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 TEB, veuillez visiter :
bacproteb.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT - OPTION B : ASSISTANT EN ARCHITECTURE

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : PROJET ARCHITECTURAL, SOUS-ÉPREUVE E21 : ANALYSE D'UN PROGRAMME DE CONSTRUCTION

Coefficient : 2 Durée : 4 heures

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

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse du programme et des contraintes réglementaires (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et performance thermique (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Métré prévisionnel et estimation de l'isolant (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Analyse architecturale et notice de présentation (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 la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de la 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 : ATELIER LIGNE CLAIRE, MAÎTRISE D'ŒUVRE, 12 RUE DES TANNEURS, 35140 SAINT-AUBIN-DU-CORMIER

La commune de Saint-Aubin-du-Cormier souhaite créer une salle de lecture complémentaire à sa médiathèque municipale. L'Atelier Ligne Claire est chargé d'étudier une extension de plain-pied, implantée sur le terrain communal. Vous intervenez comme assistant en architecture pour analyser le programme, vérifier les principales contraintes de l'opération et préparer les éléments d'analyse du projet.

Le projet étudié est une extension rectangulaire de 6,00 m par 6,00 m hors œuvre, soit une emprise de 36,00 m², avec une hauteur à l'égout de 3,20 m et une hauteur au faîtage de 4,20 m. La toiture est à deux pans, de pente 35°. Le cheminement depuis l'entrée existante jusqu'à l'extension doit rester accessible. Les données du projet, les extraits de règles applicables à l'opération et les caractéristiques des matériaux sont fournis dans le dossier technique.

Vous répondrez sur les documents réponse fournis. Les calculs seront justifiés, les unités précisées et les résultats arrondis au centième lorsque cela est nécessaire. Le barème total est de 20 points.

PARTIE 1 : Analyse du programme et des contraintes réglementaires (5 points)

Analyse du programme, implantation et accessibilité

À partir du programme et des extraits de règles fournis en DT 1 et DT 2, vérifiez la compatibilité de l'extension avec les exigences de l'opération. Les seuils indiqués dans le dossier constituent les données à appliquer pour cette étude.

Synthèse des exigences du programme

Thème	Exigence du programme	Donnée du projet
Emprise au sol	Maximum 40,00 m²	36,00 m²
Hauteur au faîtage	Maximum 4,50 m	4,20 m
Pente de toiture	De 30° à 45°	35°
Cheminement accessible	Largeur libre minimale 1,40 m	Largeur projetée 1,50 m

Données extraites du programme et du dossier technique.

1.1 (2 points) Calculez l'emprise au sol de l'extension à partir de ses dimensions hors œuvre. Comparez le résultat à la limite fixée par le programme et concluez.

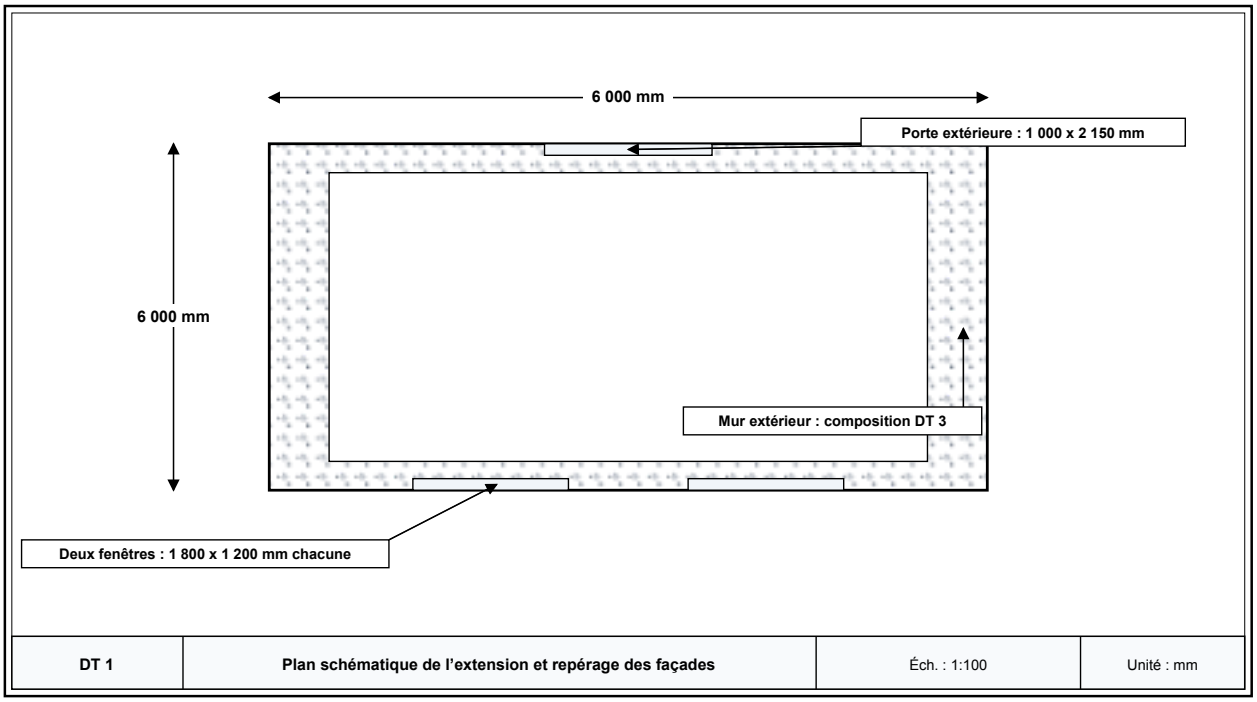
1.2 (1,5 point) Vérifiez la conformité de la hauteur au faîtage et de la pente de toiture aux exigences fournies en DT 2. Présentez une conclusion pour chacun des deux critères.

1.3 (1,5 point) Le cheminement projeté mesure 1,50 m de largeur libre. Vérifiez cette donnée au regard de l'exigence du programme. Indiquez également la largeur libre minimale de la porte d'accès à respecter selon le DT 2.

PARTIE 2 : Étude technologique et performance thermique (6 points)

Choix des matériaux et vérification d'une paroi

La composition du mur extérieur et les caractéristiques des matériaux sont indiquées en DT 1 et DT 3. Pour une couche homogène, utilisez la relation $R = e/\lambda$, avec e exprimée en mètres. La résistance thermique totale de la paroi est la somme des résistances des couches et des résistances superficielles. La transmission thermique est calculée par $U = 1/R_{total}$.



Plan hors œuvre coté. Représentation schématique, dimensions écrites faisant foi.

Composition du mur extérieur, de l'intérieur vers l'extérieur

Couche	Épaisseur e (m)	Conductivité λ (W/(m·K))
Plaque de plâtre	0,013	0,25
Lame technique isolée	0,045	0,040
Isolant thermique	0,140	0,036
Maçonnerie en blocs	0,200	0,23
Enduit extérieur	0,015	0,70

Épaisseurs et conductivités thermiques fournies en DT 3.

2.1 (3 points) Calculez la résistance thermique de chaque couche du mur extérieur, puis la résistance thermique totale en ajoutant les résistances superficielles intérieures et extérieures fournies en DT 3. Présentez les résultats avec les unités.

2.2 (2 points) Calculez le coefficient de transmission thermique U de la paroi. Comparez-le à l'objectif de projet $U \leq 0,20\ \mathrm{W/(m^2 \cdot K)}$ et concluez sur la performance de la composition proposée.

2.3 (1 point) À partir des caractéristiques du DT 3, indiquez le matériau qui apporte la plus grande résistance thermique par unité d'épaisseur parmi les couches étudiées. Justifiez votre réponse à partir de la relation entre R et λ.

PARTIE 3 : Métré prévisionnel et estimation de l'isolant (5 points)

Quantification, rendement de commande et coût matière

Pour établir le métré des murs, utilisez le périmètre extérieur de l'extension et la hauteur de façade indiqués au dossier. Déduisez les surfaces des baies avant d'appliquer le taux de perte. Le taux de perte prévu pour la découpe et les ajustements est de 8 %. Les caractéristiques commerciales et le prix de l'isolant sont donnés en DT 3.

Données de métré et de commande

Élément	Dimensions ou valeur	Quantité
Façades extérieures	Périmètre 24,00 m ; hauteur 3,00 m	4 façades
Porte extérieure	1,00 m x 2,15 m	1
Fenêtre	1,80 m x 1,20 m	2
Isolant en panneaux	Conditionnement 6,00 m² par paquet	Prix : 84,00 € par paquet

Les dimensions et prix sont fournis pour cette étude.

3.1 (2 points) Calculez la surface brute des façades, la surface totale des baies, puis la surface nette de mur à isoler. Présentez clairement les opérations et les résultats en mètres carrés.

3.2 (2 points) Calculez la surface d'isolant à commander en intégrant 8 % de perte. Déterminez le nombre entier de paquets nécessaires, en arrondissant au paquet supérieur, puis calculez le coût total des paquets.

3.3 (1 point) Calculez la surface de chute correspondant au taux de perte de 8 %, sur la base de la surface nette à isoler. Indiquez pourquoi le nombre de paquets commandés doit être arrondi au supérieur.

PARTIE 4 : Analyse architecturale et notice de présentation (4 points)

Cohérence du projet et rédaction d'éléments de notice

Le projet doit s'intégrer à la médiathèque existante et répondre aux usages d'une salle de lecture. Les données de site et les intentions architecturales figurent en DT 1 et DT 2. Les valeurs d'éclairement sont fournies en DT 3. Pour le calcul du facteur de lumière du jour, utilisez $FLJ = (E_{int}/E_{ext}) \times 100\ \%$.

Données d'éclairement relevées

Éclairement intérieur Eint	Éclairement extérieur Eext	Objectif indicatif du programme
240 lx	12 000 lx	FLJ minimal : 1,5 %

Relevés simultanés dans les conditions définies en DT 3.

4.1 (2 points) Calculez le facteur de lumière du jour à partir des valeurs fournies. Comparez le résultat à l'objectif indicatif du programme et formulez une conclusion.

4.2 (2 points) Rédigez une notice architecturale de 5 à 7 lignes présentant l'implantation, le volume, les matériaux de façade, le traitement de la toiture et la relation de l'extension avec la médiathèque existante. Votre texte doit reprendre des données précises du dossier et rester cohérent avec le programme.

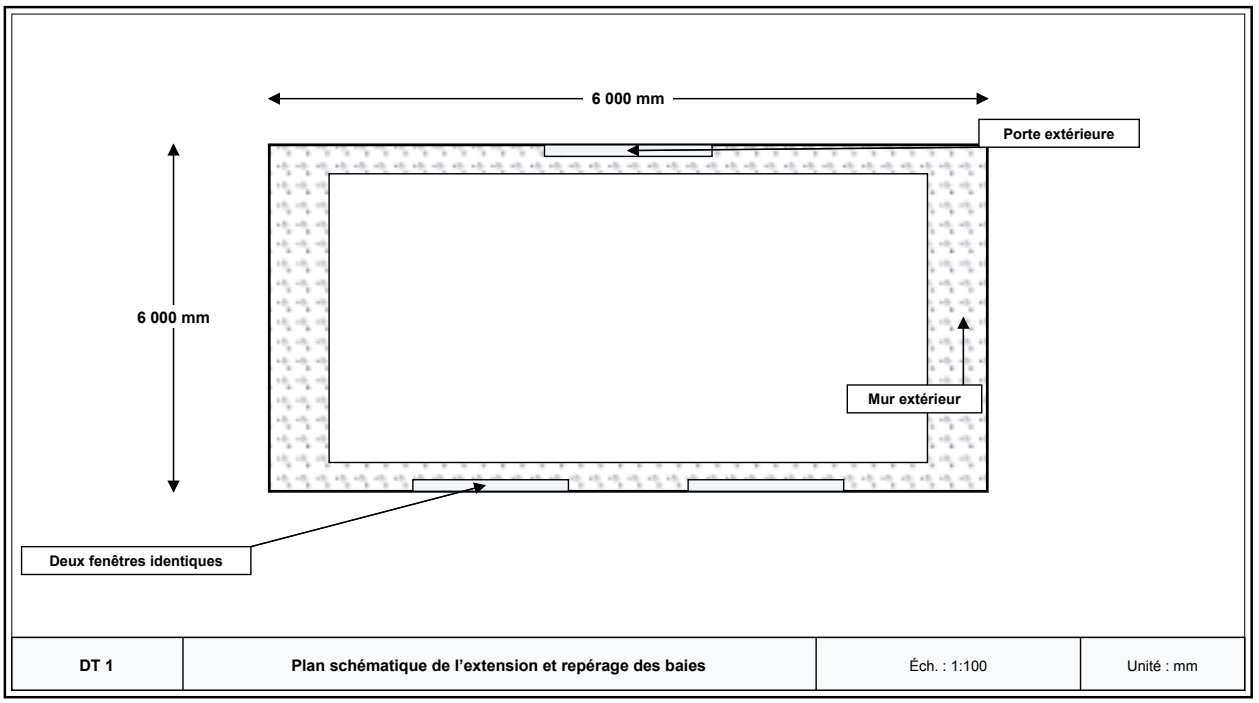
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PROGRAMME ARCHITECTURAL ET PLAN SCHÉMATIQUE DE L'EXTENSION

Maître d'ouvrage : commune de Saint-Aubin-du-Cormier. Projet : création d'une salle de lecture attenante à la médiathèque municipale. L'extension est de plain-pied et présente des dimensions extérieures de 6,00 m par 6,00 m. La hauteur des façades à l'égout est de 3,20 m et la hauteur au faîtage est de 4,20 m. La toiture à deux pans est revêtue d'ardoises de teinte gris ardoise. Les façades sont enduites dans une teinte claire, avec un soubassement en maçonnerie de teinte grise. Les menuiseries extérieures sont en aluminium thermolaqué gris foncé. Le projet prévoit une porte extérieure de 1,00 m par 2,15 m et deux fenêtres identiques de 1,80 m par 1,20 m. La largeur libre du cheminement extérieur projeté est de 1,50 m.

Le terrain est sensiblement horizontal. La distance entre l'extension projetée et la limite séparative la plus proche est de 4,20 m. L'extension est implantée contre la façade est de la médiathèque existante. Le dessin ci-dessous est un schéma de repérage : les dimensions écrites sont les données de référence pour les calculs.



DT 2 : EXTRAIT DES EXIGENCES DE L'OPÉRATION ET CRITÈRES DE VÉRIFICATION

Pour cette étude, appliquer les exigences suivantes, extraites du programme de l'opération et des pièces de consultation. Elles constituent les critères de vérification à utiliser pour répondre aux questions. La réglementation applicable au projet réel devra être vérifiée par la maîtrise d'œuvre lors des phases de conception et d'autorisation.

Exigences fournies pour l'analyse du projet

Domaine	Exigence à appliquer	Projet
Emprise au sol	Maximum 40,00 m²	36,00 m²
Implantation	Distance minimale à la limite séparative : 3,00 m	4,20 m
Hauteur au faîtage	Maximum 4,50 m	4,20 m
Pente de toiture	De 30° à 45°	35°
Cheminement extérieur	Largeur libre minimale : 1,40 m	1,50 m
Porte d'accès	Largeur libre minimale demandée au programme : 0,90 m	Porte prévue : 1,00 m de largeur nominale
Intégration architecturale	Toiture à deux pans et teinte compatible avec le bâtiment existant	Ardoise gris ardoise

Extrait du programme de l'opération.

DT 3 : FICHE TECHNIQUE DES MATÉRIAUX, DONNÉES THERMIQUES ET DONNÉES D'ÉCLAIREMENT

Résistances superficielles à utiliser pour l'étude de la paroi : résistance superficielle intérieure $R_{si} = 0,13\ \mathrm{m^2 \cdot K/W}$ et résistance superficielle extérieure $R_{se} = 0,04\ \mathrm{m^2 \cdot K/W}$. Objectif de performance thermique fixé par le programme : $U \leq 0,20\ \mathrm{W/(m^2 \cdot K)}$. Les conductivités thermiques sont des valeurs conventionnelles fournies pour l'étude. Isolant vendu par paquets couvrant 6,00 m², au prix unitaire de 84,00 € TTC. Le taux de perte à appliquer au métré est de 8 %.

Relevé d'éclairement réalisé simultanément au centre de la salle, sur le plan de travail : éclairement intérieur $E_{int} = 240\ \mathrm{lx}$. Éclairement extérieur horizontal, sans ombrage : $E_{ext} = 12\ 000\ \mathrm{lx}$. Objectif indicatif retenu par le programme pour cette étude : $FLJ \geq 1,5\ \%$.

Caractéristiques thermiques des couches du mur

Repère	Matériau	Épaisseur e (m)	Conductivité λ (W/(m·K))
1	Plaque de plâtre	0,013	0,25
2	Lame technique isolée	0,045	0,040
3	Isolant thermique en panneaux	0,140	0,036
4	Maçonnerie en blocs	0,200	0,23
5	Enduit extérieur	0,015	0,70

Composition de l'intérieur vers l'extérieur. Les épaisseurs sont exprimées en mètres.

Données complémentaires de métré et de performance

Donnée	Valeur	Unité ou précision
Hauteur de façade retenue pour le métré	3,00	m
Périmètre extérieur	24,00	m
Surface d'un paquet d'isolant	6,00	m²
Prix d'un paquet	84,00	€ TTC
Taux de perte	8	%
Éclairement intérieur mesuré	240	lx
Éclairement extérieur mesuré	12 000	lx
Objectif indicatif de FLJ	1,5	%

Valeurs à employer pour les calculs des parties 3 et 4.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.1 à 3.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux ci-dessous. Faire apparaître les calculs, les unités et les conclusions demandées. Les cases à compléter sont repérées par « ... ».

Tableau de vérification et de métré

Question	Calcul ou critère	Résultat	Conclusion
1.1	Emprise au sol	.....	.....
1.2	Hauteur au faîtage et pente	.....	.....
1.3	Cheminement et largeur libre de la porte	.....	.....
3.1	Surface brute des façades	.....	.....
3.1	Surface totale des baies	.....	.....
3.1	Surface nette de mur à isoler	.....	.....
3.2	Surface d'isolant avec perte de 8 %	.....	.....
3.2	Nombre de paquets à commander	.....	.....
3.2	Coût total des paquets	.....	.....
3.3	Surface correspondant aux pertes	.....	.....

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 2.1, 2.2 et 4.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau de calcul thermique. Rédiger ensuite la notice architecturale dans l'espace prévu sur la copie en respectant les consignes de la question 4.2.

Tableau de calcul de la résistance thermique

Couche	Épaisseur e (m)	Conductivité λ (W/(m·K))	Résistance R = e/λ (m²·K/W)
Plaque de plâtre	0,013	0,25	.....
Lame technique isolée	0,045	0,040	.....
Isolant thermique	0,140	0,036	.....
Maçonnerie en blocs	0,200	0,23	.....
Enduit extérieur	0,015	0,70	.....
Résistances superficielles	.....	.....	.....
Résistance thermique totale	.....	.....	.....
Coefficient U	.....	.....	.....

Calcul du facteur de lumière du jour

Eint (lx)	Eext (lx)	Calcul du FLJ	Résultat et conclusion
240	12 000	.....	.....

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.