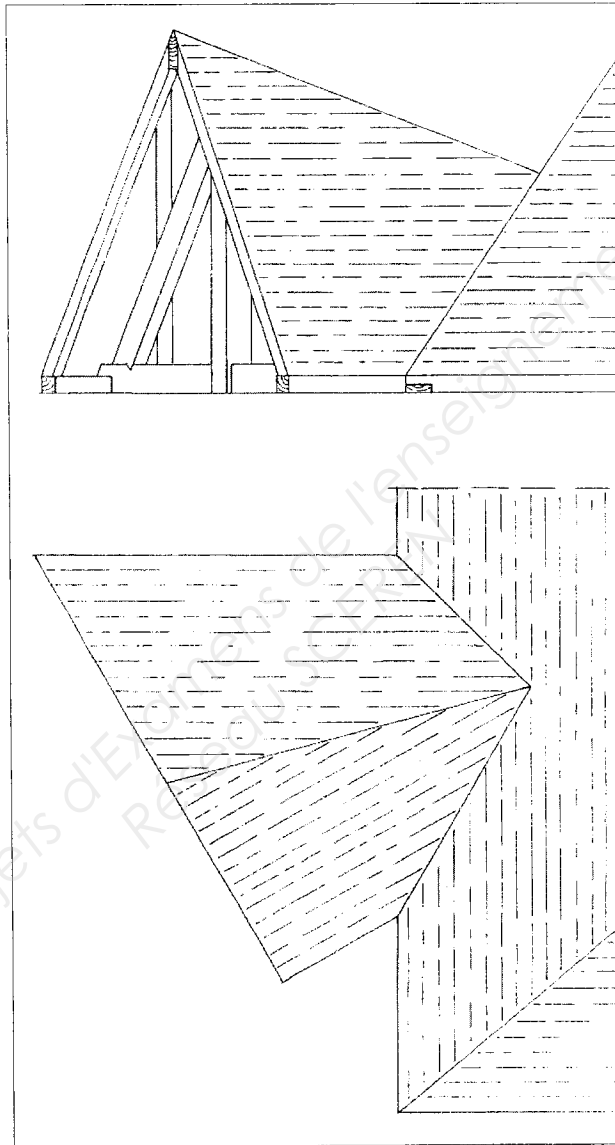
	Session	2010	Facultatif : code	
Examen et spécialité				
<b>BP Charpentier</b>				
Intitulé de l'épreuve				
<b>E1/C1 Étude mathématique et scientifique</b>				
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
<b>SUJET</b>		<b>2H00</b>	<b>2</b>	<b>1/10</b>

# SUJET

## PARTIE MATHÉMATIQUES

### EXERICE 1 : Étude d'une charpente (15 points)

On se propose d'étudier une partie de la charpente supportant la toiture représentée sur la **figure 1**.



**Figure 1**

À cette fin, on a schématisé les principaux éléments sur les **figures 2** et **3** (voir la page suivante).

BP Charpentier	Rappel codage
E1/C1 Étude mathématique et scientifique	2/10



## SUJET

Toutes les longueurs seront arrondies au centimètre et les mesures d'angles au degré.

- 1) Calculer la longueur AB, puis la longueur BD.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2) Dans le triangle ABD, calculer la mesure de l'angle  $\widehat{ABD}$ .
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3) En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{DBC}$ .
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4) En prenant la longueur BD égale à 163 cm et la mesure de l'angle  $\widehat{DBC}$  égale à  $80^\circ$ , calculer la longueur DC.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 5) La valeur de l'angle  $\widehat{DEH}$  est  $30^\circ$  et la longueur DC vaut 161 cm.  
Calculer la longueur EF.

BP Charpentier	Rappel codage
E1/C1 Étude mathématique et scientifique	4/10

## SUJET

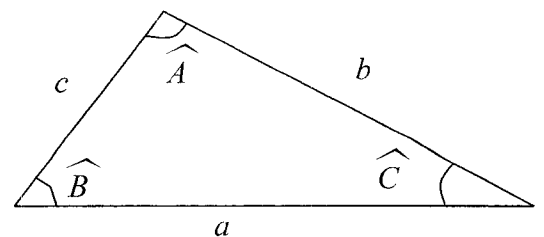
- 6) La pente du toit est égale à 150 %. Calculer la longueur SI.
- 7) Les droites (SC) et (NM) sont parallèles. On donne  $SC = 133$  cm.  
En appliquant la propriété de Thalès dans le triangle SIC, calculer la longueur MN.

- 8) Les angles  $\widehat{JIM}$  et  $\widehat{JMI}$  ont pour mesure respective  $50^\circ$  et  $56^\circ$ .

a) Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{IJM}$ .

b) À l'aide de la relation des sinus, calculer la longueur IJ.

**RAPPEL :** relation des sinus : 
$$\frac{a}{\sin \widehat{A}} = \frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{c}{\sin \widehat{C}}$$



## SUJET

### EXERCICE 2 : Étude d'un devis (5 points)

On présente ci-dessous le devis incomplet d'installation d'une charpente traditionnelle (matériaux, livraison et pose).

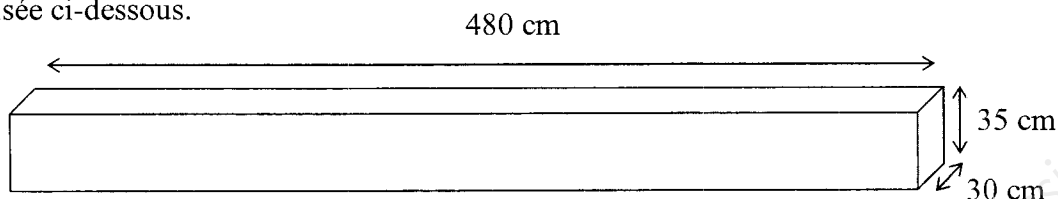
Prix total hors taxe		4 800,00 €	
Remise commerciale	.....%	.....€	Ligne A
Prix net Hors taxe après reprise		4 584,00 €	
T.V.A. (taux : 19,6 %)		..... €	Ligne B
Prix T.T.C. de l'installation		..... €	Ligne C

- 1) Le prix hors taxe de cette installation est 4 800,00 €.
  - a) Calculer, en euro, le montant de la remise commerciale. (Ligne A)
  
  - b) Exprimer cette remise sous la forme d'un pourcentage. Donner le résultat à 0,1 %.  
(Ligne A)
  
- 2) Calculer le montant de la T.V.A. (Ligne B) puis le prix T.T.C. de l'installation (Ligne C). Arrondir les montants au centime d'euro.
  
- 3) Après négociation supplémentaire, l'entreprise propose un prix T.T.C. égal à 5 250 €. Calculer le montant hors taxe correspondant et le montant de la T.V.A. Arrondir les montants au centime d'euro.

# SUJET

## EXERCICE 3 : Mécanique (13 points)

La charpente d'un atelier est constituée de poutres en lamellé collé. L'une de ces poutres est schématisée ci-dessous.

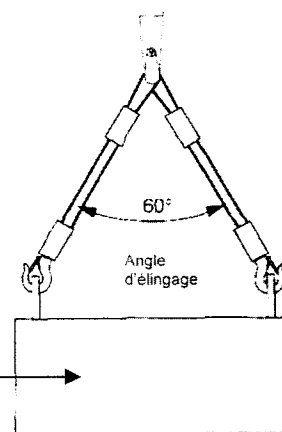


Cette figure n'est pas à l'échelle.

- 1) Calculer, en  $\text{m}^3$ , le volume de bois de cette poutre.
- 2) La masse volumique du bois est  $506 \text{ kg/m}^3$ . Déterminer, à 1 kg près, la masse de cette poutre.
- 3) En déduire, à 10 N près, la valeur du poids  $P$  de la poutre.  
On prendra  $g = 9,81 \text{ N/kg}$ .
- 4) On considère dans la suite de l'exercice le soulèvement d'un ensemble constitué de 4 poutres. La valeur du poids de cet ensemble est 1 000 daN.  
Cet ensemble est soulevé par deux élingues de même longueur selon le schéma ci-contre.

- a) Nommer les 3 forces qui agissent sur cet ensemble.

Ensemble de 4 poutres



Ce schéma n'est pas à l'échelle

BP Charpentier	Rappel codage
E1/C1 Étude mathématique et scientifique	7/10



## SUJET

- b) L'ensemble est maintenu en équilibre. Tracer le dynamique des forces à partir du point G placé ci-dessous. On prendra comme échelle 1 cm pour 100 daN.

× G

- c) Déterminer, à l'aide du tracé, la valeur de la force exercée par chaque élingue.
- d) Une élingue peut exercer une force maximale de 550 daN. La valeur de l'angle d'élingage de  $60^\circ$  est-elle adaptée ? Justifier la réponse.
- e) Relever dans le tableau ci-dessous, la valeur de l'angle d'élingage maximum pour soulever, en toute sécurité, l'ensemble soumis à un poids de 1 000 daN. Justifier la réponse.

### ÉLINGAGE ET CHARGE ADMISSIBLE

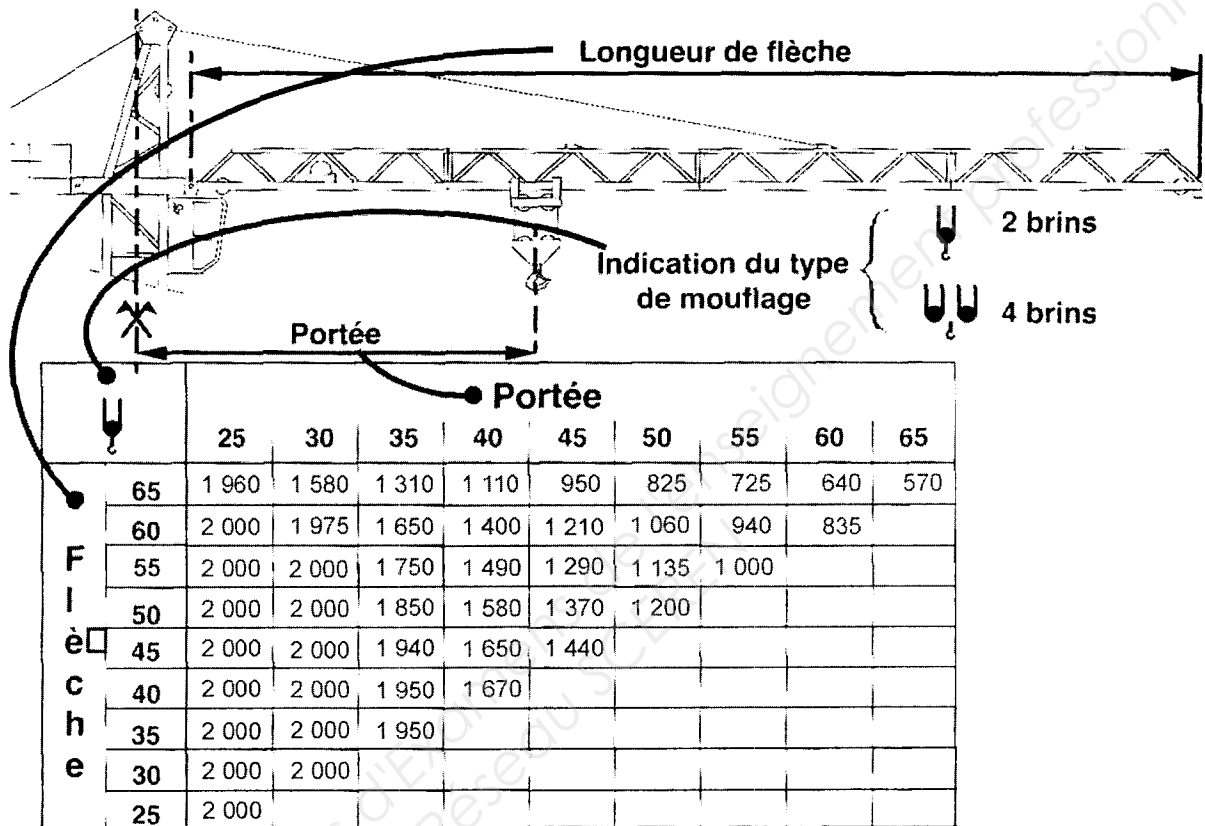
Élingage deux brins de 550 daN chacune					
Angle d'élingage	$15^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
Charge admissible en daN	1 090	1 063	1 016	953	778

BP Charpentier	Rappel codage
E1/C1 Étude mathématique et scientifique	8/10

## SUJET

- 5) La manutention de cet ensemble de 4 poutres dont la valeur du poids est 1 000 daN est assurée par une grue dont la longueur de **flèche** est **60 m**.

La valeur maximale de la charge qu'une grue peut soulever est fonction de la longueur de la flèche et de la portée. Le tableau des charges ci-dessous récapitule la valeur maximale des charges, exprimée en daN, que la grue peut soulever pour une longueur de flèche (en m) et pour une portée (en m) données :


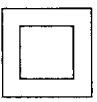



- a) Cette grue peut-elle soulever l'ensemble de 4 poutres en bout de flèche ? Justifier la réponse.
- b) Sinon, relever dans le tableau la portée maximale de cette grue pour le soulèvement de l'ensemble de 4 poutres.

# SUJET

## EXERCICE 4 : Électricité (7 points)

PLAQUE SIGNALÉTIQUE DE LA MORTAISEUSE PORTATIVE

MAFELL	Typ LS 103			
Made in Germany	Art Nr. 92 4221			
78 727 Oberndorf				
230 V 	50 Hz	1800 W	9,3 A	$n_o : 4900 \text{ min}^{-1}$
	<b>CE</b>	Nr. 772489		

- 1) Donner la signification des indications portées ci-dessous (pour les 3 premières informations, on demande la grandeur physique et l'unité en toutes lettres).
- 230 V :
  - 50 Hz :
  - 1 800 W :
  -  :
- 2) Le rendement  $\eta$  du moteur de la mortaiseuse est de 85 %. Déterminer, à 1 W près, la puissance  $P$  absorbée par le moteur.
- 3) Cette mortaiseuse est utilisée pendant 2 heures et 45 minutes sur le chantier. Calculer l'énergie  $E$ , exprimée en wattheure, consommée lors de cette utilisation.
- 4) La valeur de l'énergie consommée est arrondie à 5 900 Wh. Calculer le coût d'utilisation de cette mortaiseuse sachant que le prix du kilowattheure est de 0,13 € ; le résultat sera arrondi au centime d'euro.

FORMULAIRE

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}}$$

$$E = P \times t$$

BP Charpentier	Rappel codage
E1/C1 Étude mathématique et scientifique	10/10