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 Bac Pro AFB, veuillez visiter :
bacproafb.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## AMÉNAGEMENT ET FINITION DU BÂTIMENT

## SESSION 2026

## ÉPREUVE E2 : ANALYSE ET PRÉPARATION, SOUS-ÉPREUVE E21 : ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE

**Coefficient : 2 Durée : 3 heures**

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

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE** (4 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, CHOIX DES MATÉRIAUX ET CALCULS** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 3 : APPROVISIONNEMENT ET QUANTITATIF DES MATÉRIAUX** (7 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 4 : PRÉPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE ET PRÉVENTION** (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 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
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 : ENTREPRISE FINITION RÉNOVATION OUEST, CHANTIER DU GROUPE SCOLAIRE JULES-FERRY, ANGERS (MAINE-ET-LOIRE)

L'entreprise Finition Rénovation Ouest intervient dans le cadre de la rénovation d'une salle polyvalente du groupe scolaire Jules-Ferry. Vous êtes chargé de l'analyse technique des ouvrages de doublage et de cloisonnement avant approvisionnement.

Le projet comprend un doublage thermique intérieur d'un mur extérieur et une cloison séparative avec un bloc-porte. Les plans, compositions, caractéristiques des produits, exigences du maître d'ouvrage et données de calcul figurent dans les documents DT 1 à DT 3. Les réponses sont à inscrire sur les documents DR 1 et DR 2 ou sur la copie.

Les exigences du projet sont les suivantes : résistance thermique ajoutée du doublage au moins égale à 3,30 m²·K/W ; cloison séparative présentant un classement de résistance au feu au moins égal à EI 30 et un indice d'affaiblissement acoustique pondéré au moins égal à 45 dB ; largeur de passage utile de la porte au moins égale à 830 mm. Les caractéristiques et extraits techniques nécessaires sont fournis dans le dossier technique.

Les calculs seront présentés avec les unités, les arrondis seront justifiés et les résultats de quantitatif seront établis à partir des données fournies. Le sujet comporte quatre parties pour un total de 20 points.

## PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (4 points)

***Décodage des documents et vérification des exigences du projet***

Vous exploitez la coupe DT 1 et les caractéristiques des produits du DT 2. Les exigences contractuelles sont rappelées dans le contexte et dans le DT 3.

**1.1** (1,5 point) À partir de la coupe DT 1, identifiez les deux ouvrages étudiés et décrivez, dans l'ordre, les couches constitutives du doublage thermique depuis le support maçonné jusqu'au parement intérieur. Précisez la fonction principale de l'isolant et celle de la membrane pare-vapeur.

**1.2** (1,5 point) Vérifiez si le bloc-porte proposé satisfait l'exigence de passage utile. Le vantail mesure 930 mm de largeur et la quincaillerie et le dormant réduisent la largeur de passage de 80 mm. Présentez le calcul, puis concluez en comparant le résultat au minimum contractuel de 830 mm.

**1.3** (1 point) À l'aide du DT 2, comparez les performances déclarées de la cloison proposée aux exigences contractuelles de résistance au feu et d'affaiblissement acoustique. Indiquez les deux résultats et concluez pour chaque exigence.

## PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, CHOIX DES MATÉRIAUX ET CALCULS (5 points)

***Analyse de la composition et vérification thermique***

Les valeurs de conductivité thermique, les épaisseurs et les résistances superficielles nécessaires sont fournies au DT 2. Pour une couche homogène, utilisez la relation $R = e/\lambda$, avec $e$ en mètres et $\lambda$ en W/(m·K). La résistance totale est $R_{tot} = R_{si} + \sum R_i + R_{se}$.

**2.1** (2 points) Calculez la résistance thermique de la couche isolante du doublage, constituée d'une laine minérale de 120 mm d'épaisseur et de conductivité thermique $\lambda = 0,036$ W/(m·K). Comparez le résultat à l'exigence contractuelle de résistance thermique ajoutée de 3,30 m²·K/W et concluez.

**2.2** (1,5 point) Calculez la résistance thermique totale de la paroi composée du support maçonné, de l'isolant et de la plaque de parement, en ajoutant les résistances superficielles indiquées au DT 2. Donnez le résultat en m²·K/W, puis calculez la transmission thermique $U = 1/R_{tot}$ en W/(m²·K). Arrondissez à deux décimales.

**2.3** (1,5 point) La fiche du système de cloison indique que le classement EI 30 est obtenu avec les plaques, l'ossature et l'isolant décrits au DT 2. Citez deux éléments de la composition qui contribuent au fonctionnement du système et expliquez pourquoi la substitution d'un composant par un produit non prévu doit être vérifiée avant exécution.

## PARTIE 3 : APPROVISIONNEMENT ET QUANTITATIF DES MATÉRIAUX (7 points)

***Métré, feuille de débit, rendement matière et coût***

La cloison mesure 6,00 m de longueur et 3,00 m de hauteur. Elle comporte une baie de porte de 0,90 m par 2,10 m. Les quantités de profils prévues par le calepinage d'exécution sont précisées dans le DT 2. Pour les plaques, calculez la surface nette à couvrir sur les deux faces. Pour les commandes, appliquez les conditionnements et prix du DT 2.

**3.1** (2 points) Calculez la surface brute d'une face de cloison, la surface de la baie de porte, puis la surface nette d'une face et des deux faces. Inscrivez les résultats dans le DR 1. Donnez les résultats en m², arrondis au centième.

**3.2** (1,5 point) Les plaques mesurent 1,20 m × 3,00 m et sont posées verticalement, avec une plaque de hauteur complète par largeur de 1,20 m avant découpe de la baie. Déterminez le nombre de plaques à prévoir pour les deux faces, puis calculez la surface totale achetée et le taux de chute par rapport à la surface nette, selon $taux\ de\ chute = (surface\ achetée - surface\ nette)/surface\ achetée \times 100$. Arrondissez le taux à une décimale.

**3.3** (1,5 point) À partir du calepinage du DT 2, calculez la longueur totale de rails à commander pour les rails bas, hauts et la traverse de baie. Les rails sont vendus en longueurs de 3,00 m. Déterminez le nombre de barres nécessaires et la longueur de chute théorique, en supposant que les chutes ne peuvent pas être réutilisées entre les éléments.

**3.4** (2 points) Calculez la quantité de laine minérale à prévoir pour la cloison en appliquant une marge de 8 % à la surface nette d'une face. La laine est vendue en rouleaux couvrant 10 m². Déterminez le nombre de rouleaux à commander. Calculez ensuite la masse d'enduit à joint nécessaire pour les deux faces, au dosage de 0,35 kg/m² avec une marge de 10 %, le nombre de sacs de 5 kg à commander et le volume d'eau correspondant à la totalité de la poudre commandée, sachant que le fabricant prescrit 0,55 L d'eau par kilogramme de poudre.

## PARTIE 4 : PRÉPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE ET PRÉVENTION (4 points)

***Protocole opératoire, coût d'approvisionnement et maîtrise des risques***

Les prix unitaires et données de l'outil de coupe figurent dans le DT 2. Les opérations concernent la mise en place de l'ossature métallique et le traitement des joints de plaques dans un établissement scolaire.

**4.1** (2 points) Rédigez un protocole opératoire synthétique, ordonné et adapté à la cloison : traçage et contrôle de l'implantation, pose des rails, mise en place des montants et renforts de baie, pose des plaques, puis traitement des joints. Indiquez au moins deux contrôles à effectuer avant la fermeture de la cloison.

**4.2** (1 point) Calculez le coût d'approvisionnement des plaques et des rouleaux de laine minérale à commander. Les prix unitaires sont ceux du DT 2. Présentez le détail du calcul et le total en euros hors taxes.

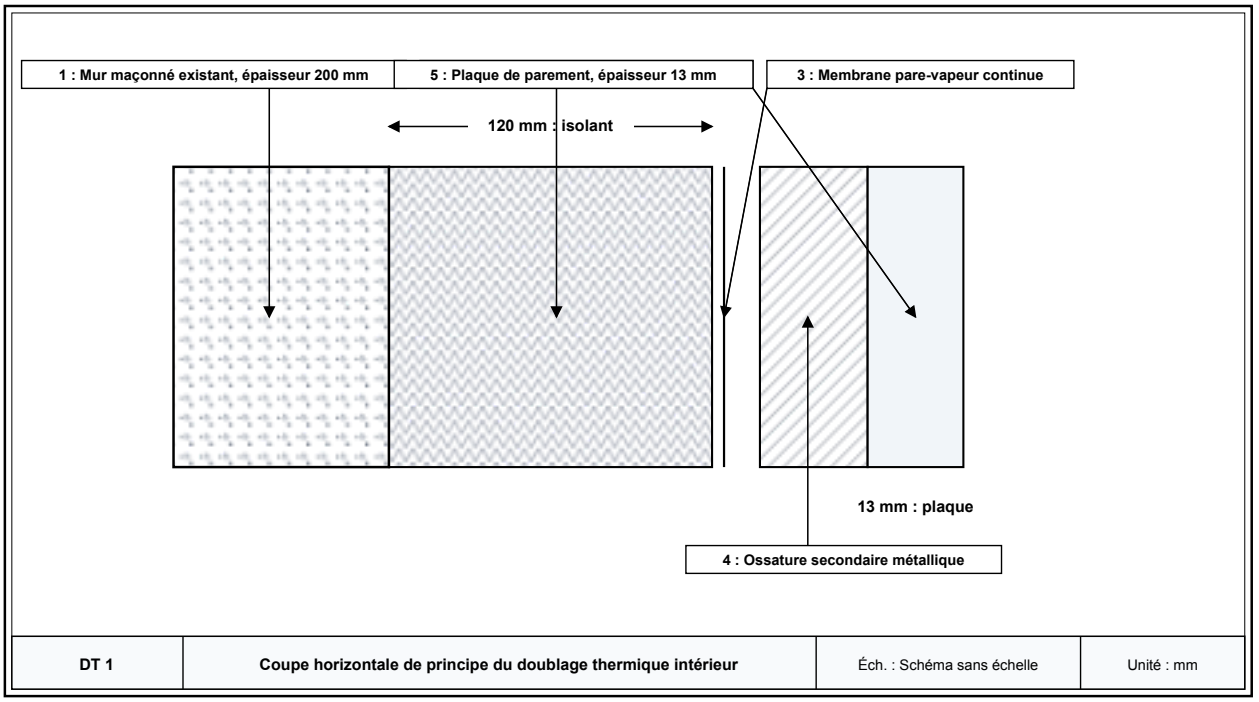
**4.3** (1 point) Une meuleuse utilisée pour tronçonner les rails métalliques est équipée d'un disque de diamètre 125 mm et tourne à 12 000 tr/min. Calculez sa vitesse périphérique en m/s avec $v = \pi D n / 60$, où $D$ est en mètres et $n$ en tours par minute. Citez ensuite deux mesures de prévention adaptées à cette opération, en tenant compte des risques de projection, de bruit et de poussières.

# DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

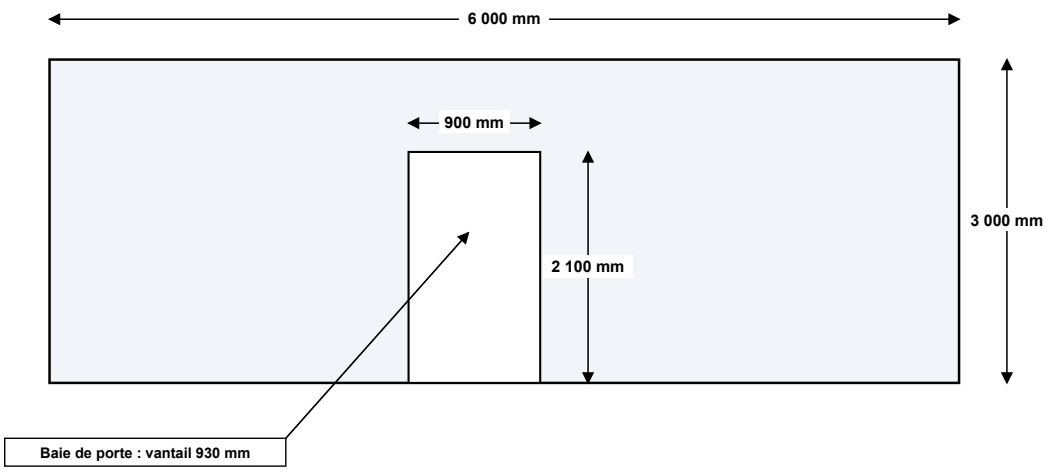
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

## **DT 1** : PLAN DE REPÉRAGE ET COUPE DES OUVRAGES

Les schémas sont représentatifs du principe constructif du projet et ne remplacent pas les cotes écrites. Les épaisseurs et dimensions indiquées sont en millimètres. La cloison séparative mesure 6 000 mm de longueur et 3 000 mm de hauteur. La baie de porte mesure 900 mm de largeur et 2 100 mm de hauteur.




*De l'extérieur vers l'intérieur : maçonnerie existante, isolant, membrane pare-vapeur, ossature secondaire et plaque de parement.*




| DT 1 | Élévation schématique de la cloison et de la baie | Éch. : Schéma sans échelle | Unité : mm |
|---|---|---|---|

*Cloison séparative de 6 000 mm × 3 000 mm avec baie de porte de 900 mm × 2 100 mm.*

## **DT 2** : CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS, CALEPINAGE ET DONNÉES DE CALCUL

Les valeurs ci-dessous sont les données retenues pour le projet. Les performances déclarées de la cloison correspondent à un système complet comprenant l'ossature, les plaques et l'isolant indiqués. Toute modification de composition est soumise à vérification.

**Caractéristiques des composants et performances du système**

| Produit ou composant | Donnée de projet | Valeur ou performance déclarée |
|---|---|---|
| Mur maçonné existant | Épaisseur et conductivité thermique | 200 mm ; λ = 1,75 W/(m·K) |
| Laine minérale du doublage | Épaisseur et conductivité thermique | 120 mm ; λ = 0,036 W/(m·K) |
| Plaque de parement du doublage | Épaisseur et conductivité thermique | 13 mm ; λ = 0,25 W/(m·K) |
| Résistances superficielles pour le calcul fourni | Surface intérieure et extérieure | Rsi = 0,13 m²·K/W ; Rse = 0,04 m²·K/W |
| Cloison séparative | Composition du système évalué | Une plaque de 12,5 mm sur chaque face, ossature métallique, laine minérale de 45 mm |
| Cloison séparative | Performances déclarées du système | EI 30 ; indice d'affaiblissement acoustique pondéré Rw = 47 dB |
| Bloc-porte | Largeur du vantail et réduction due au dormant et à la quincaillerie | 930 mm ; réduction totale 80 mm |
| Exigence contractuelle | Cloison et passage utile | EI au moins 30 ; Rw au moins 45 dB ; passage utile au moins 830 mm |

**Calepinage d'exécution et données de commande**

| Élément | Donnée de calcul ou de conditionnement | Prix unitaire HT |
|---|---|---|
| Rails de cloison | Rail bas 6,00 m ; rail haut 6,00 m ; traverse de baie 0,90 m ; barres de 3,00 m | 5,20 € par barre de 3,00 m |
| Montants de cloison | 13 montants pleine hauteur de 3,00 m ; 3 montants courts de 0,90 m au-dessus de la baie | Inclus dans le lot de profils, non demandé au calcul de coût |
| Plaques de cloison | 1,20 m × 3,00 m ; quantité calculée pour les deux faces ; prix par plaque | 14,50 € |
| Laine minérale de cloison | Rouleau couvrant 10 m² ; marge de commande de 8 % sur la surface nette d'une face | 32,00 € par rouleau |
| Enduit à joint | Consommation 0,35 kg/m² sur les deux faces ; marge 10 % ; sacs de 5 kg | Donnée de dosage uniquement |
| Eau de gâchage | 0,55 L par kg de poudre d'enduit | Donnée de dosage uniquement |
| Outil de tronçonnage | Disque de diamètre 125 mm ; vitesse de rotation 12 000 tr/min | Vitesse périphérique maximale de référence du disque : 80 m/s |

**Repères de mise en œuvre et de prévention**

| Opération | Repère de contrôle ou risque | Mesure attendue sur le chantier |
|---|---|---|
| Implantation | Position de cloison, aplomb, équerrage et dimensions de baie | Vérifier le traçage et les cotes avant fixation |
| Avant fermeture | Présence de l'isolant, continuité des réseaux, renforts et état de l'ossature | Contrôle visuel et correction avant pose de la seconde face |
| Découpe de rails métalliques | Projections, bruit, poussières et contact avec le disque | Écran de protection, lunettes ou visière, protection auditive, maintien de la pièce et carter en place |
| Ponçage et traitement des joints | Poussières et manutention des plaques | Aspiration adaptée, protection respiratoire si nécessaire et manutention à plusieurs selon la situation |

## **DT 3** : EXIGENCES DU PROJET ET RÈGLES D'EXPLOITATION DES DONNÉES

Pour le projet du groupe scolaire Jules-Ferry, le maître d'ouvrage demande une résistance thermique ajoutée du doublage au moins égale à 3,30 m²·K/W. La cloison séparative doit présenter un classement au feu au moins égal à EI 30, un indice Rw au moins égal à 45 dB et une largeur de passage utile au moins égale à 830 mm.

Les classements et performances sont ceux déclarés pour un système complet dans sa configuration documentée. Les éléments fournis dans le présent dossier sont les seules valeurs à utiliser pour les comparaisons demandées. Les travaux sont organisés conformément aux consignes de prévention du chantier et aux exigences applicables du Code du travail : équipements de protection adaptés, protections de la machine en place et maîtrise des risques liés aux poussières, au bruit et aux projections.

Pour les calculs de surface, la baie de porte est déduite de la surface brute de chaque face. Pour le taux de chute des plaques, utiliser la surface totale des plaques commandées et la surface nette totale des deux faces. Pour les rails, additionner les longueurs prescrites au calepinage et arrondir le nombre de barres à l'entier supérieur.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 à 3.4 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les tableaux ci-dessous. Indiquez les calculs utiles et les unités. Les résultats doivent être cohérents avec les données du dossier technique.

**Métré des surfaces de la cloison**

| Grandeur | Calcul | Résultat |
|---|---|---|
| Surface brute d'une face | ..... | ... m² |
| Surface de la baie | ..... | ... m² |
| Surface nette d'une face | ..... | ... m² |
| Surface nette des deux faces | ..... | ... m² |

**Approvisionnement des plaques, rails, isolant et enduit**

| Matériau ou opération | Calcul demandé | Résultat |
|---|---|---|
| Plaques : nombre à commander | ..... | ... plaques |
| Plaques : surface achetée | ..... | ... m² |
| Plaques : taux de chute | ..... | ... % |
| Rails : longueur totale | ..... | ... m |
| Rails : nombre de barres | ..... | ... barres |
| Rails : chute théorique | ..... | ... m |
| Laine minérale : surface avec marge | ..... | ... m² |
| Laine minérale : nombre de rouleaux | ..... | ... rouleaux |
| Enduit : masse nécessaire avec marge | ..... | ... kg |
| Enduit : nombre de sacs | ..... | ... sacs |
| Eau : volume pour la poudre commandée | ..... | ... L |

**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 : questions 1.2, 1.3 et 4.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau de diagnostic et la feuille de coût. Faites apparaître les comparaisons aux exigences contractuelles et les unités.

**Tableau de diagnostic des exigences**

| Exigence | Valeur calculée ou déclarée | Seuil du projet | Conclusion |
|---|---|---|---|
| Largeur de passage utile | ..... | 830 mm minimum | ..... |
| Résistance au feu de la cloison | ..... | EI 30 minimum | ..... |
| Affaiblissement acoustique de la cloison | ..... | Rw 45 dB minimum | ..... |

**Feuille de coût d'approvisionnement**

| Matériau | Quantité commandée | Prix unitaire HT | Coût HT |
|---|---|---|---|
| Plaques de cloison | ..... | 14,50 € par plaque | ... € |
| Rouleaux de laine minérale | ..... | 32,00 € par rouleau | ... € |
| Total | ..... | ..... | ... € |

**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.