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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

SYSTÈMES CONSTRUCTIFS BOIS ET HABITAT

ÉPREUVE E4 : ÉTUDE TECHNICO-ÉCONOMIQUE, SOUS-ÉPREUVE U4.1 : RÉPONDRE À UNE AFFAIRE

SESSION 2026

Durée : 20 minutes

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
SYSTÈMES CONSTRUCTIFS BOIS ET HABITAT	2

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.

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

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

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

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER DES RIVES, ENTREPRISE DE CONSTRUCTION BOIS, 12 RUE DES ATELIERS, 49000 ANGERS

L'entreprise **Atelier des Rives** doit remettre une proposition à Mme et M. Lenoir pour la réalisation d'une extension de leur maison individuelle à Angers. La présente affaire porte sur la fourniture et la mise en œuvre d'une façade à ossature bois de 8,00 m de longueur et 2,70 m de hauteur, comprenant une porte et une fenêtre. Le dimensionnement de la structure et la validation des assemblages ont déjà été réalisés dans le dossier de conception : ils ne sont pas à reprendre dans cette étude.

Votre rôle est de préparer une réponse professionnelle à l'affaire : analyser la demande et les prescriptions fournies, établir le métré et les quantités à approvisionner, estimer le déboursé sec, déterminer le prix de vente proposé et présenter les principales dispositions de préparation et de prévention. Vous présenterez votre réponse oralement au responsable d'affaire à partir des documents techniques et documents-réponses joints.

Les quatre parties sont notées sur 20 points. Les calculs sont à présenter avec leurs unités et les résultats monétaires à arrondir au centime lorsque cela est demandé.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (4 points)

Comprendre la demande, délimiter l'offre et identifier les prescriptions applicables

À partir du contexte et des documents DT 1 et DT 2, préparez une synthèse orale de la demande du client. Distinguez les éléments compris dans l'offre des éléments déjà définis ou exclus de votre étude. Les références réglementaires et normatives à mobiliser sont celles indiquées dans le dossier.

1.1 (2 points) Présentez la fonction de la façade et relevez les principales données de l'affaire : dimensions, ouvertures, constitution générale et résultat attendu par le client. Précisez deux limites du périmètre de votre étude, en vous appuyant sur le contexte et le DT 2.

1.2 (2 points) Citez les références techniques pertinentes fournies au DT 2 et indiquez, pour chacune, son domaine d'application dans cette affaire. Expliquez pourquoi le dimensionnement de la structure ne doit pas être présenté comme un résultat de votre étude U4.1.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MÉTRÉ ET ESTIMATION (8 points)

Quantifier les besoins et les ressources, estimer les coûts

Les dimensions de la façade et les quantités de référence sont données dans les documents DT 1 et DT 2. Les coefficients de pertes et les prix unitaires sont fournis au DT 3. Les quantités achetées doivent inclure les pertes prescrites, sauf pour les fixations et la main-d'œuvre dont les valeurs sont directement fournies.

Données de métré et de prix unitaire

Ressource	Quantité de référence	Pertes à appliquer	Prix unitaire HT
Bois d'ossature 45 × 145 mm	77,10 m linéaires	5 %	7,20 €/m
Panneau OSB 12 mm	Surface nette de façade	8 %	12,80 €/m²
Isolant en panneaux, épaisseur 145 mm	Surface nette de façade	5 %	18,50 €/m²
Membrane pare-vapeur	Surface nette de façade	10 %	2,40 €/m²
Bardage bois, largeur utile 135 mm	Surface nette de façade	10 %	29,00 €/m²
Fixations et accessoires	Forfait	Aucune	95,00 €
Main-d'œuvre de pose	24 h	Aucune	38,00 €/h

Données contractuelles de l'affaire, détail complet au DT 2 et au DT 3.

2.1 (2 points) Calculez la surface brute de la façade, la surface totale des ouvertures et la surface nette à traiter. Les dimensions des ouvertures sont données au DT 1. Présentez les calculs en m².

2.2 (2 points) Complétez le DR 1 en calculant les quantités à approvisionner pour le bois d'ossature, les panneaux OSB, l'isolant, la membrane et le bardage. Pour les surfaces, appliquez le coefficient de pertes indiqué au DT 3. Pour le bois, calculez d'abord la quantité avec pertes, puis déterminez le nombre de barres de 5,40 m à commander, arrondi à l'unité supérieure.

2.3 (1,5 point) Calculez le rendement matière théorique du bois à partir de la quantité de référence de 77,10 m et de la quantité de bois achetée. Calculez également la longueur de chute prévisionnelle et son pourcentage par rapport à la quantité achetée. Utilisez les relations : rendement matière = quantité utile / quantité achetée × 100 ; taux de chute = longueur de chute / quantité achetée × 100.

2.4 (1,5 point) À partir des quantités approvisionnées calculées à la question 2.2, complétez le DR 2 et calculez le coût de chaque ressource puis le déboursé sec total. La relation à utiliser est : $C_i = Q_i \times P_i$, où C_i est le coût de la ressource, Q_i sa quantité et P_i son prix unitaire.

2.5 (1 point) Le coefficient de vente est fixé à 1,25 et le taux de TVA indiqué au DT 3 est de 20 %. Calculez le prix de vente HT et le prix de vente TTC. Utilisez : $PV_{HT} = DS \times 1,25$ et $PV_{TTC} = PV_{HT} \times 1,20$, où DS est le déboursé sec total.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (5 points)

Organiser les approvisionnements et expliciter une méthode de réalisation

La fabrication est réalisée dans l'atelier de l'entreprise avant le transport et la pose sur le chantier. Les prescriptions de mise en œuvre communiquées au DT 2 doivent être respectées. Aucune opération de dimensionnement de structure n'est attendue.

Séquence de fabrication et de pose à préparer

Étape	Opération	Point de contrôle attendu
1	Vérification des documents, réception et tri des matériaux	Conformité des références, dimensions et état des produits
2	Traçage et débit des bois et panneaux	Respect des longueurs de coupe et limitation des chutes
3	Assemblage du panneau de façade	Respect du plan de fabrication et contrôle des ouvertures
4	Pose des couches de paroi et préparation au transport	Continuité des couches et protection des éléments fabriqués
5	Mise en place et contrôle sur chantier	Vérification de l'aplomb, des niveaux et des interfaces prévues

Ordre indicatif des opérations à justifier et à compléter dans la réponse orale.

3.1 (2 points) Proposez, dans l'ordre, une gamme de fabrication puis de pose comprenant au moins quatre opérations. Pour chaque opération, indiquez un contrôle simple permettant de vérifier la conformité au dossier de l'affaire.

3.2 (1,5 point) Expliquez comment vous organiseriez le débit des barres de bois de 5,40 m et des panneaux afin de limiter les chutes. Présentez les précautions à prendre pour repérer les pièces, conserver leur traçabilité et éviter les erreurs de débit aux abords des ouvertures.

3.3 (1,5 point) Calculez la résistance thermique de la couche d'isolant seule, sachant que son épaisseur est de 145 mm et que sa conductivité thermique est $\lambda = 0,036\ \mathrm{W/(m\cdot K)}$. Utilisez $R = e/\lambda$, avec e exprimée en mètres. Donnez le résultat en $\mathrm{m^2\cdot K/W}$, puis indiquez pourquoi ce résultat ne constitue pas à lui seul la résistance thermique de la paroi complète.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (3 points)

Repérer les risques et proposer des mesures de prévention adaptées

Les opérations comprennent le débit en atelier, la manutention de panneaux et d'éléments de façade, ainsi qu'une intervention de pose à 2,70 m de hauteur. Les données de prévention applicables au scénario sont précisées au DT 2.

4.1 (1,5 point) Identifiez trois risques professionnels associés aux opérations de fabrication, de manutention ou de pose. Pour chacun, associez une mesure de prévention concrète et cohérente avec le DT 2.

4.2 (1,5 point) Présentez les dispositions à retenir pour la pose en hauteur et la manutention de l'élément de façade : accès et protection contre les chutes, organisation de la zone, choix de l'aide à la manutention et coordination des intervenants. Distinguez les protections collectives des équipements de protection individuelle.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ÉLÉVATION DE LA FAÇADE ET COUPE DE PRINCIPE DE LA PAROI

Façade étudiée : longueur totale 8,00 m, hauteur 2,70 m. Elle comprend une porte de 2,40 m de largeur et 2,15 m de hauteur ainsi qu'une fenêtre de 1,20 m de largeur et 1,00 m de hauteur. Les dimensions sont données hors tout. Surface nette de façade à traiter : surface brute diminuée des surfaces des deux ouvertures. Le schéma est une représentation de principe et ne constitue pas un plan d'exécution coté à l'échelle.

Composition indicative, de l'extérieur vers l'intérieur : bardage bois à claire-voie suivant la prescription de l'affaire, lame d'air ventilée, panneau OSB de 12 mm, ossature bois de 45 × 145 mm avec isolant de 145 mm entre montants, membrane pare-vapeur côté intérieur. Les sections et détails d'assemblage ont été validés dans le dossier de conception.

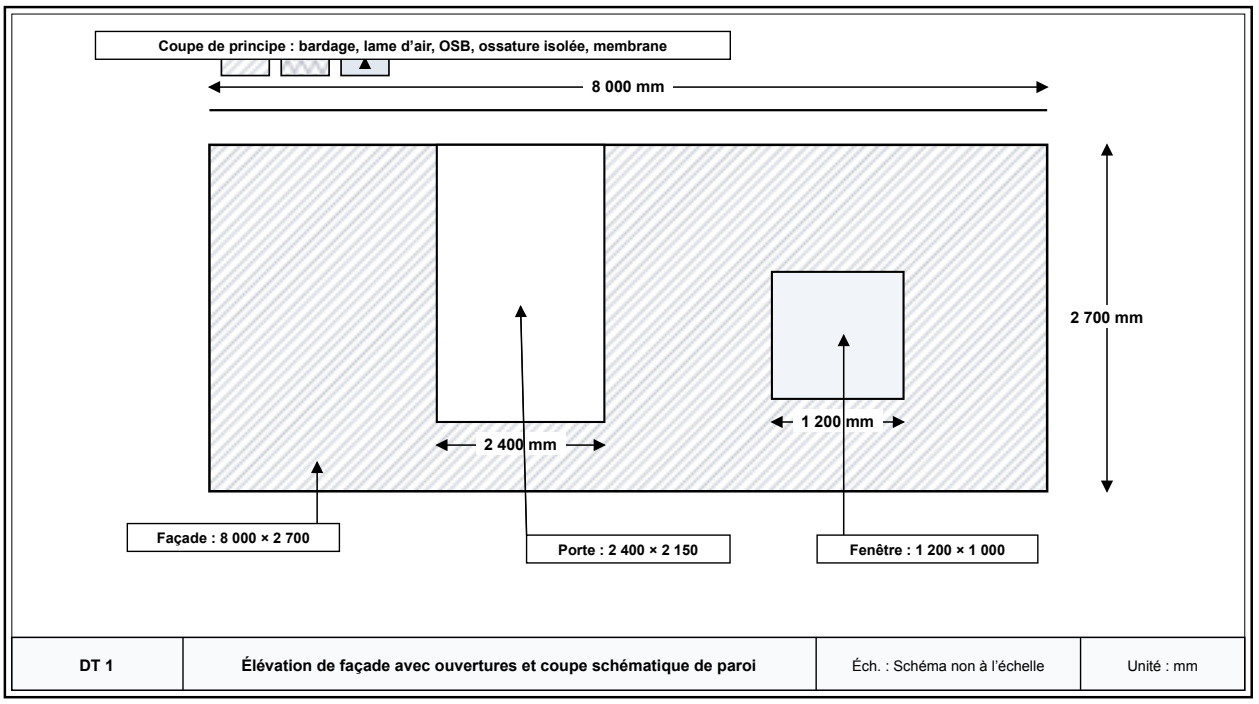


Schéma de principe. Les cotes écrites prévalent sur les proportions graphiques.

DT 2 : PRESCRIPTIONS DE L'AFFAIRE, QUANTITÉS DE RÉFÉRENCE ET PRÉVENTION

Le présent dossier fixe les données nécessaires à l'étude de prix. Le métré de la façade est réalisé sur la surface nette des ouvertures, sauf pour le bois d'ossature dont la quantité de référence est fournie directement dans le tableau. Cette quantité comprend les pièces de l'ossature principale, les montants de baie, les linteaux et les lisses définis par le dossier de fabrication.

La longueur totale théorique du bois d'ossature à débiter est de 77,10 m. Les barres commerciales sont disponibles en longueur de 5,40 m. Pour le calcul d'approvisionnement, appliquer la marge de 5 % indiquée au DT 3 puis arrondir le nombre de barres à l'unité supérieure. Pour les surfaces, appliquer les taux de pertes et recouvrements du DT 3.

Références techniques retenues pour l'affaire : NF DTU 31.2 pour les prescriptions générales relatives aux constructions à ossature bois, NF EN 300 pour la classification des panneaux OSB et NF EN 13162 pour les produits isolants thermiques manufacturés en laine minérale. Les produits livrés doivent disposer de leurs documents de conformité et être employés selon les prescriptions de leur fabricant. Le dimensionnement de la structure relève du dossier de conception et n'est pas demandé dans cette étude.

Prévention : les travaux doivent être organisés conformément aux principes généraux de prévention du Code du travail. Pour le travail en hauteur, privilégier un accès et une protection collective adaptés à la tâche, notamment une plateforme de travail protégée lorsque la configuration le permet. Les équipements de protection individuelle complètent les mesures collectives et ne les remplacent pas. Pour les manutentions, évaluer le poids et l'encombrement, réduire les manutentions manuelles et prévoir une aide mécanique ou une manutention en équipe lorsque cela est nécessaire. Au débit, utiliser les protecteurs des machines, maintenir la zone dégagée et porter les équipements adaptés à l'évaluation des risques de l'entreprise.

Données de fabrication et exigences de vérification

Élément	Donnée	Vérification ou prescription
Façade	8,00 m × 2,70 m	Contrôler les dimensions avant fabrication
Porte	2,40 m × 2,15 m	Ouverture à retrancher de la surface de façade
Fenêtre	1,20 m × 1,00 m	Ouverture à retrancher de la surface de façade
Ossature	Bois 45 × 145 mm, longueur théorique 77,10 m	Débit selon le dossier de fabrication validé
Barres commerciales	Longueur unitaire 5,40 m	Nombre de barres arrondi à l'entier supérieur
Isolant	Épaisseur 145 mm, $\lambda = 0{,}036$ W/(m·K)	Pose continue dans les espaces prévus par la conception
Pose en hauteur	Intervention jusqu'à 2,70 m	Accès sécurisé et protection contre les chutes adaptés
Manutention	Panneaux et élément de façade encombrants	Évaluer charge, prise, trajet et moyen d'aide

Données fournies pour cette affaire.

Références techniques communiquées

Référence	Domaine concerné dans l'affaire
NF DTU 31.2	Prescriptions générales de construction à ossature bois
NF EN 300	Classification des panneaux de particules orientées OSB
NF EN 13162	Produits isolants thermiques manufacturés en laine minérale
Code du travail, principes généraux de prévention	Organisation des travaux, manutention, machines et travail en hauteur

Les références s'appliquent aux produits et à la mise en œuvre selon le domaine indiqué.

DT 3 : PRIX UNITAIRES, COEFFICIENTS DE PERTES ET RÈGLES DE CALCUL DE L'OFFRE

Les prix unitaires ci-dessous sont les prix d'achat HT retenus par l'entreprise pour cette affaire. Le coefficient de vente est défini comme le rapport du prix de vente HT au déboursé sec. Le déboursé sec comprend les fournitures, les accessoires et la main-d'œuvre directe listés. Aucun autre frais n'est à ajouter pour les calculs demandés.

Les quantités de surfaces doivent intégrer les pertes et recouvrements par multiplication de la surface nette par $1 + t$, où t est le taux de perte exprimé sous forme décimale. Les quantités de matériaux surfaciques sont arrondies au centième de mètre carré pour le calcul de coût. Pour le bois, appliquer la marge de 5 % à la longueur théorique, puis convertir en nombre de barres de 5,40 m et arrondir à l'unité supérieure. Le taux de TVA applicable à l'offre de cette affaire est fixé à 20 %.

Prix unitaires et coefficients à appliquer

Ressource	Prix unitaire HT	Coefficient de pertes ou donnée
Bois d'ossature 45 × 145 mm, barre de 5,40 m	7,20 €/m linéaire	Marge de débit : 5 %
Panneau OSB 12 mm	12,80 €/m²	Pertes : 8 %
Isolant 145 mm	18,50 €/m²	Pertes : 5 %
Membrane pare-vapeur	2,40 €/m²	Recouvrements et pertes : 10 %
Bardage bois, largeur utile 135 mm	29,00 €/m²	Pertes de coupe : 10 %
Fixations et accessoires	95,00 € forfaitaires	Quantité forfaitaire
Main-d'œuvre directe	38,00 €/h	24 h
Coefficient de vente	1,25	Prix de vente HT = déboursé sec × 1,25
TVA	20 %	Prix TTC = prix HT × 1,20

Valeurs contractuelles retenues pour l'estimation de l'affaire.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de métré et d'approvisionnement, questions 2.1 et 2.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez directement les cases indiquées par « ... ». Indiquez les calculs, les unités et les arrondis. Pour les barres de bois, donnez le nombre de barres entières à commander.

Surfaces et quantités à approvisionner

Calcul ou ressource	Résultat	Unité
Surface brute de façade	.....	m²
Surface de la porte	.....	m²
Surface de la fenêtre	.....	m²
Surface nette à traiter	.....	m²
Bois après marge de 5 %	.....	m
Barres de bois de 5,40 m à commander	.....	barres
OSB avec 8 % de pertes	.....	m²
Isolant avec 5 % de pertes	.....	m²
Membrane avec 10 % de pertes et recouvrements	.....	m²
Bardage avec 10 % de pertes	.....	m²

À compléter par le candidat à partir des DT 1, DT 2 et DT 3.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Feuille de coût des ressources, questions 2.3 à 2.5 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cellules marquées « ... ». Pour les ressources surfaciques, utilisez les quantités arrondies au centième de mètre carré indiquées dans votre DR 1. Pour le bois, calculez le coût sur la longueur totale des barres commandées. Présentez les résultats monétaires au centime.

Déboursé sec et prix de vente

Ressource	Quantité retenue	Prix unitaire HT	Coût HT
Bois d'ossature	.....	7,20 €/m	.....
Panneau OSB	.....	12,80 €/m²	.....
Isolant	.....	18,50 €/m²	.....
Membrane pare-vapeur	.....	2,40 €/m²	.....
Bardage bois	.....	29,00 €/m²	.....
Fixations et accessoires	1 forfait	95,00 €	.....
Main-d'œuvre directe	24 h	38,00 €/h	.....
Déboursé sec total	.....	.....	.....
Prix de vente HT, coefficient 1,25	.....	.....	.....
Prix de vente TTC, TVA 20 %	.....	.....	.....
Rendement matière du bois	.....	%	.....
Longueur de chute prévisionnelle	.....	m	.....
Taux de chute du bois	.....	%	.....

Prix unitaires HT fournis au DT 3.

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.