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

BP CHARPENTIER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Brevet professionnel Charpentier - E1-A1

Session 2005 • Code sujet : **E1-A1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude de l’assemblage de la jambe de force** (5 questions) — **Page 3**
2. **Préparation d’une opération de toupillage** (5 questions) — **Page 7**
3. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2005/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2005 - 5-Sujet.pdf

1. Étude de l’assemblage de la jambe de force

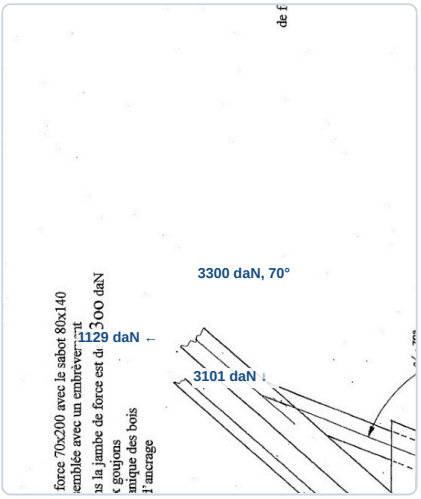
Le sujet présente l’assemblage d’une jambe de force avec un sabot ou une semelle, ainsi que les efforts transmis et les caractéristiques des bois. Les documents fournis comprennent un dessin de l’assemblage, des données de résistance et une fiche technique sur les goujons d’ancrage.

Recherche des efforts

Question 1.1. À l’aide du dessin et de l’échelle indiquée, rechercher graphiquement l’intensité des efforts repris par le sabot ou la semelle. Indiquer les forces sur le dessin et utiliser l’échelle donnée.

La jambe transmet 3300 daN suivant son axe, incliné de 70° par rapport à l’horizontale. La décomposition donne une composante horizontale de 3300 × cos(70°) ≈ 1129 daN et une composante verticale de 3300 × sin(70°) ≈ 3101 daN. À l’échelle indiquée de 1 cm pour 300 daN, les vecteurs mesurent respectivement 3,76 cm et 10,34 cm. Reporter les directions sur le dessin : composante horizontale vers la gauche et composante verticale vers le bas.

Composantes des efforts sur le sabot



✓ RÉPONSE À RETENIR

Efforts : 1129 daN vers la gauche et 3101 daN vers le bas, soit 3,76 cm et 10,34 cm à l’échelle.

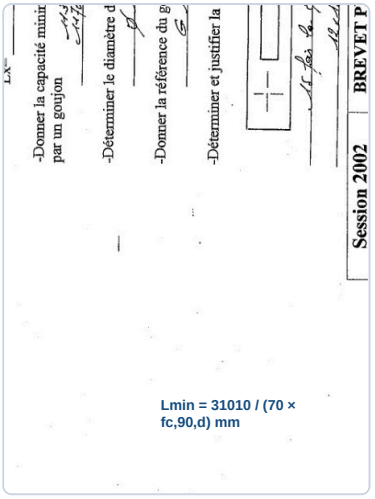
Dimensionnement du sabot

Question 1.2. Déterminer la longueur minimale du sabot ou de la semelle en about de la jambe de force.

Donnée	Valeur
Effort vertical	3101 daN, soit 31 010 N
Largeur d’appui	70 mm
Longueur minimale	31 010 / (70 × $f_{c,90,d}$) mm

On vérifie la compression perpendiculaire au fil : la contrainte d’appui ne doit pas dépasser la résistance de calcul du bois. Utiliser la valeur de $f_{c,90,d}$ donnée pour le bois, puis arrondir la longueur calculée au millimètre supérieur.

Longueur minimale d’appui



✓ RÉPONSE À RETENIR

L_{min} = 31 010 / (70 × $f_{c,90,d}$) mm, arrondie au millimètre supérieur.

Dimensionnement du goujon

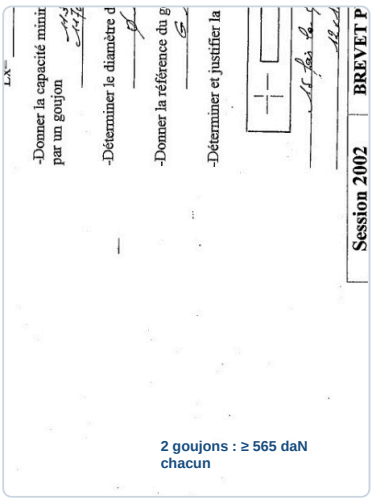
Question 1.3. Déterminer la capacité minimale de reprise de charge au cisaillement nécessaire pour un goujon.

Les deux goujons reprennent ensemble la composante horizontale de l’effort, soit environ 1129 daN. En supposant un partage égal entre les deux fixations, l’effort de cisaillement minimal par goujon est :

1129 / 2 = 564,5 daN.

La capacité admissible annoncée pour chaque goujon doit donc être au moins égale à 565 daN. Vérifier cette valeur dans la fiche technique, en tenant compte des conditions d’ancrage prévues.

Effort de cisaillement par goujon



✓ RÉPONSE À RETENIR

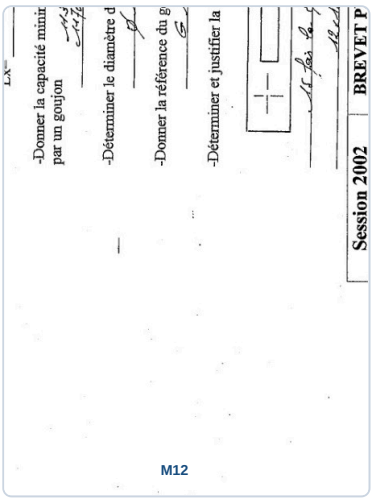
Capacité minimale requise : 565 daN au cisaillement par goujon.

Question 1.4. Déterminer le diamètre du goujon, puis choisir sa référence en fonction de l'épaisseur de l'assemblage.

La capacité minimale à reprendre est de 565 daN par goujon. Comparer cette exigence aux capacités de cisaillement de la fiche technique et choisir le plus petit diamètre admissible. Le choix proposé est un goujon M12, à condition que sa capacité tabulée atteigne au moins 565 daN.

La référence de longueur se détermine ensuite avec l'épaisseur totale de l'assemblage et la profondeur d'ancrage requise. Retenir dans la fiche la longueur commerciale immédiatement suffisante et vérifier que l'ancrage dans le support reste conforme.

Diamètre du goujon



✓ RÉPONSE À RETENIR

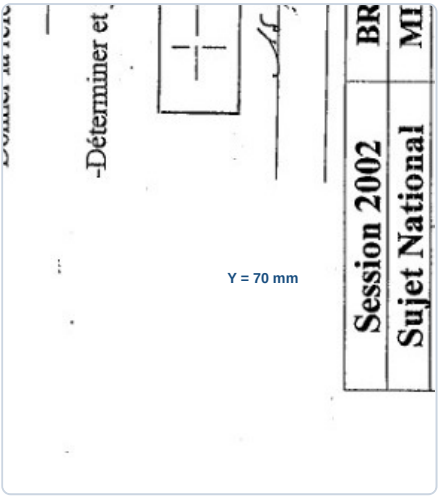
Goujon M12, sous réserve d'une capacité en cisaillement d'au moins 565 daN ; longueur selon l'épaisseur assemblée et l'ancrage requis.

Cote de l'assemblage

Question 1.5. Déterminer et justifier la cote Y sur le dessin de l'assemblage.

Le dessin indique une largeur de sabot de 140 mm et place l'axe du goujon sur la ligne médiane. La cote Y correspond au recul entre cet axe et le bord : elle vaut la moitié de la largeur. Le goujon est ainsi centré dans le sabot. Vérifier également que cette position respecte les distances minimales d'ancrage prescrites pour le goujon choisi.

Cote Y du goujon



✓ RÉPONSE À RETENIR

Y = 70 mm.

2. Préparation d’une opération de toupillage

La seconde partie porte sur la réalisation à la toupie d’épaulements dans les poteaux d’une lucarne. Le candidat exploite le plan, les fiches de la machine et l’abaque pour relever les dimensions, choisir l’outil et régler la vitesse, puis préciser les mesures de sécurité.

Lecture du plan

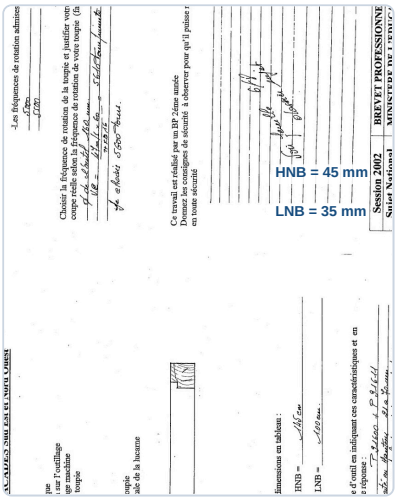
Question 2.1. À partir du plan de la lucarne, relever dans le tableau les dimensions demandées, notamment HNB et LNB.

Le croquis de la coupe horizontale indique directement les deux cotes : la hauteur de l’épaulement est de 45 mm et sa largeur de 35 mm. On reporte chaque valeur dans la ligne correspondant à son repère.

Repère	Cote relevée
HNB	45 mm
LNB	35 mm

Les dimensions sont lues sur le dessin, sans déduction à partir d’une cote globale.

Dimensions HNB et LNB



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> HNB = 45 mm ; LNB = 35 mm.

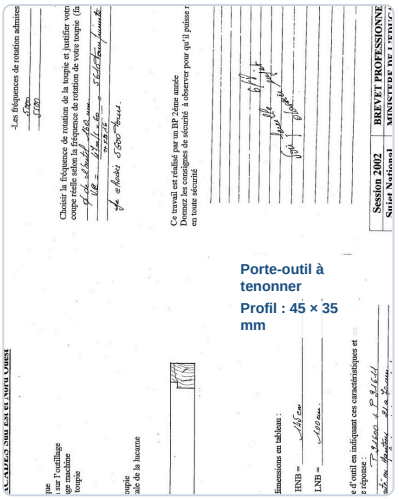
Choix de l’outil

Question 2.2. Choisir le type de fraise adapté au travail demandé et justifier le choix en indiquant les caractéristiques et les dimensions utiles.

Pour usiner un épaulement, retenir un outil de toupie de type porte-outil à tenonner, adapté à la réalisation de tenons et de leurs épaulements. Le profil de coupe doit permettre d’obtenir les dimensions du plan : HNB = 45 mm et LNB = 35 mm. Choisir le diamètre, l’alésage et la hauteur utile d’après la fiche de l’outil et la machine.

Vérifier que l'outil est équilibré, bien affûté et autorisé à la fréquence retenue. Les cotes 45 × 35 mm désignent l'usinage, pas le diamètre de la fraise.

Outil et profil à usiner



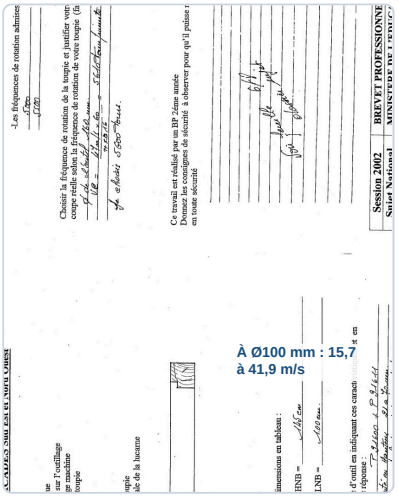
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Porte-outil à tenonner, profil adapté à un épaulement de 45 × 35 mm ; diamètre et alésage selon la fiche outil.

Vitesses de coupe

Question 2.3. À l'aide de l'abaque, déterminer les vitesses de coupe minimale et maximale correspondant aux fréquences de rotation admises.

Les fréquences extrêmes indiquées pour la toupie sont 3 000 et 8 000 tr/min. Pour obtenir les vitesses de coupe, lire l'abaque au diamètre de l'outil retenu. La relation de contrôle est $V_c = \frac{\pi D n}{60000}$, avec D en millimètres et V_c en m/s. À titre d'exemple, pour un outil de diamètre 100 mm, les lectures correspondent à environ 15,7 m/s à 3 000 tr/min et 41,9 m/s à 8 000 tr/min. Les valeurs exactes dépendent du diamètre sélectionné sur la fiche outil.

Vitesses de coupe selon l'abaque



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour Ø100 mm : Vc min. ≈ 15,7 m/s ; Vc max. ≈ 41,9 m/s.

Réglage de la toupie

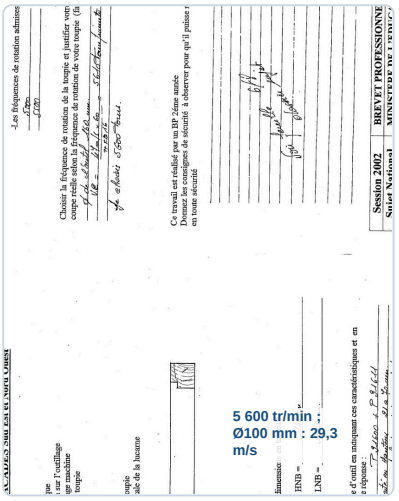
Question 2.4. Choisir une fréquence de rotation de la toupie, justifier ce choix et calculer la vitesse de coupe réelle en fonction de la fréquence retenue. Faire apparaître tous les calculs.

Parmi les fréquences disponibles, retenir 5 600 tr/min, valeur indiquée dans la liste de réglages de la machine. La vitesse de coupe se calcule avec le diamètre de l'outil monté. Pour un diamètre de 100 mm, le calcul donne :

$$V_c = \frac{3{,}14 \times 100 \times 5600}{60000} = 29{,}3 \text{ m/s}.$$

Cette valeur est comprise entre les vitesses de coupe calculées aux fréquences extrêmes pour ce même diamètre. Confirmer la compatibilité de l'outil avec 5 600 tr/min avant la mise en marche.

Fréquence et vitesse de coupe



✓ RÉPONSE À RETENIR

Réglage : 5 600 tr/min ; pour Ø100 mm, Vc ≈ 29,3 m/s.

Sécurité

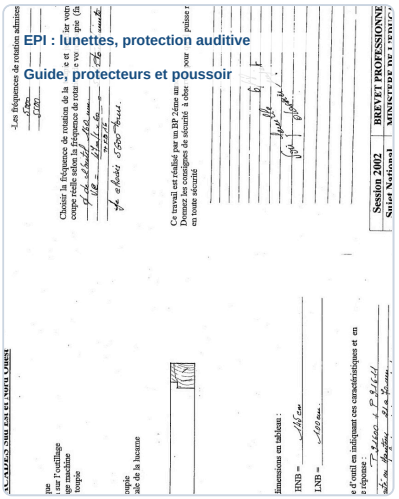
Question 2.5. Indiquer les consignes de sécurité à observer pour réaliser le travail à la toupie en toute sécurité.

Avant l'usinage, contrôler le montage de l'outil, le guide, les protecteurs et l'aspiration. Régler la machine hors tension, puis réaliser un essai à vide avec les protections en place.

- Porter lunettes et protection auditive ; attacher les cheveux et retirer bijoux et vêtements flottants. Ne pas porter de gants près de l'outil en rotation.
- Maintenir la pièce contre le guide et la table avec un presseur ; utiliser un poussoir pour l'approche et la fin de passe.

- Garder les mains hors de la trajectoire de coupe, ne jamais travailler à main levée et attendre l’arrêt complet avant tout dégagement ou réglage.

Consignes de sécurité



✓ RÉPONSE À RETENIR

Protections en place, pièce guidée et poussée au poussoir, mains éloignées de l’outil ; réglages hors tension.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2005)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1-A1 du Brevet professionnel Charpentier, session 2002, dure 2 heures et compte un coefficient 2. Elle étudie un assemblage de jambe de force avec sabot et goujons, puis la préparation du toupillage des poteaux d'une lucarne. Elle évalue la lecture de plans, le dimensionnement d'assemblages, le choix d'outillage, le calcul des vitesses de coupe et la sécurité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le dimensionnement d'un assemblage exige de comparer les efforts transmis aux capacités admissibles des éléments et des fixations.
- Le diamètre et la référence d'un goujon se choisissent selon l'effort à reprendre et l'épaisseur de l'assemblage.
- La vitesse de coupe dépend du diamètre de l'outil et de sa fréquence de rotation.
- Le réglage de la toupie doit respecter les limites de vitesse de l'outil et les caractéristiques de la machine.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les plans et relever précisément les cotes et données utiles avant tout calcul.
- Pour la recherche graphique, respecter et indiquer l'échelle des forces fournie.
- Présenter les formules, les étapes de calcul et les unités, notamment pour les vitesses de coupe.
- Justifier le choix du goujon, de la fraise et du réglage, puis préciser les mesures de sécurité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la vitesse de coupe de la toupie ?

Utilisez le diamètre de l'outil et la fréquence de rotation dans la formule de vitesse de coupe. Vérifiez la cohérence des unités, puis comparez le résultat aux valeurs minimales et maximales indiquées par l'abaque.

Q : Comment choisir le diamètre et la référence du goujon ?

Déterminez d'abord l'effort à reprendre et la capacité minimale au cisaillement requise. Choisissez ensuite un diamètre et une référence adaptés à cette charge ainsi qu'à l'épaisseur de l'assemblage indiquée.

Q : Comment répartir les deux heures de l'épreuve ?

Réservez du temps aux deux parties, l'assemblage et le toupillage. Relevez d'abord les données utiles, puis vérifiez les calculs, les unités et les justifications avant de terminer.

Q : Quelles qualités le jury attend-il dans les calculs et les choix ?

Présentez une démarche lisible avec la formule, les valeurs utilisées, les unités et le résultat. Justifiez les choix à partir des données et des documents du sujet, et n'oubliez pas les exigences de sécurité.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2005/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2005 - 5-Sujet.pdf
Ressources BP Charpentier : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.