Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Charpentier, veuillez visiter :
bpcharpentier.fr/annales-sujets-et-corriges

# 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.**

# BREVET PROFESSIONNEL

## CHARPENTIER




SUJET NATIONAL

**EPREUVE E1**
**ETUDE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE D'UN OUVRAGE**

**SOUS EPREUVE A1**
**RECHERCHE DE SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES**

SOMMAIRE


1/3 PRESENTATION ET SOMMAIRE

2/3 USINAGE ET THERMIQUE

3/3 RESISTANCE DES MATERIAUX


Les dossiers " **Technique et Ressource** " servent de support à cette épreuve

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Session 2003 | | **BREVET PROFESSIONNEL DE CHARPENTIER** | | |
| Sujet National | | MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE | | |
| Epreuve | **E1 - A1** | RECHERCHE DE SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES | Durée | **2h** |
| Coef | **2** | Corrigé | Page | **1/3** |

## 1- Usinage: Les calculs demandés devront être apparents.

**1.1-** Vous devez réaliser un quart de rond de 8 mm sous le nez des marches d'escalier. Sélectionnez, parmi les documents ressources, l'outil le mieux adapté et indiquez ses carractéristiques.

Note /3

| | |
|---|---|
| **Référence** | **40.05.32** |
| **Diamètre** | **140 mm** |
| **Nombre d'arêtes tranchantes** | **Z 3** |

**1.2-** Déterminez la bonne fréquence de rotation pour usiner ce quart de rond sachant que vous n'avez que 3 fréquences possibles avec la toupie.

Calculez la fréquence et cochez la bonne réponse, (doc ressource 3/5).

Note /2

| | |
|---|---|
| **6500 tr/min** | **X** |
| **7500 tr/min** | |
| **8500 tr/min** | |

$$S = \frac{V_c.60}{\pi . D}$$

$$\frac{40 \times 60}{3.14 \times 0.14} = \textbf{5460 tr/min mini}$$

$$\frac{50 \times 60}{3.14 \times 0.14} = \textbf{6825 tr/min maxi}$$

**1.3-** Calculez la vitesse de coupe qui sera donnée par la fréquence de rotation choisie.

Note /2

$$\frac{3.14 \times 0.14 \times 6500}{60} = \textbf{47.6 m/s}$$

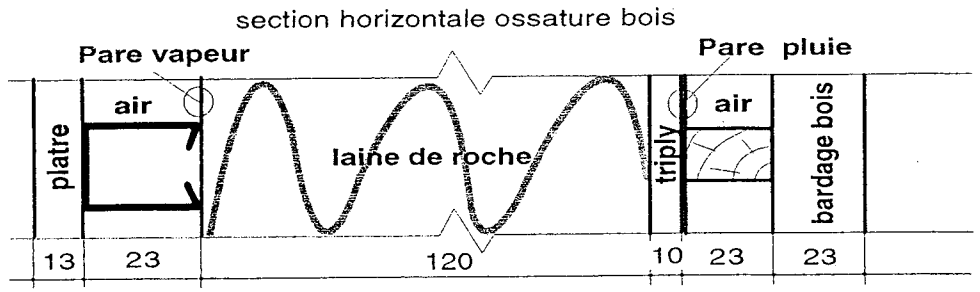
**1.4-** Citez 3 paramètres qui peuvent influencer l'état de surface de l'usinage.

Note /3

- **La fréquence de rotation S.**
- **Le nombre d'arêtes tranchantes Z.**
- **La vitesse d'amenage F.**
- **La nature de l'arête tranchante ( HM, HSS...).**

## 2- Isolation:

**2-1-** Calculez la résistance thermique R de la paroi ossature bois ci-dessous en vous aidant des documents ressources pour définir les résistances superficielles internes et externes et celles des lames d'air.




Note /4

| Matériaux | ep en m | W/m° c | Résistances 1/hi,e/λ,1/he |
|---|---|---|---|
| ri | — | — | 0.11 |
| plâtre | 0.013 | 0.350 | 0.04 |
| air non ventilé | 0.023 | — | 0.16 |
| laine de roche | 0.120 | 0.041 | 2.93 |
| triply | 0.010 | 0.150 | 0.06 |
| air ventilé | — | — | — |
| bois | 0.023 | 0.200 | 0.12 |
| re | — | — | 0.06 |
| | | **R en m².° c/w = 3.48** | |

**2-2-** Donnez le symbole et la formule du coefficient de transmission calorifique puis calculez sa valeur pour la paroi ci-dessus.

Note /2

Symbole $K = \frac{1}{R}$

Valeur du coefficient de transmission calorifique **: 1 / 3.48 = 0.287**

**2-3-** Pour une isolation performante, la transmission thermique d'une paroi doit avoisiner 0.5. Précisez la performance du cas ci-dessus.

Note /2

**Le coefficient K est largement inférieur à 0.5, l'isolation est donc très bonne.**

**3- Résistance des matériaux:** Les formules et les calculs devront être apparents.

**3.1-** Déterminez la valeur de la charge totale uniformément répartie sur la panne faîtière de la partie ouverte du bâtiment, façade nord-est.

a- Hypoyhèses de calculs (à rechercher sur plans et dossier ressources):

- Pente du toit: **30°**
- Portée du chevron: **3.10 / cos 30) = 3.58 m**
- Portée de la panne faîtière **3.70 m**
- Surface de chargement: **3.70 x 3.58 = 13.25 m²**
- Masse volumique BM C22: **410 kg/m3**
- Section du chevron: **50 x 150 mm**
- Section de la panne: 100 x 250 mm

Note /2

b- Déterminez les charges permanentes sur le faîtage:

| Matériaux | Calculs | Charges |
|---|---|---|
| Couverture | 45 daN/m² x 13.25 | 596.25 daN |
| Liteaux | 3 daN/m² x 13.25 | 39.75 daN |
| Chevrons | (0.05 x 0.15 x 410) / 0.5 = 6.15 x 13.25 | 81.48 daN |
| Poids propre faîtage | 3.7 x 0.1 x 0.25 x 410 | 37.93 daN |
| Total | | **755.41 daN** |

Note /3

c- Déterminez la surcharge de neige sur le faîtage:

- Zone d'enneigement: **Zone A**
- Altitude: **400 m**
- Surcharge de neige par m² de projection horizontale: 35 daN +( (400-200) / 10) = **55 daN/m²**
- Surcharge de neige par m² de rampant: 55 x cos 30 = **47.63 daN/m²**
- Réduction en fonction de la pente du toit: - (30 - 25) x 2% = **- 10 %**
- Surcharge finale par m² de rampant: 47.63 x 90% = **42.87 daN/m²**

Note /4

- Total de la surchage de neige: 42.87 x 13.25 = **568.03 daN**

d- Déterminez la charge totale uniformément répartie sur le faîtage:

755.41 + 568.03 = **1323.44 daN**

Note /2

**3.2-** Déterminez la contrainte en flexion de ce faîtage:
Pour la suite des calculs, on prendra **1332 daN** pour valeur de charge totale sur le faîtage (charges permanentes + neige).

a- Calcul du Moment fléchissant maximal: (Mf max = P.L² / 8).

Mf max = (3.6 x (3700²)) / 8 = **6 160 500 N.mm**

Note /1

b- Déterminez le Moment d'inertie ou Moment quadratique (I) de la section considérée:

I = (100 x 250³ ) / 12 = **130 208 330 mm⁴**

Note /1

c- Déterminez le Moment de résistance ou Module de flexion (I/v) de la section considérée:

I/v = (100 x 250²) / 6 = **1 041 666.7 mm³**

Note /1

d- Calculez la contrainte en flexion: ($\sigma f$ = Mf max / (I/v))

6 160 500 / 1 041 666.7 = **5.91 N/mm²**

Note /2

e- Recherchez dans le tableau du doc ressources 4/5, la contrainte admissible du C22 et comparez la avec votre résultat.

$\overline{\sigma}$ f = **10 N/mm²** ==> 5.91 = **59 %** de la contrainte admissible.

Note /1

**3.3-** Vérifiez la flèche maximale de ce faîtage (doc 4/5).

a- Recherchez le Module d'élasticité Ef(Module de Young) dans le tableau et exprimez-le en N/mm²:

Ef= 9 kN/mm² = **9000 N/mm².**

Note /1

b- Calculez la flèche admissible de ce faîtage et indiquez sa valeur (doc 4/5).

flèche admissible = 3700 / 300 = **12.33 mm**

Note /2

c- Calculez la flèche maximale de ce faîtage et concluez.( flèche maxi = 5 P.L⁴/ 384.E.I )

$\frac{5 \times 3.6 \times 3700^{4}}{384 \times 9\,000 \times 130\,208\,330}$ = **7.49 mm** soit **60 %** de la flèche admissible.

La section prévue **peut donc convenir** pour ce faîtage.

Note /2

Total /40

| Session 2003 | | **BREVET PROFESSIONNEL DE CHARPENTIER** | | |
|---|---|---|---|---|
| Sujet National | | MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE | | |
| Epreuve | **E1 - A1** | RECHERCHE DE SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES | Durée | **2h** |
| Coef | **2** | Corrigé | Page | **3/3** |

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.