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 Aluminium, veuillez visiter :
bpaluminium.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MENUISIER ALUMINIUM-VERRE

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉTUDE, PRÉPARATION ET SUIVI D'UN OUVRAGE, UNITÉ U10

Coefficient : 4 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Les documents techniques DT 1 à DT 3 et les documents réponses DR 1 et DR 2 sont 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 dimensionnement (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 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 : ALUVERRE GIRONDE, ATELIER DE MENUISERIE ALUMINIUM-VERRE, 18 RUE DES ARTISANS, 33310 LORMONT. CHANTIER : MÉDIATHÈQUE DES RIVES, 12 QUAI DE LA GARONNE, 33000 BORDEAUX.

L'entreprise AluVerre Gironde doit fabriquer et poser une façade vitrée fixe pour le hall d'accueil de la médiathèque des Rives. Vous intervenez en tant que menuisier aluminium-verre chargé d'analyser le dossier, de vérifier les principales données de l'ouvrage et de préparer sa fabrication et sa mise en œuvre.

L'ouvrage comporte un cadre aluminium de dimensions hors tout 2 400 mm × 1 500 mm, posé dans une réservation de maçonnerie de 2 440 mm × 1 540 mm. Il est divisé en trois travées verticales de même largeur : deux travées recevront un vitrage isolant et la travée centrale un panneau opaque isolant. L'ouvrage est au rez-de-chaussée. La pression de vent de calcul retenue pour l'étude est de 0,80 kN/m².

Les dimensions, produits, prix, caractéristiques et règles d'étude utiles sont indiqués dans les documents techniques DT 1 à DT 3. Toutes les réponses numériques sont à arrondir au centième lorsque cela est pertinent. Les coûts sont exprimés hors taxes.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Décoder le dossier, repérer les contraintes et les exigences applicables

À partir du contexte et des documents DT 1 à DT 3, vous analysez l'ouvrage et les contraintes du chantier. Les références réglementaires et normatives données au dossier sont à exploiter dans le cadre de cette étude.

1.1 (2 points) Calculez le jeu de pose nominal sur chacun des quatre côtés entre le cadre de 2 400 mm × 1 500 mm et la réservation de 2 440 mm × 1 540 mm. Indiquez si ces jeux respectent la plage de pose prescrite au DT 1. Signalez également une vérification à effectuer sur le support avant la pose.

1.2 (2 points) Associez les exigences du chantier aux références utiles du DT 2 : mise en œuvre de la menuiserie et calfeutrement, mise en œuvre du vitrage, performances déclarées du produit. Citez une exigence AEV et une mesure de contrôle adaptée à la réception de l'ouvrage.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et dimensionnement (7 points)

Vérifier une sollicitation, établir des quantités et estimer le coût matière

Utilisez les dimensions de l'ouvrage et les caractéristiques des produits données dans les DT. Les formules de calcul utiles figurent dans le dossier. Reportez les résultats demandés dans le DR 1 lorsque cela est indiqué.

2.1 (2 points) Calculez la surface totale de la façade et la résultante de la pression de vent sur cette surface à l'aide de la relation $F = q \times A$. Pour un montant intermédiaire, calculez la charge linéique correspondant à une largeur tributaire de 0,80 m. Vérifiez, à l'aide du tableau du DT 2, la charge admissible et la flèche de ce montant pour une portée de 1 450 mm. La limite de flèche est $L/200$. Concluez.

2.2 (2 points) À partir des dimensions de remplissage du DT 1, calculez la surface totale des deux vitrages isolants et celle du panneau opaque. Calculez ensuite la résistance thermique du panneau selon $R = e/\lambda$, avec e exprimée en mètres. Indiquez l'unité de R.

2.3 (1,5 point) Le joint de calfeutrement est réalisé sur les deux faces du périmètre extérieur du cadre. Calculez la longueur totale de joint à réaliser, puis le volume de mastic nécessaire en ajoutant 10 % de marge. La section du joint est de 10 mm × 8 mm et une cartouche contient 300 ml. Déterminez le nombre entier de cartouches à prévoir. Utilisez $V = L \times S$, en veillant à exprimer la section et la longueur dans des unités compatibles.

2.4 (1,5 point) Établissez le coût matière hors taxes selon les prix du DT 2 : deux barres de profil P1 de 6,50 m, une barre de profil P2 de 6,50 m, les deux vitrages isolants, le panneau opaque et le nombre entier de cartouches calculé à la question 2.3. Pour les remplissages, utilisez les surfaces calculées à la question 2.2 et les prix au mètre carré. Présentez le détail des postes et le total sur le DR 1.

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

Préparer le débit, contrôler le rendement et ordonnancer les opérations

Les barres commerciales de profils P1 et P2 ont une longueur de 6 500 mm. Les longueurs de coupe et les règles d'optimisation figurent au DT 1 et au DT 3. Complétez le DR 2 avec vos résultats et vos propositions de préparation.

3.1 (2,5 points) Complétez la feuille de débit du DR 2 pour les profils P1 et P2. Pour P1, indiquez un plan de coupe possible utilisant deux barres de 6 500 mm pour obtenir deux pièces de 2 400 mm et deux pièces de 1 500 mm. Pour P2, débitez deux pièces de 1 450 mm dans une barre. Tenez compte d'une largeur de trait de scie de 3 mm par coupe. Calculez la longueur totale achetée, la longueur totale utile débitée, la chute résiduelle hors traits de scie et le rendement matière global selon $r = L_{utile}/L_{achetée} \times 100$.

3.2 (1,5 point) Indiquez sur le DR 2 un ordre opératoire cohérent, depuis le contrôle de la réception des profils et remplissages jusqu'au contrôle final de la menuiserie assemblée. Faites apparaître au moins six opérations et deux contrôles intermédiaires.

3.3 (1 point) La lame de scie a un diamètre de 300 mm et tourne à 3 000 tr/min. Calculez sa vitesse périphérique en m/s à l'aide de $V_c = \pi \times D \times n/60$, avec D exprimé en mètres. Comparez le résultat à la vitesse maximale inscrite sur la fiche de la lame, soit 60 m/s, et indiquez la décision à prendre avant la coupe.

3.4 (1 point) Complétez la nomenclature du DR 2 en associant à chaque repère l'élément, la quantité et une caractéristique ou un contrôle utile à la fabrication.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Identifier les risques et proposer des mesures de prévention adaptées

La fabrication et la pose mobilisent une scie à onglet, des profils aluminium et des remplissages vitrés. Le chantier se déroule au rez-de-chaussée. Les informations de prévention utiles sont indiquées dans le DT 3.

4.1 (1,5 point) Relevez trois risques liés aux opérations de débit, de manutention des vitrages et de pose. Pour chacun, proposez une mesure de prévention collective ou une organisation de travail adaptée.

4.2 (1 point) Proposez une méthode de manutention et de mise en place des vitrages isolants en précisant les équipements de préhension, les protections individuelles et le rôle des membres de l'équipe.

4.3 (0,5 point) Indiquez deux vérifications de sécurité à effectuer avant d'utiliser la scie à onglet. L'une doit concerner la machine, l'autre la pièce à débiter ou son maintien.

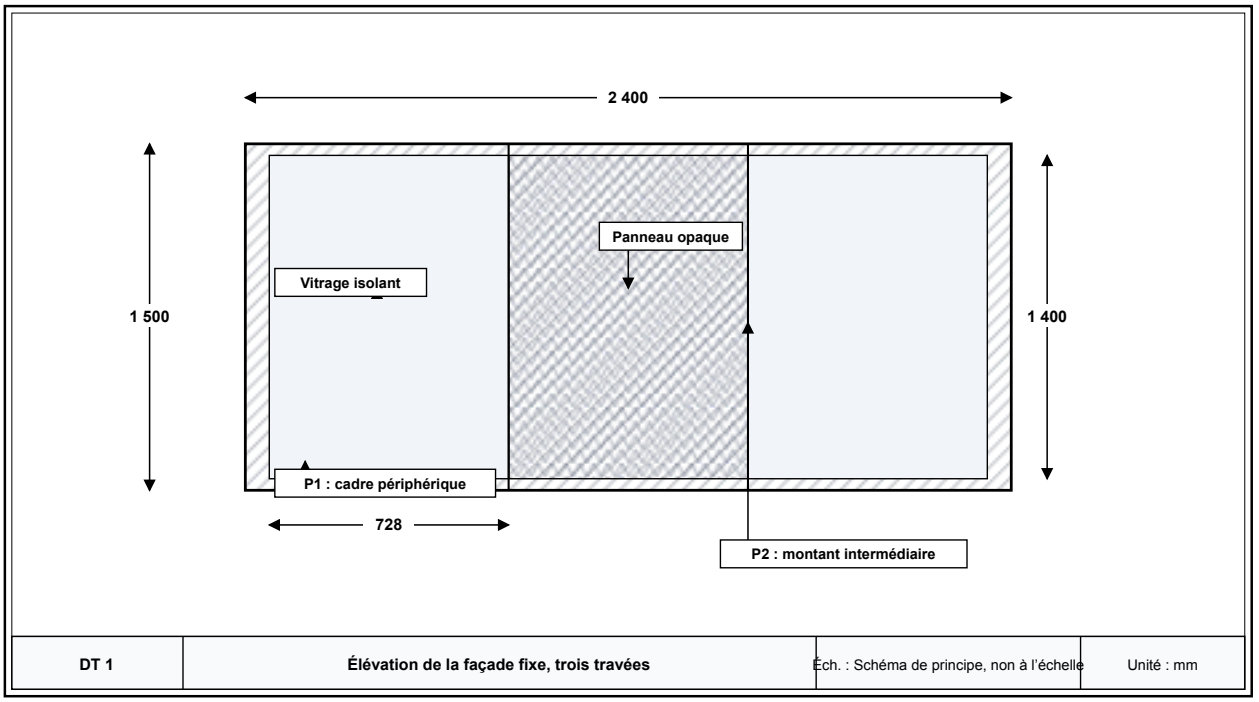
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ÉLÉVATION DE LA FAÇADE FIXE ET DONNÉES DE DÉBIT

Ouvrage : façade fixe en aluminium, dimensions hors tout 2 400 mm × 1 500 mm. Cadre périphérique de face 50 mm. Deux montants intermédiaires de face 50 mm définissent trois travées égales. La hauteur de remplissage est de 1 400 mm. Les largeurs de remplissage retenues pour le présent sujet sont de 728 mm par travée. Les deux travées latérales reçoivent un vitrage isolant ; la travée centrale reçoit un panneau opaque isolant.

Réservation maçonnée : 2 440 mm × 1 540 mm. Jeu de pose nominal visé : 10 à 20 mm sur chaque côté. La longueur de coupe de P1 comprend deux traverses de 2 400 mm et deux montants de 1 500 mm, avec coupes d'onglet à 45 degrés. P2 comprend deux montants intermédiaires de 1 450 mm, pris entre les traverses. Largeur de trait de scie : 3 mm par coupe. Les longueurs de coupe sont des longueurs finies, mesurées selon les repères du schéma.



Repères de profils : P1 cadre périphérique, P2 montants intermédiaires. Les cotes écrites prévalent sur le schéma.

Nomenclature dimensionnelle de l'ouvrage

Repère	Désignation	Quantité	Dimension ou longueur finie
P1	Profil de cadre périphérique	2 traverses + 2 montants	2 × 2 400 mm et 2 × 1 500 mm
P2	Profil de montant intermédiaire	2	1 450 mm
V1	Vitrage isolant latéral	2	728 mm × 1 400 mm
Panneau	Panneau opaque isolant central	1	728 mm × 1 400 mm

Dimensions de fabrication fournies pour le sujet.

DT 2 : FICHES PRODUITS, DONNÉES DE CALCUL ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les caractéristiques ci-dessous sont les données du fabricant retenues pour l'étude. Elles ne dispensent pas de vérifier les documents de mise en œuvre applicables au chantier.

Pour le calcul d'une résistance thermique homogène, utiliser $R = e/\lambda$. Pour une surface chargée uniformément, utiliser $F = q \times A$. La limite de flèche retenue pour le montant est $L/200$.

Références à exploiter dans le cadre du dossier : NF DTU 36.5 pour la mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures et leur liaison au gros œuvre ; NF DTU 39 pour la mise en œuvre des vitrages ; NF EN 14351-1 pour les caractéristiques de performance des fenêtres et blocs-portes extérieurs. Les performances AEV correspondent à la perméabilité à l'air, l'étanchéité à l'eau et la résistance au vent.

Caractéristiques des produits et prix unitaires

Élément	Caractéristique	Valeur
Profil P1	Longueur commerciale ; prix	6 500 mm ; 8,40 €/m
Profil P2	Longueur commerciale ; prix	6 500 mm ; 9,60 €/m
Vitrage V1	Composition ; Ug ; prix	Double vitrage isolant ; 1,1 W/(m²·K) ; 145 €/m²
Panneau opaque	Épaisseur ; conductivité thermique ; prix	40 mm ; 0,028 W/(m·K) ; 92 €/m²
Mastic de calfeutrement	Cartouche ; prix	300 ml ; 8,40 €/cartouche
Joint de calfeutrement	Section nominale	10 mm × 8 mm

Valeurs retenues pour les calculs du sujet, prix hors taxes.

Vérification indicative du montant intermédiaire P2

Portée	Pression de vent	Largeur tributaire	Charge linéique admissible	Flèche calculée
1 450 mm	0,80 kN/m²	0,80 m	0,70 kN/m	5,8 mm

Données de calcul fournies par le fabricant pour la portée et la configuration indiquées.

Données d'application et critères

Paramètre	Valeur ou critère
Pression de vent retenue	0,80 kN/m²
Largeur tributaire d'un montant P2	0,80 m
Vitesse maximale de la lame	60 m/s
Marge pour le mastic	10 % du volume théorique
Jeu de pose nominal	10 à 20 mm par côté

Données à employer exclusivement pour les calculs demandés.

DT 3 : ORGANISATION DE FABRICATION, POSE ET PRÉVENTION

Les barres sont stockées horizontalement sur des supports adaptés. Avant débit, contrôler leur référence, leur état de surface, leur longueur et l'absence de déformation. Identifier les pièces après coupe et protéger les faces visibles. La largeur du trait de scie est de 3 mm par coupe. Un plan de coupe doit maintenir chaque pièce et tenir compte des pertes liées aux coupes.

La scie à onglet doit être utilisée avec ses protecteurs en place, une lame compatible et en bon état, une pièce immobilisée contre la butée et une zone de travail dégagée. Les réglages sont réalisés machine à l'arrêt. La vitesse périphérique se calcule par $V_c = \pi \times D \times n/60$, avec D en mètres et n en tours par minute, pour obtenir V_c en mètres par seconde.

Pour le vitrage, utiliser des ventouses adaptées à la masse et à la nature du verre, vérifier leur état et respecter leur charge maximale. Organiser le transport et la pose à deux opérateurs si la masse ou l'encombrement l'exige. Porter des gants anticoupure adaptés au verre, des chaussures de sécurité et les protections complémentaires prévues par l'évaluation des risques. Maintenir la zone de pose balisée et ne jamais placer les mains dans les zones de pincement.

La prévention des risques s'inscrit dans les obligations générales de sécurité du Code du travail, notamment l'évaluation des risques, la mise à disposition d'équipements adaptés, leur maintien en état et la formation des opérateurs. Les références réglementaires doivent être appliquées selon les conditions réelles du chantier.

Points de contrôle avant fabrication et pose

Étape	Contrôles et dispositions attendus
Réception	Références, quantités, dimensions, état des profils et vitrages
Débit	Réglage et protection de la scie, lame compatible, pièce bridée, cote vérifiée
Assemblage	Équerrage, dimensions hors tout, position des montants, propreté des feuillures
Pose	État et aplomb du support, cales, fixations, continuité du calfeutrement
Manutention du verre	Ventouses contrôlées, trajet dégagé, coordination des opérateurs, zone balisée

Liste de préparation à adapter aux conditions réelles du chantier.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Vérifications, métré et estimation du coût matière — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Inscrire les unités, les formules utiles et les résultats. Pour la question 2.4, détailler les calculs de coût hors taxes.

Tableau de vérification et de métré

Donnée recherchée	Calcul ou justification	Résultat
Jeu de pose horizontal par côté	.....	.....
Jeu de pose vertical par côté	.....	.....
Surface totale de façade	.....	.....
Résultante de la pression de vent	.....	.....
Charge linéique sur un montant P2	.....	.....
Limite de flèche L/200 et conclusion	.....	.....
Surface des deux vitrages V1	.....	.....
Surface du panneau opaque	.....	.....
Résistance thermique R du panneau	.....	.....
Longueur totale de joint, deux faces	.....	.....
Volume de mastic avec marge de 10 %	.....	.....
Nombre de cartouches	.....	.....

Détail du coût matière hors taxes

Poste	Quantité retenue	Prix unitaire	Calcul	Montant HT
Profil P1	.....	.....	.....	.....
Profil P2	.....	.....	.....	.....
Vitrage V1	.....	.....	.....	.....
Panneau opaque	.....	.....	.....	.....
Mastic	.....	.....	.....	.....
Total matière HT	.....	.....	.....	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Feuille de débit, nomenclature et ordre opératoire — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux avec les longueurs de coupe, les quantités, les plans de coupe et les contrôles nécessaires. Les barres disponibles mesurent 6 500 mm. Le trait de scie mesure 3 mm par coupe.

Feuille de débit des profils

Profil	Longueur de pièce	Quantité	Plan de coupe proposé par barre	Longueur utile	Chute résiduelle totale hors traits de scie
P1	2 400 mm et 1 500 mm	2 de chaque	.....	.....	.....
P2	1 450 mm	2	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....	.....	.....

Calcul du rendement matière

Longueur achetée	Longueur utile débitée	Formule	Rendement
.....	.....	.....	.....

Nomenclature à compléter

Repère	Élément	Quantité	Caractéristique ou contrôle de fabrication
P1	.....	.....	.....
P2	.....	.....	.....
V1	.....	.....	.....
Panneau	.....	.....	.....
Mastic	.....	.....	.....

Ordre opératoire et contrôles

Rang	Opération ou contrôle	Point de vigilance
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....
6	.....	.....

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.