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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

LICENCE SCIENCES ET TECHNOLOGIE

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : ÉTUDE D'UNE PAROI À OSSATURE BOIS

C2 : MISE EN ŒUVRE DE MÉTHODES ET D'OUTILS DU CHAMP DISCIPLINAIRE

SESSION 2026

Durée : 2 h 30

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
SCIENCES ET TECHNOLOGIE : ÉTUDE D'UNE PAROI À OSSATURE BOIS	3, COEFFICIENT INDICATIF

Moyens de calculs et matériel autorisés :

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

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Une calculatrice conforme à la règle ci-dessus est autorisée.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER BÂTIRIVE, 18 RUE DES ARTISANS, 44000 NANTES

Cadre de l'évaluation : en France, les modalités d'évaluation de la licence sont définies par l'établissement et le parcours. Le libellé C2 fourni ne permet pas d'identifier une épreuve nationale unique ni un code ministériel national. Le repère d'examen et les modalités pratiques indiqués ici constituent le cadre de ce sujet et ne valent pas identification d'une épreuve nationale réglementaire.

Atelier BâtiRive prépare, pour le client Résidence des Tilleuls, la rénovation intérieure d'un mur extérieur à ossature bois dans un logement situé à Nantes. Le mur étudié mesure 6,00 m de longueur sur 2,70 m de hauteur et comporte une fenêtre de 1,20 m sur 1,00 m. Le cahier des charges prévoit une isolation entre montants, une finition en plaques de plâtre et le traitement des joints périphériques de la fenêtre.

Les candidats réalisent une analyse fonctionnelle et réglementaire, des calculs de métrés et de quantités, puis préparent une intervention en atelier. Les hypothèses de calcul simplifiées et les caractéristiques des produits nécessaires sont données dans le dossier technique. Les normes citées sont des références à consulter dans leur édition applicable au projet ; aucune prescription non reproduite dans le sujet n'est à supposer.

Le barème est établi sur 20 points. Toute réponse numérique doit comporter une unité et une démarche suffisamment explicite.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (4 points)

Identifier les exigences du chantier et les références techniques pertinentes

À partir du cahier des charges et des documents DT 1 à DT 3, analysez le mur à traiter. Pour les questions réglementaires, distinguez une référence normative utile d'une donnée chiffrée propre au projet.

Exigences du cahier des charges

Élément	Exigence ou donnée	Critère de vérification
Mur	6,00 m × 2,70 m	Dimensions relevées avant travaux
Fenêtre	1,20 m × 1,00 m	Ouverture à déduire du métrage net
Isolation	Laine minérale de 145 mm	Continuité de l'isolant dans les caissons
Parement	Plaque de plâtre de 12,5 mm	Découpe et fixation conformes à la fiche du produit

Données du projet à prendre en compte pour l'analyse.

1.1 (1 point) Reformulez la fonction principale de l'intervention et indiquez deux contraintes du cahier des charges à respecter lors de la préparation du chantier.

1.2 (1 point) Calculez la surface nette du mur à traiter, ouverture de la fenêtre déduite. Donnez le détail du calcul en mètres carrés.

1.3 (1 point) Associez les références du DT 2 aux deux familles de produits concernées : isolant en laine minérale et plaque de plâtre. Indiquez ce que chaque référence permet de vérifier, sans inventer de valeur normative absente du dossier.

1.4 (1 point) Indiquez deux vérifications à effectuer avant la pose de l'isolant et du parement, en précisant pour chacune le risque de non-conformité ou de désordre évité.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MÉTRÉ ET DIMENSIONNEMENT (7 points)

Calculer les quantités, les performances simplifiées et le coût des fournitures

Utilisez les dimensions du projet et les caractéristiques indiquées dans les DT 1 et DT 2. Pour l'estimation thermique demandée, le modèle est limité à la résistance de la couche isolante : les montants, parements, lames d'air, ponts thermiques et résistances superficielles sont négligés. La résistance thermique de la couche est calculée par $R = e/\lambda$, avec e en mètres et λ en $\mathrm{W/(m \cdot K)}$.

Données pour le métré et le chiffrage

Fourniture	Conditionnement ou unité	Prix unitaire
Laine minérale	8,40 €/m²	8,40 €/m²
Plaque de plâtre 1,20 m × 2,50 m	31,50 €/plaque	31,50 €/plaque
Bois de section 45 mm × 145 mm, longueur 3,00 m	3,20 €/longueur	3,20 €/longueur
Mastic en cartouche	300 ml/cartouche	6,80 €/cartouche

Prix unitaires hors pose, communiqués par Atelier BâtiRive.

2.1 (1,5 point) Calculez la résistance thermique simplifiée de la couche de laine minérale de 145 mm. La conductivité thermique déclarée est $\lambda = 0,036\ \mathrm{W/(m \cdot K)}$. Donnez le résultat en $\mathrm{m^2 \cdot K/W}$, arrondi au centième.

2.2 (2 points) La surface nette calculée en 1.2 reçoit une marge de commande de 10 %. Les panneaux de laine mesurent 0,60 m × 1,20 m. Calculez la surface de commande, le nombre entier de panneaux à commander et la surface effectivement achetée. Calculez ensuite le rendement matière, défini ici par $\text{surface nette}/\text{surface achetée} \times 100$, arrondi au dixième de pour cent.

2.3 (1,5 point) Les montants verticaux sont prévus tous les 0,60 m, avec un montant à chaque extrémité du mur. Il faut donc 11 montants de 2,70 m. Les deux lisses horizontales mesurent chacune 6,00 m et seront réalisées avec des longueurs de stock de 3,00 m, avec leurs aboutages positionnés sur un appui. Déterminez le nombre de longueurs de stock de 3,00 m à prévoir et calculez la chute totale en mètres. Pour ce calcul, aucune chute de montant ne peut être réemployée dans une lisse.

2.4 (1 point) Établissez le coût des fournitures pour la laine, les plaques de plâtre et le bois. Pour la laine, utilisez le nombre de panneaux calculé en 2.2 et le prix de 8,40 €/m² sur la surface totale achetée. Pour les plaques, commandez un nombre entier couvrant la surface nette avec 10 % de marge, les plaques ayant une surface de 3,00 m². Pour le bois, utilisez le nombre de longueurs calculé en 2.3. Donnez le coût total, arrondi au centime.

2.5 (1 point) Le plan de calfeutrement prévoit 22,0 m de joint. Une cartouche de 300 ml permet de réaliser 5,9 m de cordon dans les conditions d'application du fabricant. Avec une marge de 10 %, calculez le nombre de cartouches à prévoir, arrondi à l'entier supérieur, puis le coût correspondant.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (6 points)

Organiser le débit, préparer l'intervention et contrôler la réalisation

Préparez une fiche de fabrication pour l'équipe de l'atelier. La scie circulaire dispose d'une lame de diamètre $D = 250\ \text{mm}$ et tourne à $n = 4\,800\ \text{tr/min}$. La vitesse périphérique est calculée par $V_c = \pi D n / 1000$, où D est exprimé en mètres après conversion et V_c en mètres par minute. Pour la lame utilisée, la plage de référence communiquée par l'atelier est de 50 à 70 m/s.

Ordre prévisionnel des opérations

Étape	Opération	Contrôle associé
1	Relevé des dimensions et contrôle du support	.....
2	Débit des bois et repérage des pièces	.....
3	Pose de l'ossature et contrôle de l'entraxe	.....
4	Découpe et pose de l'isolant	.....
5	Pose du parement et traitement des joints	.....

À compléter dans le document réponse DR 2.

3.1 (1,5 point) Complétez le DR 1 avec les quantités de bois, de laine, de plaques et de mastic. Faites apparaître les unités et les dimensions de débit utiles à l'équipe.

3.2 (1 point) Calculez la vitesse périphérique de la lame en mètres par minute, puis convertissez-la en mètres par seconde. Indiquez si elle se situe dans la plage de référence fournie par l'atelier.

3.3 (1,5 point) Complétez le DR 2 en proposant, pour chaque opération, un contrôle concret de conformité. Les contrôles doivent pouvoir être réalisés sur le chantier avec un mètre, un niveau, une règle ou une inspection visuelle.

3.4 (1 point) Rédigez un protocole opératoire synthétique, dans l'ordre, depuis la réception des matériaux jusqu'au contrôle final du parement. Précisez au moins une condition à vérifier avant de refermer l'ossature.

3.5 (1 point) Deux techniciens réalisent la pose pendant 6 heures. Pour une surface nette de 15,0 m², calculez le rendement moyen en m^2 par heure-personne. Montrez le calcul.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (3 points)

Repérer les risques et définir des mesures de prévention adaptées

Les opérations comprennent la manutention de panneaux et de plaques, la découpe de bois à la scie circulaire et la pose d'isolant fibreux. Les équipements disponibles sont un établi avec dispositif de serrage, un aspirateur adapté aux poussières du poste, des lunettes, une protection auditive, des gants de manutention et des vêtements couvrants. Les équipements de protection individuelle ne remplacent pas les protections collectives et les dispositifs de sécurité de la machine.

Aide au repérage des risques

Situation	Risque principal	Mesure à proposer
Découpe à la scie circulaire	Contact avec la lame, projections, bruit et poussières	.....
Manutention des plaques	Écrasement, choc ou sollicitation physique	.....
Découpe et pose de laine minérale	Irritation par les fibres et poussières	.....

Compléter les mesures de prévention dans le DR 2.

4.1 (1 point) Pour la découpe à la scie circulaire, indiquez deux mesures de prévention adaptées, dont une portant sur la préparation du poste ou de la machine.

4.2 (1 point) Pour la manutention des plaques et des panneaux, proposez deux mesures permettant de limiter le risque de blessure ou de détérioration des matériaux.

4.3 (1 point) Complétez le DR 2 pour la découpe et la pose de laine minérale en indiquant une mesure de maîtrise des poussières ou fibres et un équipement de protection adapté.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ÉLÉVATION DU MUR ET COUPE DE PRINCIPE DE L'OSSATURE

Mur extérieur existant : longueur 6 000 mm, hauteur 2 700 mm. Une fenêtre de 1 200 mm × 1 000 mm est située dans le mur ; pour les calculs de surface, sa position n'a pas d'incidence sur la surface à déduire. La solution étudiée comporte des montants en bois de 45 mm × 145 mm, un isolant de 145 mm entre montants et un parement intérieur en plaque de plâtre de 12,5 mm. L'entraxe théorique des montants est de 600 mm. Pour le métré du bois, le projet prescrit 11 montants verticaux de 2 700 mm et deux lisses horizontales de 6 000 mm. Les aboutages de lisses sont admis uniquement au droit d'un appui. Le schéma est indicatif et non à l'échelle ; les dimensions écrites font foi.

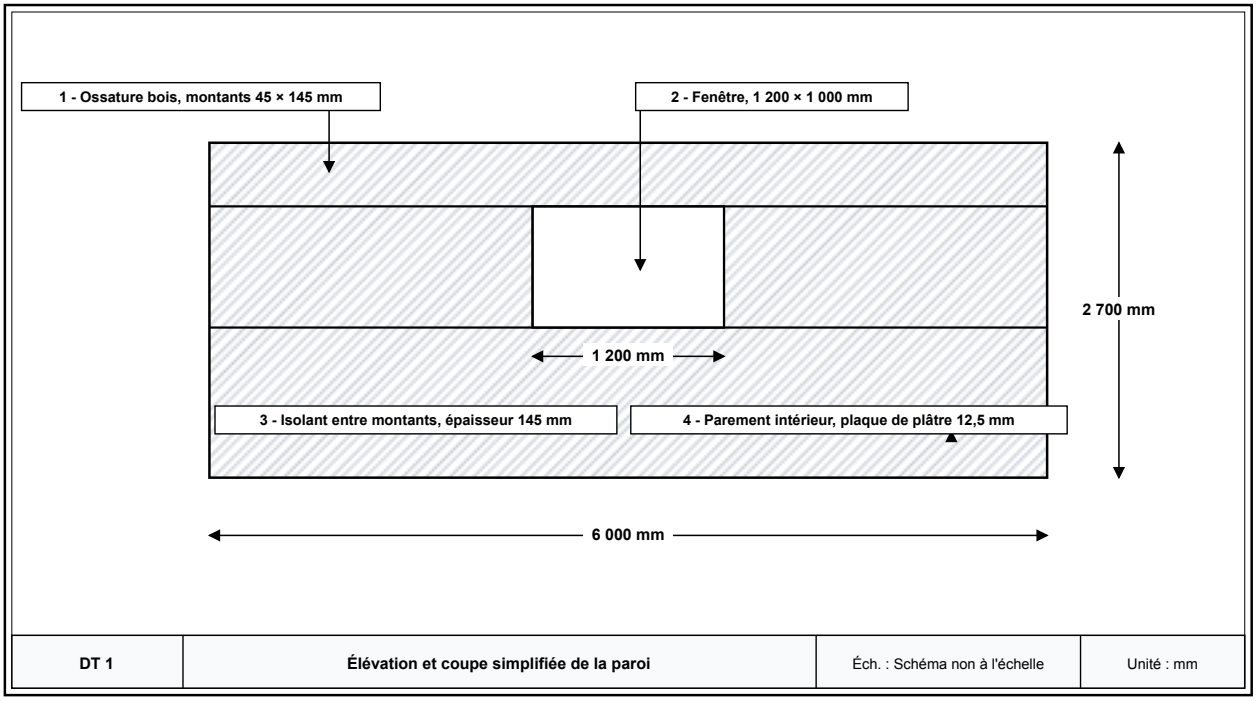


Schéma de principe ; dimensions réelles indiquées par les lignes de cotes.

Repères de métré

Repère	Désignation	Dimension unitaire	Quantité de base
1	Montant vertical	2 700 mm	11
2	Lisse horizontale	6 000 mm	2
3	Ouverture de fenêtre	1 200 mm × 1 000 mm	1
4	Entraxe théorique des montants	600 mm	Donnée de conception

Quantités prescrites pour l'exercice.

DT 2 : FICHES PRODUITS ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les caractéristiques ci-dessous sont les données de projet à utiliser pour les calculs. Elles ne remplacent pas les fiches techniques complètes des produits ni la consultation des normes dans leur édition applicable. Références indiquées pour orienter la vérification : NF EN 13162 pour les produits isolants thermiques manufacturés en laine minérale ; NF EN 520 pour les plaques de plâtre ; NF DTU 31.2 pour les ouvrages de construction à ossature bois. La conformité d'un ouvrage complet ne peut pas être déduite de ces seules références.

Caractéristiques techniques des matériaux

Produit	Caractéristique	Valeur de calcul	Référence à consulter
Laine minérale	Épaisseur	145 mm	NF EN 13162 et fiche produit
Laine minérale	Conductivité thermique déclarée	0,036 W/(m·K)	Déclaration des performances du produit
Panneau de laine	Dimensions	0,60 m × 1,20 m	Fiche produit
Plaque de plâtre	Dimensions et épaisseur	1,20 m × 2,50 m ; 12,5 mm	NF EN 520 et fiche produit
Bois d'ossature	Section et longueur de stock	45 mm × 145 mm ; 3,00 m	NF DTU 31.2 et documents du lot

Valeurs communiquées pour le projet.

DT 3 : CONSIGNES DE PRÉPARATION, DE DÉBIT ET DE PRÉVENTION

Débit bois : prévoir 11 montants de 2,70 m et deux lisses de 6,00 m. Le stock est livré en longueurs de 3,00 m. Pour l'exercice, les chutes des montants ne sont pas réemployées dans les lisses ; les deux lisses de 6,00 m sont constituées de pièces de 3,00 m aboutées au droit d'un appui. Pose : contrôler les dimensions réelles, l'état et la planéité du support, la géométrie de l'ossature et la continuité de l'isolant avant fermeture. La machine doit être contrôlée et utilisée selon sa notice, avec la pièce immobilisée et les protections en place. L'évaluation des risques et les mesures de prévention sont à conduire dans le cadre des obligations applicables du Code du travail, notamment celles relatives à l'utilisation des équipements de travail et à la prévention des risques professionnels.

Paramètres de calcul pour la préparation

Paramètre	Valeur	Utilisation
Marge de commande des isolants et plaques	10 %	Calcul des quantités à commander
Scie circulaire	D = 250 mm ; n = 4 800 tr/min	Calcul de la vitesse périphérique
Plage de vitesse de référence de la lame	50 à 70 m/s	Comparaison du résultat calculé
Rendement de mastic	5,9 m par cartouche de 300 ml	Calcul du nombre de cartouches
Durée et effectif de pose	6 h ; 2 techniciens	Calcul du rendement moyen

Données fixées pour les questions du sujet.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Nomenclature et feuille de débit, questions 2.2 à 2.5 et 3.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases marquées « ... ». Indiquez les unités, les calculs utiles et les arrondis retenus. Ce document est à rendre avec la copie.

Nomenclature et quantités à commander

Désignation	Dimension ou base de calcul	Quantité calculée	Unité	Coût
Laine minérale	Panneau 0,60 m × 1,20 m	.....	panneaux	.....
Plaque de plâtre	1,20 m × 2,50 m	.....	plaques	.....
Bois d'ossature	Longueur de stock 3,00 m	.....	longueurs	.....
Mastic	Cartouche 300 ml	.....	cartouches	.....
Total fournitures calculées	Hors pose	.....	€	.....

Compléter à partir des données du sujet.

Feuille de débit bois

Pièce	Nombre	Longueur unitaire	Longueur totale	Chute totale associée
Montant vertical	11	2,70 m	.....	.....
Lisse horizontale	2	6,00 m	.....	.....
Stock de bois	.....	3,00 m	.....	.....
Bilan de débit	.....	.....	.....	.....

Compléter les longueurs à débiter et les chutes.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Contrôles opératoires et analyse des risques, questions 3.3 et 4.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases marquées « ... » par un contrôle observable ou une mesure de prévention adaptée à l'opération. Les réponses doivent être concises et liées aux risques décrits.

Plan de contrôle opératoire

Étape	Opération	Contrôle associé
1	Relevé des dimensions et contrôle du support	.....
2	Débit des bois et repérage des pièces	.....
3	Pose de l'ossature et contrôle de l'entraxe	.....
4	Découpe et pose de l'isolant	.....
5	Pose du parement et traitement des joints	.....

Un contrôle concret est attendu pour chaque étape.

Mesures de prévention à compléter

Situation	Risque principal	Mesure de prévention et équipement adapté
Scie circulaire	Contact avec la lame, projections, bruit et poussières	.....
Manutention des plaques	Choc, écrasement ou sollicitation physique	.....
Découpe et pose de laine minérale	Irritation par les fibres et poussières	.....

Préciser une mesure adaptée à chaque situation.

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.