BP Charpentier de Marine

SUJET D'ENTRAÎNEMENT NON OFFICIEL

Sujet rédigé par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle, pour s'entraîner. Ce document n'a pas été donné à l'examen : ce n'est ni un sujet officiel ni une annale de session. Les entreprises, données et documents qu'il contient sont fictifs.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://bpcharpentiermarine.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

BREVET PROFESSIONNEL

CHARPENTIER DE MARINE

ÉDITION 2026

ÉPREUVE E2 : USINAGE ET FAÇONNAGE

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Documents techniques et documents réponses fournis avec le sujet. Calculatrice conforme à la consigne de la page de garde, matériel de dessin et de prise de notes autorisés. Aucun appareil communicant.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix du matériau et calculs (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER ARMORIQUE MARINE, LA TRINITÉ-SUR-MER (MORBIHAN)

L'atelier Armorique Marine réalise la restauration du voilier traditionnel **Pen Duick II**. Il vous est confié la préparation et l'usinage de huit pièces de liaison en chêne destinées à un assemblage de charpente intérieure. Le présent sujet porte sur une pièce témoin représentative de la série.

La pièce est débitée dans un plateau de chêne massif et doit être usinée selon les dimensions et les indications du dossier technique. Les dimensions finies sont : longueur 1 120 mm, largeur 140 mm et épaisseur 60 mm. Une extrémité reçoit un biseau à 30° par rapport à la face de référence. Un feuillurage longitudinal de 20 mm de largeur et 15 mm de profondeur est réalisé sur une longueur de 600 mm. Les cotes du dossier sont des cotes finies, en millimètres.

Les huit pièces doivent être identifiées, usinées et contrôlées avant présentation au responsable d'atelier. Toute cote non tolérancée explicitement est soumise à la tolérance générale de ± 1 mm. Le dossier technique et les documents réponses font partie du sujet.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Comprendre la fonction de la pièce et exploiter les exigences du dossier

À l'aide de la mise en situation et des documents DT 1 et DT 2, analysez la pièce et les contraintes applicables à sa fabrication. Toute réponse doit être justifiée par une donnée du dossier ou par un principe de prévention adapté à l'activité.

Exigences de fabrication de la pièce

Caractéristique	Prescription
Matériau	Chêne massif, humidité comprise entre 12 % et 16 %
Dimensions finies	1 120 × 140 × 60 mm
Extrémité	Biseau à 30° par rapport à la face de référence
Feuillurage	20 mm de largeur × 15 mm de profondeur, longueur 600 mm
Tolérance générale	± 1 mm pour les cotes non autrement tolérancées
Nombre de pièces	8 pièces conformes

Synthèse des prescriptions du cahier des charges et du dossier technique.

1.1 (1,5 point) Indiquez la fonction de cette pièce dans l'ouvrage et nommez les deux faces de référence à retenir pour le traçage et les contrôles. Justifiez votre choix à partir du DT 1.

1.2 (1,5 point) Relevez quatre exigences dimensionnelles ou géométriques à respecter lors de la fabrication. Pour chacune, précisez la valeur ou la tolérance correspondante.

FormaV - document d'entraînement non officiel

1.3 (2 points) À partir du DT 3, identifiez deux obligations de prévention applicables à l'usinage sur machine et proposez une mesure de prévention pour le risque lié aux poussières de bois. Distinguez les mesures relevant de l'organisation ou de la machine de celles relevant de l'opérateur.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix du matériau et calculs (6 points)

Déterminer les quantités, le rendement matière, le coût et les paramètres d'usinage

Utilisez les dimensions et les caractéristiques indiquées dans les documents DT 1 et DT 2. Les calculs seront présentés avec les unités, les formules et les résultats arrondis de façon adaptée à l'atelier.

Données numériques pour les calculs

Donnée	Valeur
Volume du brut par pièce	1 200 × 160 × 70 mm
Volume fini par pièce	1 120 × 140 × 60 mm
Prix d'achat du chêne	1 650 € par m³ de brut
Quantité à fabriquer	8 pièces
Diamètre de l'outil	80 mm
Vitesse de coupe retenue	30 m/s, soit 1 800 m/min

Données contractuelles et paramètres de calcul du sujet.

2.1 (2 points) Calculez le volume du brut et le volume fini d'une pièce, en m³. Déterminez le rendement matière en pourcentage à l'aide de la relation $R_m = \frac{V_{fini}}{V_{brut}} \times 100$. Calculez également le volume total de brut nécessaire pour huit pièces, sans intégrer de pièce de réserve.

2.2 (1,5 point) Calculez le coût du volume de bois brut nécessaire pour les huit pièces, à partir du prix de 1 650 € par m³. Donnez le coût à l'euro centime près et indiquez le volume théorique de matière retirée sur l'ensemble des huit pièces. Complétez le DR 1.

2.3 (1,5 point) Calculez la vitesse de rotation théorique de l'outil avec $N = \frac{1\,000 V_c}{\pi D}$, où V_c est exprimée en m/min et D en mm. Utilisez $V_c = 1\,800\ \text{m/min}$ et $D = 80\ \text{mm}$. Arrondissez au nombre entier de tours par minute, puis retenez le réglage disponible immédiatement inférieur parmi les valeurs suivantes : 6 000, 6 500, 7 000 et 7 500 tr/min.

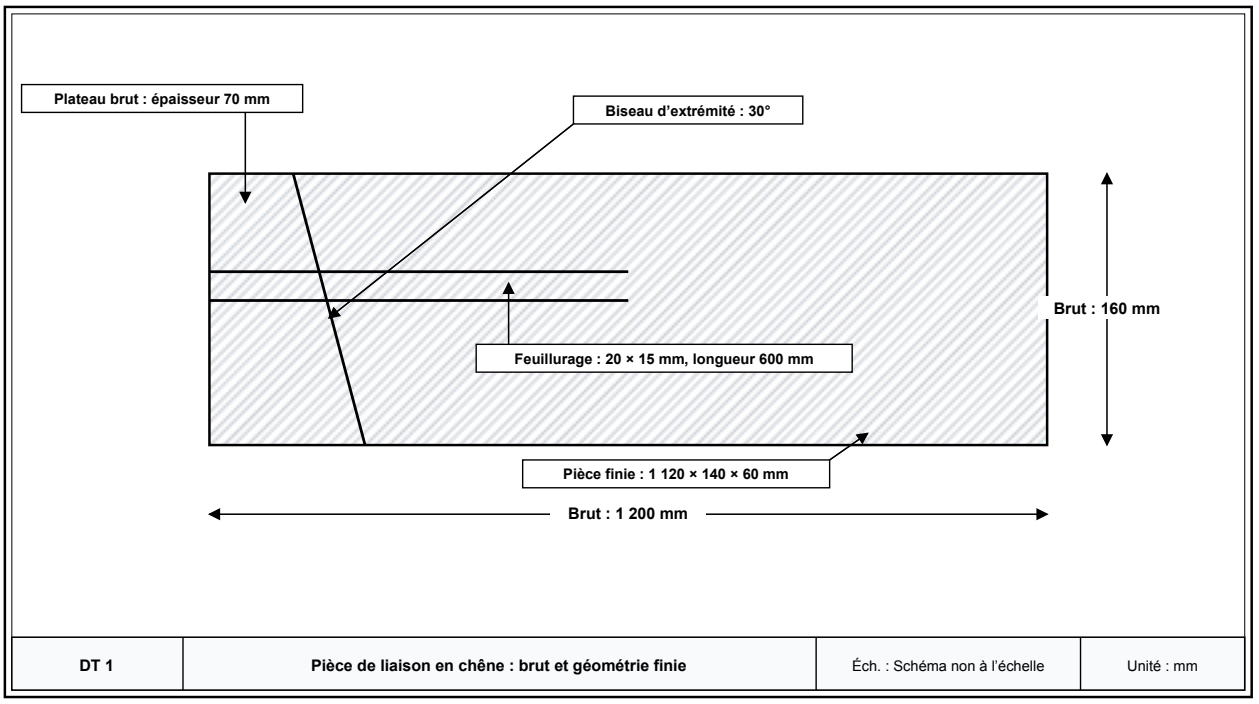
2.4 (1 point) Le chêne livré présente une humidité mesurée de 14 %. Au regard de la plage prescrite dans le DT 2, indiquez si le matériau peut être mis en fabrication. Précisez un contrôle à effectuer sur le plateau avant débit afin de limiter les défauts de fabrication.

FormaV - document d'entraînement non officiel

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Établir la feuille de débit, ordonner les opérations et définir les contrôles

Préparez la fabrication d'une pièce témoin, puis proposez une organisation applicable à la série de huit pièces. Les dimensions du brut et les opérations demandées figurent au DT 1. Complétez les documents réponses DR 1 et DR 2.



DT 1	Pièce de liaison en chêne : brut et géométrie finie	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : mm

3.1 (1,5 point) Établissez la feuille de débit pour les huit pièces : désignation, essence, dimensions du brut unitaire et quantité totale. Complétez le DR 1.

3.2 (2 points) Proposez un ordre opératoire cohérent, depuis la vérification du plateau jusqu'au contrôle final. Faites apparaître au minimum le débit, le corroyage, le traçage, le feuillurage, la réalisation du biseau et les contrôles. Indiquez à quel moment contrôler la première pièce avant de poursuivre la série. Complétez le DR 2.

3.3 (1,5 point) Pour le feuillurage, indiquez les dimensions à régler et deux précautions de préparation ou de maintien de la pièce. Pour le biseau, expliquez comment vous vérifiez l'angle de 30° et citez un instrument adapté au contrôle dimensionnel final.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)

Prévenir les risques liés au débit, au fraisage et à la manutention

La fabrication comprend le débit et l'usinage de pièces longues en bois massif. Répondez en vous appuyant sur les situations de travail décrites dans le sujet et sur les principes de prévention du DT 3.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Situations de travail à prendre en compte

Situation	Exemples de risques
Débit et fraisage	Contact avec l'outil, rejet de pièce, bruit, poussières de bois
Manutention des plateaux	Effort physique, pincement, perte de contrôle d'une pièce longue
Réglage ou nettoyage	Mise en marche intempestive, contact avec des parties en mouvement

Repérage des situations à analyser avant le démarrage de la fabrication.

4.1 (2 points) Pour deux des risques figurant dans le tableau, proposez une mesure de prévention collective ou liée à l'organisation du travail, puis une mesure complémentaire de protection individuelle adaptée. Précisez pourquoi les protections individuelles ne remplacent pas les protections de la machine.

4.2 (2 points) Avant un réglage ou un nettoyage, indiquez les actions à réaliser pour empêcher une mise en marche dangereuse. Donnez deux vérifications à effectuer avant la première coupe et une règle de manutention adaptée au déplacement d'un plateau long.

FormaV - document d'entraînement non officiel

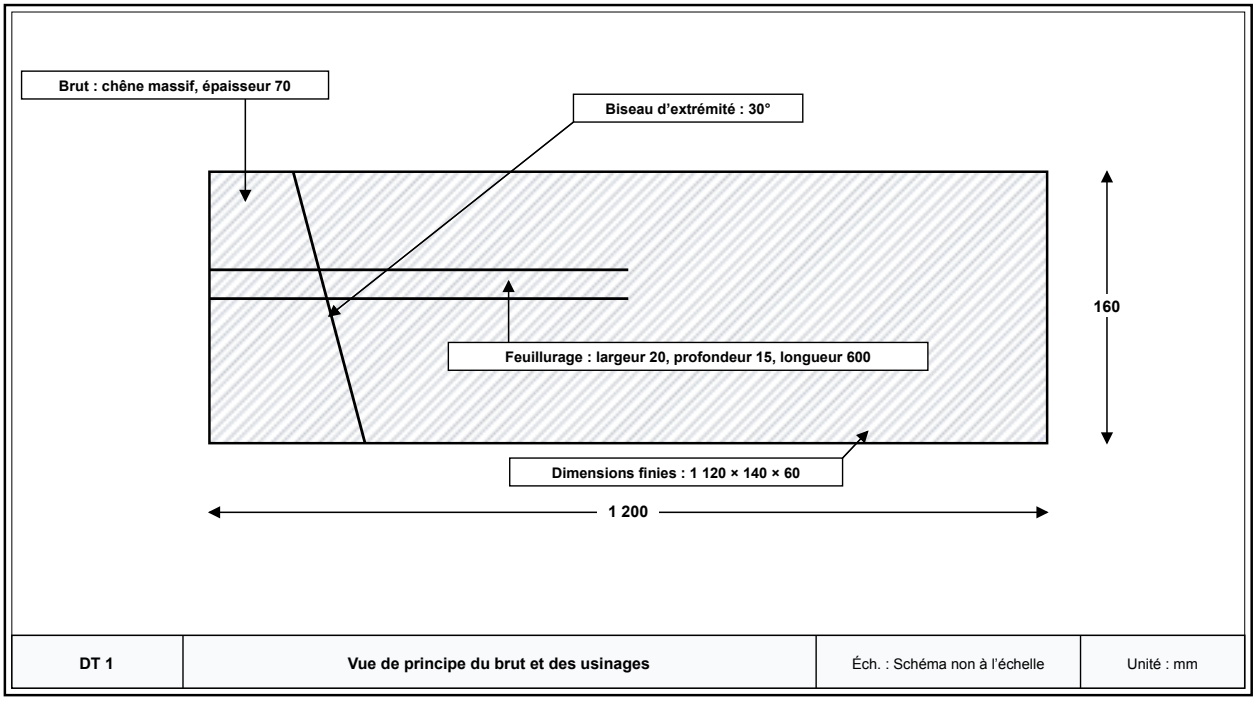
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN COTÉ ET PRESCRIPTIONS GÉOMÉTRIQUES DE LA PIÈCE

Pièce de liaison en chêne massif destinée à la charpente intérieure d'un voilier traditionnel. Les unités sont le millimètre. Le brut à préparer mesure 1 200 × 160 × 70 mm. La pièce finie mesure 1 120 × 140 × 60 mm. Réaliser un biseau à 30° par rapport à la face de référence indiquée sur le schéma et un feuillurage de 20 mm de largeur sur 15 mm de profondeur, sur 600 mm de longueur. Sauf indication particulière, les cotes finies sont soumises à une tolérance de ± 1 mm. Les arêtes sont ébavurées sans altérer les surfaces de référence.

La pièce est contrôlée sur une surface plane, après usinage et avant toute finition. Les mesures doivent être relevées sur des surfaces propres et accessibles.



Repérage des surfaces de référence

Repère	Désignation	Utilisation
A	Face plane de référence	Appui pour le traçage et le contrôle de l'épaisseur
B	Chant de référence perpendiculaire à A	Appui pour le traçage de la largeur et du feuillurage
C	Extrémité de référence	Origine du contrôle de la longueur et du positionnement des usinages

FormaV - document d'entraînement non officiel

DT 2 : FICHE MATIÈRE, DONNÉES DE CALCUL ET PRESCRIPTIONS DE CONTRÔLE

Les valeurs de ce document sont les données retenues pour le présent chantier. Elles ne constituent pas une prescription générale applicable à toutes les constructions navales. Le bois livré est du chêne massif destiné à un usage intérieur de l'ouvrage. La plage d'humidité exigée par le cahier des charges est de 12 % à 16 %.

Volume d'un parallélépipède : $V = L \times l \times e$. Rendement matière : $R_m = \frac{V_{fini}}{V_{brut}} \times 100$. Coût de matière : $C = V_{brut,total} \times P$, où P est le prix en euros par mètre cube. Pour calculer la vitesse de rotation : $N = \frac{1\,000 V_c}{\pi D}$, avec V_c en m/min, D en mm et N en tr/min. Les conversions à utiliser sont $1\ \mathrm{m}^3 = 1\,000\,000\,000\ \mathrm{mm}^3$ et $30\ \mathrm{m/s} = 1\,800\ \mathrm{m/min}$.

Caractéristiques et données de fabrication

Paramètre	Valeur retenue	Observation
Essence	Chêne massif	Contrôle visuel du plateau avant débit
Humidité admissible	12 % à 16 %	Mesure au humidimètre sur plusieurs points représentatifs
Dimensions du brut unitaire	1 200 × 160 × 70 mm	Un brut par pièce finie
Prix de référence	1 650 €/m³	Prix calculé sur le volume de brut consommé
Diamètre de l'outil	80 mm	Outil de fraisage adapté au bois
Vitesse de coupe retenue	30 m/s	À convertir en m/min pour la formule fournie
Réglages disponibles	6 000, 6 500, 7 000, 7 500 tr/min	Retenir le réglage disponible immédiatement inférieur au résultat théorique

DT 3 : PRÉVENTION DES RISQUES ET PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ EN ATELIER

Avant les travaux, l'employeur évalue les risques et met en œuvre les principes généraux de prévention prévus par le Code du travail, notamment aux articles L. 4121-1 et L. 4121-2. Les équipements de travail sont utilisés conformément aux instructions du fabricant et aux règles de sécurité applicables. Les protecteurs et dispositifs de captage prévus sur les machines doivent être présents, réglés et utilisés.

Avant tout réglage, changement d'outil, dégagement d'une pièce ou nettoyage à proximité d'un organe mobile, arrêter la machine et empêcher son redémarrage. Vérifier l'arrêt complet des éléments en mouvement. Ne jamais retirer un copeau à la main près d'un outil en rotation. Maintenir le poste dégagé et assurer le captage des poussières à la source. Le port des protections individuelles est déterminé par l'évaluation des risques et les consignes de l'atelier ; il complète les protections collectives et ne s'y substitue pas.

Pour la manutention d'un plateau long, évaluer sa masse et son encombrement, dégager le trajet, utiliser une aide mécanique ou une manutention à plusieurs personnes lorsque nécessaire, et maintenir une communication entre les intervenants. Les vêtements flottants et les bijoux sont

FormaV - document d'entraînement non officiel

proscrits à proximité des organes en mouvement. Les consignes de l'atelier et celles du fabricant de chaque équipement restent applicables.

Risques, prévention et contrôles avant démarrage

Risque ou situation	Prévention collective ou organisationnelle	Protection ou vérification complémentaire
Contact avec l'outil ou rejet de pièce	Protecteurs en place, outil adapté et pièce maintenue de façon stable	Vérifier la fixation de l'outil et le bon état du protecteur
Poussières de bois	Captage à la source et entretien des dispositifs de captage	Protection respiratoire selon l'évaluation des risques et les consignes de l'atelier
Bruit	Choix des équipements et organisation limitant l'exposition	Protection auditive selon l'évaluation des risques et la signalisation
Mise en marche lors d'un réglage	Arrêt de la machine et prévention du redémarrage	Contrôle de l'arrêt complet avant intervention
Manutention d'un plateau long	Trajet dégagé et recours à une aide mécanique ou à plusieurs opérateurs si nécessaire	Coordination des gestes et prise stable de la pièce

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Feuille de débit et calculs de matière, questions 2.2 et 3.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases laissées vides. Indiquer les unités et les résultats des calculs demandés. Ce document est à rendre avec la copie.

Feuille de débit et bilan matière

Désignation	Essence	Dimensions unitaires	Quantité	Volume unitaire en m³	Volume total en m³
Pièce de liaison	Chêne massif	1 200 × 160 × 70 mm	8	.....	.....

Bilan économique et rendement

Grandeur recherchée	Calcul ou résultat
Volume fini d'une pièce	.....
Rendement matière d'une pièce	.....
Volume total de matière retirée pour huit pièces	.....
Coût de matière pour huit pièces	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Gamme opératoire et contrôles, question 3.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau dans l'ordre chronologique. Préciser les moyens ou contrôles principaux pour chaque opération. Ce document est à rendre avec la copie.

Gamme de fabrication de la pièce témoin

N°	Opération	Moyen ou équipement	Contrôle ou point de vigilance
1	Vérifier le plateau et relever son humidité	.....	.....
2	Débiter le brut aux dimensions données	.....	.....
3	Corroyer et établir les faces de référence A et B	.....	.....
4	Tracer la pièce et les usinages	.....	.....
5	Réaliser le feuillurage de 20 × 15 mm sur 600 mm	.....	.....
6	Réaliser le biseau à 30°	.....	.....
7	Contrôler la première pièce puis la série	.....	.....
8	Ébavurer, identifier et présenter les pièces	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

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.