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 Menuisier, veuillez visiter :
bpmenuisier.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MENUISIER

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE, SOUS-ÉPREUVE E11 : ANALYSE D'UN OUVRAGE ET CHOIX DE SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

Coefficient : 3 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et vérification des exigences (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 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 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.
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.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : MENUISERIE DES DEUX RIVES, ATELIER DE MENUISERIE, 18 RUE DES ARTISANS, 37000 TOURS

La Menuiserie des Deux Rives réalise, pour la médiathèque municipale de Saint-Avertin, une porte d'entrée extérieure en bois avec panneau isolant. Vous êtes chargé de participer à l'analyse du dossier, au choix des solutions technologiques et à la préparation de la fabrication.

La porte finie mesure 1 000 mm de largeur sur 2 100 mm de hauteur. Le client demande une ouverture vers l'intérieur, un passage libre d'au moins 830 mm, un seuil de 20 mm au maximum et une résistance thermique de la partie opaque d'au moins 1,00 m²·K/W, calculée avec les résistances superficielles fournies au DT 2. Le bois sera du chêne séché, adapté à un usage extérieur et protégé par une finition compatible avec cet usage.

Le travail demandé porte sur un seul ouvrage. Les données techniques et conventions nécessaires figurent dans les documents DT 1 à DT 3. Les réponses aux questions repérées comme telles sont à reporter sur les documents DR 1 et DR 2.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et vérification des exigences (4 points)

Décoder le dossier et confronter l'ouvrage aux exigences du cahier des charges

À l'aide du contexte, du DT 1 et du DT 2, analysez la fonction de l'ouvrage et vérifiez les exigences indiquées par le client. Les critères du cahier des charges constituent les valeurs à respecter pour cette étude.

1.1 (1,5 point) Décrivez la fonction principale de la porte et indiquez deux fonctions contraintes auxquelles sa conception doit répondre. Pour chacune, associez un élément de l'ouvrage ou une caractéristique prévue au dossier.

1.2 (1,5 point) Le DT 2 indique un passage libre de 900 mm et un seuil fini de 18 mm. Comparez ces valeurs aux exigences du cahier des charges. Concluez pour chacun des deux critères en justifiant par un calcul ou une comparaison explicite.

1.3 (1 point) Complétez le diagnostic des exigences de l'ouvrage dans le DR 1. Pour chaque ligne, indiquez la donnée du dossier, le critère correspondant et la conclusion.

PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs (7 points)

Justifier les choix de matériaux et établir les quantités utiles à l'étude

Les dimensions des composants et les caractéristiques des matériaux sont données dans les DT 1 et DT 2. Les calculs seront présentés avec les unités et les résultats seront arrondis au centième lorsque cela est pertinent.

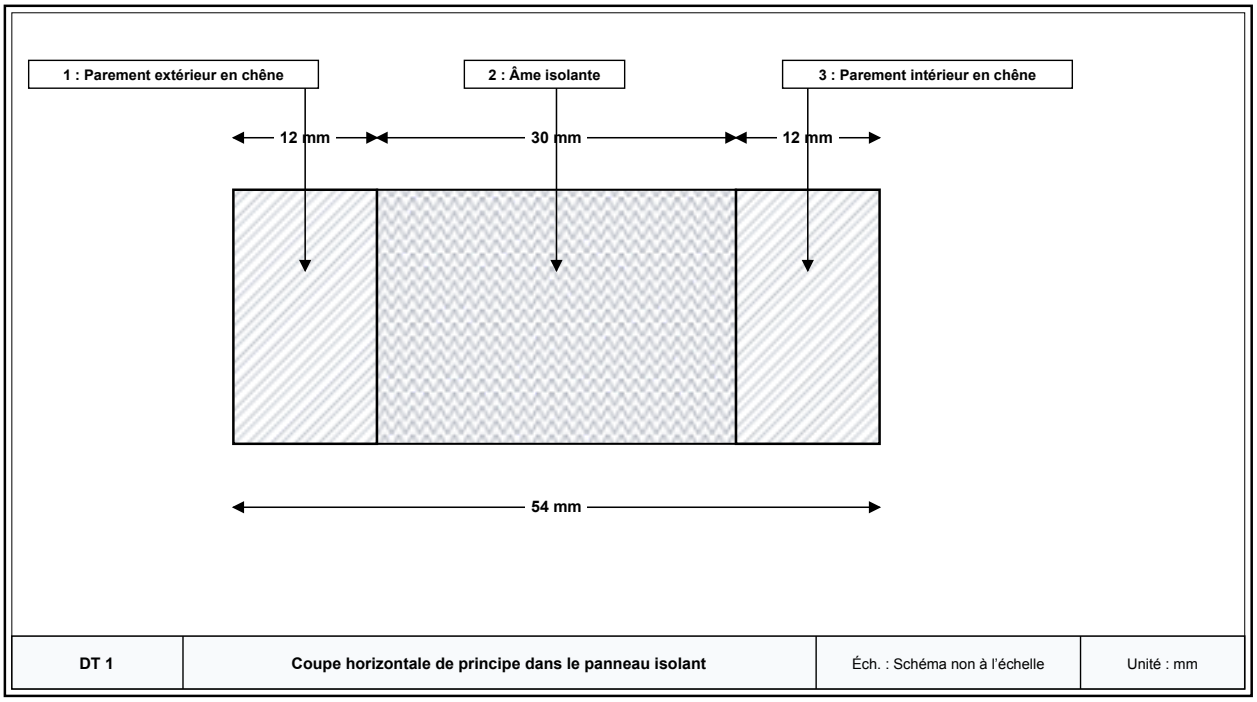


Schéma de principe non destiné à la fabrication à l'échelle. Les épaisseurs cotées sont en millimètres.

2.1 (1,5 point) À partir des caractéristiques du DT 2, justifiez le choix du chêne pour le cadre et les parements, puis celui du panneau isolant pour l'âme. Citez une caractéristique utile de chaque matériau et reliez-la à une exigence de l'ouvrage.

2.2 (1,5 point) Calculez la résistance thermique de la partie opaque du panneau en utilisant les résistances superficielles et les couches données au DT 2. Appliquez la relation $R = R_{si} + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + R_{se}$, avec e_i en mètres et λ_i en W/(m·K). Comparez le résultat au seuil demandé par le client.

2.3 (1,5 point) Calculez la surface nette du panneau isolant de dimensions 820 × 1 900 mm, puis la longueur de joint périphérique à poser autour de la porte de dimensions 1 000 × 2 100 mm. Donnez vos résultats en m² et en mètres. Pour le joint, utilisez $L = 2H + l$.

2.4 (1,5 point) À partir des longueurs de stock et des débits utiles donnés au DT 2, calculez le rendement matière et la chute linéaire pour le débit des deux montants, puis pour celui des deux traverses. Utilisez $R_d = \frac{L_{utile}}{L_{stock}} \times 100$. Présentez les résultats en pourcentage et en millimètres.

2.5 (1 point) Calculez le coût matière de l'ouvrage selon les conventions et tarifs du DT 2 : bois acheté en longueurs de stock, panneau isolant, joint périphérique et colle. Indiquez le total en euros hors taxes. Les quincailleries sont fournies par le client et ne sont pas à inclure.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 points)

Établir les documents de préparation et définir une suite d'opérations cohérente

Vous préparez le débit et l'assemblage du cadre et du panneau. Les données de débit, de collage et de machine figurent dans les DT 2 et DT 3. Les cotes du DR 2 sont des cotes de débit avant usinage, sauf indication contraire.

3.1 (2 points) Complétez la feuille de débit du DR 2 avec les quantités, sections, longueurs de débit et longueurs de stock correspondant aux deux montants, aux deux traverses et au panneau isolant. Pour le panneau, indiquez également la surface nette à commander.

3.2 (1,5 point) Calculez la masse de colle à préparer pour coller les deux parements sur l'âme isolante. La colle est appliquée sur les deux faces du panneau, au grammage de 180 g/m² par face, avec une marge de perte de 10 %. Utilisez $m = S \times g \times n \times (1 + p)$. Exprimez le résultat en grammes, puis en kilogrammes.

3.3 (1,5 point) Pour la lame de diamètre 160 mm tournant à 4 500 tr/min, calculez la vitesse périphérique de coupe en m/s à l'aide de $V_c = \frac{\pi D n}{60\,000}$, avec D en millimètres et n en tr/min. Pour l'outil à trois dents, avec une avance par dent de 0,12 mm, calculez également la vitesse d'avance en m/min à l'aide de $V_f = \frac{f_z z n}{1\,000}$. Indiquez les unités et les résultats arrondis au dixième.

3.4 (1 point) Établissez, dans l'ordre, cinq opérations principales permettant de fabriquer l'ouvrage, depuis la réception et le contrôle des bois jusqu'au contrôle final. Pour chaque opération, indiquez au moins un point de contrôle pertinent.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Identifier les risques et proposer des mesures de prévention adaptées à l'atelier

Pour cette partie, appuyez-vous sur les consignes de prévention données au DT 3 et sur les opérations envisagées en partie 3. Les mesures proposées doivent être directement applicables dans l'atelier.

4.1 (1,5 point) Pour le débit à la scie et le ponçage, identifiez un risque propre à chacune de ces opérations. Pour chaque risque, proposez une mesure de prévention collective et une mesure de protection individuelle adaptées.

4.2 (1,5 point) Indiquez les vérifications à effectuer avant la mise en marche de la scie circulaire et précisez la conduite à tenir pour régler ou nettoyer la machine. Votre réponse devra mentionner la protection de la zone de coupe, le maintien de la pièce et la mise à l'arrêt de la machine avant intervention.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

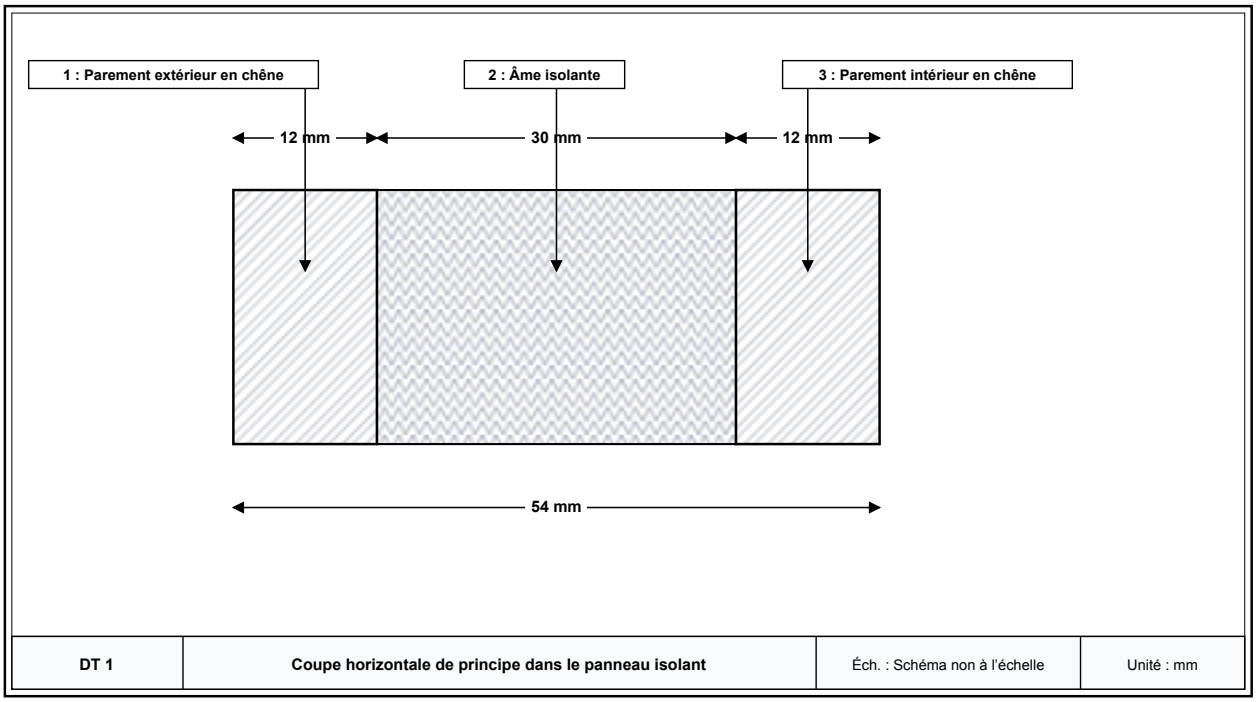
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DÉFINITION DE L'OUVRAGE ET COUPE DE PRINCIPE

Ouvrage : porte extérieure à un vantail, ouverture vers l'intérieur, dimensions hors tout du vantail : largeur 1 000 mm, hauteur 2 100 mm, épaisseur nominale 54 mm.

Constitution : cadre en chêne composé de deux montants de section 90 × 58 mm et de deux traverses de section 100 × 58 mm. Les dimensions de débit sont de 2 100 mm pour les montants et de 820 mm pour les traverses. Panneau isolant de 820 × 1 900 × 30 mm, pris entre deux parements de chêne de 12 mm. La coupe de principe ci-contre représente les couches du panneau et leurs épaisseurs.

Assemblages prévus : assemblages collés entre montants et traverses, selon le procédé retenu par l'entreprise. Le panneau est collé sur ses deux faces. Un joint périphérique continu est posé sur le dormant. La quincaillerie est fournie par le client. Les sections et dimensions figurant dans ce document sont les données de définition retenues pour le sujet.



Convention de représentation : les éléments en bois sont identifiés par le remplissage wood, l'âme isolante par le remplissage insulation. Les épaisseurs réelles sont indiquées par les lignes de cote.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX, CRITÈRES DU PROJET ET DONNÉES DE MÉTRÉ

Les valeurs ci-dessous sont les données de calcul retenues pour l'étude. Les critères d'accessibilité et de performance sont ceux inscrits au cahier des charges de l'opération. Toute prescription réglementaire applicable doit être vérifiée à partir des documents et textes en vigueur pour le chantier.

Caractéristiques des matériaux et données économiques

Élément	Caractéristique ou dimension	Valeur de calcul	Tarif HT
Chêne du cadre	Masse volumique indicative	700 kg/m³	1 450 €/m³
Stock pour montants	Section 90 × 58 mm, longueur disponible	4 800 mm	Inclus dans le tarif du chêne
Stock pour traverses	Section 100 × 58 mm, longueur disponible	2 000 mm	Inclus dans le tarif du chêne
Panneau isolant	Conductivité thermique λ	0,035 W/(m·K)	42 €/m²
Chêne des parements	Conductivité thermique λ	0,18 W/(m·K)	Inclus dans le prix du bois
Joint périphérique	Longueur à prévoir	Périmètre hors seuil	2,40 €/m
Colle de lamellation	Grammage d'application	180 g/m² par face	8,00 €/kg
Pertes de colle	Marge de préparation	10 %	À appliquer au calcul de masse

Données fournies pour les calculs de l'épreuve.

Données thermiques et exigences du cahier des charges

Donnée	Valeur	Unité ou critère
Résistance superficielle intérieure Rsi	0,13	m²·K/W
Résistance superficielle extérieure Rse	0,04	m²·K/W
Épaisseur de chaque parement	12	mm
Épaisseur de l'âme isolante	30	mm
Résistance thermique minimale demandée	1,00	m²·K/W
Passage libre minimal demandé	830	mm
Passage libre mesuré sur le projet	900	mm
Hauteur maximale de seuil demandée	20	mm
Hauteur du seuil fini prévue	18	mm
Surface nette du panneau	820 × 1 900	mm

Valeurs à employer pour la vérification thermique et fonctionnelle.

DT 3 : DONNÉES DE FABRICATION, MOYENS D'ATELIER ET PRÉVENTION

Préparation du collage : l'âme isolante reçoit un parement sur chacune de ses deux faces. La surface à encoller est la surface nette du panneau, sans déduction de pertes de bord. Le

grammage est appliqué sur chaque face. La marge de perte indiquée au DT 2 s'applique à la masse totale de colle calculée.

Débit et machine : une lame circulaire de diamètre 160 mm tourne à 4 500 tr/min. Elle comporte trois dents. L'avance par dent retenue pour le calcul est de 0,12 mm. Les débits utiles sont ceux indiqués au DT 1. Les longueurs de stock sont données au DT 2. Pour le calcul de rendement linéaire, les deux pièces sont débitées dans un seul stock de longueur indiquée.

Organisation de fabrication : réception et contrôle des bois, traçage, débit, usinage des assemblages, montage à blanc, collage et serrage, mise au format du panneau, finition, pose du joint et contrôle final.

Prévention : les opérations de débit et d'usinage sont réalisées avec les protecteurs adaptés en place, les dispositifs de maintien réglés et les pièces guidées sans approcher les mains de la zone de coupe. Avant tout réglage, dégagement d'une pièce coincée ou nettoyage, arrêter la machine et attendre l'arrêt complet des organes en mouvement ; isoler l'alimentation lorsque l'intervention l'exige. Utiliser le captage des poussières et les équipements de protection adaptés à l'opération. Les principes généraux de prévention du Code du travail, notamment l'évaluation des risques et la mise en œuvre de mesures de prévention, s'appliquent dans l'atelier.

Opérations, risques et moyens de prévention

Opération	Risque principal	Mesures de prévention collective	Protection individuelle adaptée
Débit à la scie circulaire	Contact avec la lame ou projection de pièce	Protecteur en place, guide réglé, poussoir adapté, pièce maintenue et captage en fonctionnement	Lunettes de protection et protections auditives selon l'évaluation du risque
Ponçage	Inhalation de poussières et projection de particules	Captage à la source et nettoyage par aspiration	Lunettes et protection respiratoire adaptée si nécessaire
Réglage ou nettoyage de machine	Mise en mouvement intempestive ou contact avec un organe mobile	Arrêt de la machine, attente de l'arrêt complet et isolement de l'alimentation si nécessaire	Équipement adapté à la tâche, sans neutraliser les dispositifs de sécurité

Consignes de travail fournies pour l'étude de sécurité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.3 et 2.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter directement les cases repérées par « ... ». Les calculs peuvent être présentés dans les cases ou sur la copie en précisant le numéro de la question.

Diagnostic des exigences du cahier des charges

Exigence	Donnée du dossier	Critère demandé	Conclusion
Passage libre	.....	.....	.....
Hauteur du seuil	.....	.....	.....
Résistance thermique du panneau	.....	.....	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : question 3.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter la feuille de débit. Indiquer les dimensions en millimètres, les sections sous la forme largeur × épaisseur et les quantités nécessaires à la fabrication d'un vantail.

Feuille de débit et nomenclature

Repère	Désignation	Matériau	Quantité	Section ou épaisseur (mm)	Longueur ou dimensions de débit (mm)	Longueur de stock ou surface à commander
1	Montant	Chêne	.....	.....	.....	.....
2	Traverse	Chêne	.....	.....	.....	.....
3	Panneau isolant	Âme isolante	.....	.....	.....	.....
4	Parement extérieur	Chêne	.....	.....	.....	.....
5	Parement intérieur	Chêne	.....	.....	.....	.....

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

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.