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 MAV, veuillez visiter :
bacpromav.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MENUISERIE ALUMINIUM-VERRE

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE

Coefficient : 3 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 (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et métrés (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 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 : ATELIER ALURIVE, VANNES (MORBIHAN), CHANTIER DE LA MÉDIATHÈQUE DU QUARTIER DE KERCADO

L'entreprise AluRive doit fabriquer et poser un châssis fixe en aluminium avec vitrage isolant pour la façade de la médiathèque de Kercado, à Vannes. Le châssis repéré F01 est posé dans une baie maçonnée de 1 820 mm de largeur et 1 520 mm de hauteur. Le dormant prévu mesure 1 800 mm de largeur et 1 500 mm de hauteur hors tout. Le châssis est centré dans la baie.

Le cahier des charges impose un vitrage isolant de composition 6/16/6, une masse surfacique fournie de 30 kg/m², une performance thermique déclarée du châssis complet Uw ≤ 1,4 W/(m²·K) et une performance acoustique déclarée Rw ≥ 32 dB. Le vitrage doit rester dans la plage d'épaisseur admise par la feuillure. Les opérations de fabrication et de pose doivent être préparées en respectant les documents techniques et les consignes de prévention fournis.

Le sujet comporte quatre parties. Les réponses sont à reporter sur la copie et, pour les tableaux indiqués, sur les documents-réponses DR 1 et DR 2.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Exploiter le cahier des charges et caractériser l'ouvrage

Vous intervenez en préparation de fabrication. À partir du contexte et des documents DT 1 et DT 2, caractérisez le châssis F01 et vérifiez la cohérence des exigences du chantier.

Exigences du cahier des charges

Exigence	Valeur demandée
Fonction	Châssis fixe en façade
Dimensions hors tout du dormant	1 800 × 1 500 mm
Performance thermique du châssis complet	Uw ≤ 1,4 W/(m²·K)
Performance acoustique	Rw ≥ 32 dB
Vitrage	Isolant 6/16/6, épaisseur nominale 28 mm

Valeurs contractuelles à exploiter pour le châssis F01.

1.1 (1,5 point) Indiquez la fonction principale du châssis F01, le type d'ouverture et deux fonctions complémentaires attendues de l'ouvrage dans la façade.

1.2 (1,5 point) Calculez les jeux de pose laissés entre le dormant et la baie maçonnée, en largeur et en hauteur. Le dormant étant centré, donnez le jeu prévu sur chacun des côtés et en partie haute et basse. Présentez les résultats en millimètres.

1.3 (2 points) À l'aide du tableau de performances du DT 2, vérifiez si le produit proposé satisfait les exigences thermiques et acoustiques du cahier des charges. Citez les deux références techniques mentionnées au DT 2 et associez chacune à son domaine d'application. Aucune performance non fournie ne doit être supposée.

PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et métrés (7 points)

Déterminer les dimensions, la masse et le coût des composants

Les dimensions et caractéristiques nécessaires figurent dans les documents DT 1, DT 2 et DT 3. Les calculs de vitrage sont effectués à partir de la formule de prise en feuillure indiquée au DT 2. Les arrondis sont à réaliser au millimètre pour les dimensions et au centième d'euro pour les coûts.

Données de calcul pour l'étude du vitrage

Donnée	Valeur
Largeur et hauteur hors tout du dormant	1 800 mm et 1 500 mm
Largeur de face des profilés	50 mm
Prise en feuillure par côté	12 mm
Jeu périphérique entre vitrage et fond de feuillure	4 mm par côté
Masse surfacique du vitrage isolant	30 kg/m²

Valeurs de projet fournies dans le dossier technique.

2.1 (2 points) Déterminez la largeur et la hauteur de clair de vitrage, puis les dimensions de fabrication du vitrage isolant. Utilisez la relation fournie au DT 2 : dimension du vitrage = dimension du clair + 2 × prise en feuillure − 2 × jeu périphérique. Calculez ensuite sa surface en m². Reportez les résultats sur le DR 1.

2.2 (1 point) À partir de la surface calculée à la question 2.1 et de la masse surfacique donnée, calculez la masse du vitrage isolant en kilogrammes. Donnez le résultat au dixième de kilogramme.

2.3 (1 point) Le profilé à rupture de pont thermique comporte une barrette en polyamide d'épaisseur e = 24 mm et de conductivité thermique λ = 0,30 W/(m·K). Calculez la résistance thermique de cette barrette à l'aide de la relation $R = e/\lambda$, après conversion de l'épaisseur en mètres. Donnez le résultat en m²·K/W. Cette valeur concerne uniquement la barrette et ne représente pas le coefficient Uw du châssis complet.

2.4 (2 points) Calculez le coût des matières retenues pour F01 : profilés achetés en barres entières selon le DT 3, vitrage facturé à la surface réellement commandée calculée à la question 2.1, et deux cartouches de mastic. Le tarif du profilé est donné au mètre linéaire de barre achetée. Présentez le détail et le total hors taxes au centime d'euro. Les joints et autres accessoires non tarifés ne sont pas à inclure.

2.5 (1 point) La feuillure du dormant accepte un vitrage d'épaisseur comprise entre 24 mm et 32 mm. Vérifiez la compatibilité du vitrage 6/16/6 avec cette plage et indiquez la marge disponible par rapport à chacune des deux limites.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Établir le débit, les consommations et les paramètres de coupe

La fabrication comprend un dormant rectangulaire assemblé à coupe d'onglet. Les longueurs de débit sont mesurées aux pointes longues des coupes. Pour le calcul du rendement, on assimile la matière consommée aux longueurs débitées, sans ajouter la largeur de lame à la longueur des pièces. Pour le calcul des chutes, le trait de scie est compté séparément.

Données d'approvisionnement et de fabrication

Élément	Donnée fournie
Montants	2 pièces de 1 500 mm
Traverses	2 pièces de 1 800 mm
Longueur commerciale d'une barre	6 500 mm
Largeur du trait de scie	3 mm par coupe
Lame de scie	Diamètre 500 mm, vitesse de rotation 2 800 tr/min
Vitesse périphérique maximale admise par le fabricant de la lame	80 m/s
Joint de pose	Périmètre de la baie, section triangulaire de côtés 10 mm et 10 mm
Perte de mastic à prévoir	10 % du volume théorique
Volume nominal d'une cartouche	300 ml

Les quatre pièces du dormant sont réalisées dans le même profilé.

3.1 (1,5 point) Établissez la feuille de débit du dormant : désignation des pièces, quantité, longueur unitaire et longueur totale par désignation. Complétez le DR 1.

3.2 (1,5 point) Déterminez le nombre de barres commerciales de 6 500 mm nécessaires. Calculez le rendement matière défini par $\text{rendement} = \frac{\text{longueur totale des pièces débitées}}{\text{longueur totale des barres achetées}} \times 100$. Calculez également la chute totale après débit, en tenant compte d'un trait de scie de 3 mm pour chacune des quatre pièces. Donnez le rendement au dixième de pour cent et la chute en millimètres.

3.3 (1 point) Calculez le volume théorique de mastic nécessaire pour le joint de pose. La section du joint est triangulaire, donc son aire vaut $A = \frac{b \times h}{2}$. Utilisez le périmètre de la baie indiqué dans le contexte, ajoutez 10 % de perte, puis déterminez le nombre de cartouches de 300 ml à prévoir. Rappel : 1 cm³ = 1 ml.

3.4 (1 point) Calculez la vitesse périphérique de la lame à l'aide de $v = \frac{\pi D n}{60}$, où D est exprimé en mètres, n en tours par minute et v en mètres par seconde. Comparez le résultat à la vitesse maximale indiquée par le fabricant et concluez sur la conformité du réglage.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Identifier les risques et proposer des mesures de prévention adaptées

La fabrication s'effectue dans l'atelier de l'entreprise et la pose sur le chantier de la médiathèque. Les équipements disponibles et les consignes propres au chantier figurent au DT 3. Les réponses doivent être adaptées aux opérations décrites.

Opérations à analyser

Opération	Éléments fournis
Débit des profilés	Scie à métaux avec protecteur de lame et dispositif de serrage
Manipulation du vitrage	Vitrage calculé à la question 2.2 ; ventouses disponibles, capacité nominale 100 kg
Application du mastic	Cartouches avec fiche de données de sécurité disponible sur le chantier

Pour chaque opération, identifier un risque et une mesure de prévention adaptée.

4.1 (1 point) Pour le débit des profilés, indiquez un risque professionnel et deux mesures de prévention à mettre en œuvre avant ou pendant la coupe.

4.2 (1 point) Proposez une organisation de manutention adaptée à la masse du vitrage calculée à la question 2.2. Vérifiez si la capacité nominale des ventouses fournies est supérieure à cette masse et précisez une précaution indispensable lors de la manutention.

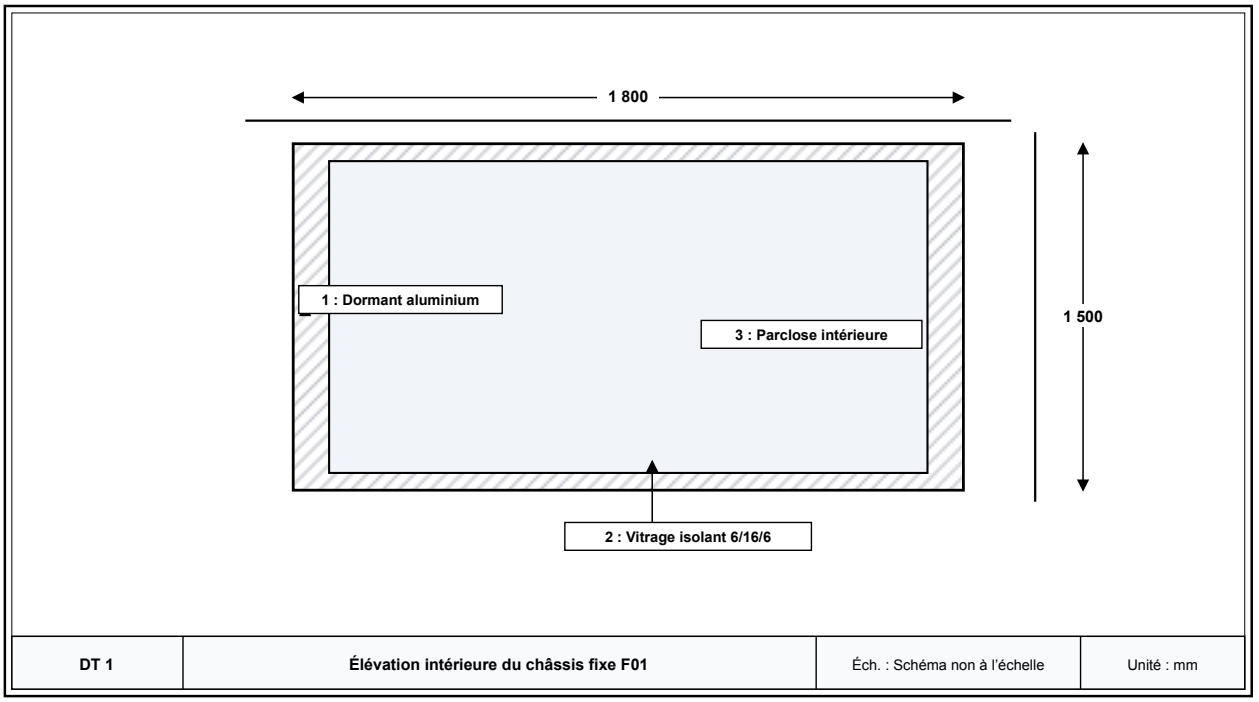
4.3 (1 point) Indiquez un risque lié à l'application du mastic et deux mesures de prévention, dont une à vérifier à partir de la fiche de données de sécurité.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : CHÂSSIS F01 : ÉLÉVATION ET REPÉRAGE DES COMPOSANTS

Élévation schématique du châssis fixe vu depuis l'intérieur. Les cotes portées sont les dimensions hors tout du dormant. Les profilés de cadre ont une face visible de 50 mm. Le vitrage occupe une seule travée. Le dessin est un schéma de principe et les valeurs écrites prévalent sur toute mesure graphique.



Cadre en profilés aluminium à rupture de pont thermique et vitrage isolant. Schéma de principe non utilisable pour mesurer.

DT 2 : DONNÉES TECHNIQUES DU CHÂSSIS, DU VITRAGE ET RÉFÉRENCES APPLICABLES

Les valeurs ci-dessous sont les données du produit et du projet à utiliser pour cette étude. Les références réglementaires et normatives sont citées comme documents de référence pour la menuiserie extérieure et les caractéristiques des fenêtres et portes extérieures. Aucun seuil complémentaire ne doit être déduit de ces références pour répondre aux questions.

Caractéristiques techniques et références

Rubrique	Donnée ou référence	Précision d'application
Type de châssis	Châssis fixe en aluminium à rupture de pont thermique	Dormant rectangulaire, une travée vitrée
Dimensions hors tout du dormant	1 800 × 1 500 mm	Largeur × hauteur
Face visible des profilés	50 mm	Valeur identique sur les quatre côtés
Vitrage	6/16/6, épaisseur nominale 28 mm	Épaisseur totale 6 + 16 + 6
Feuillure	Épaisseur admise de 24 à 32 mm	Valeurs limites incluses
Prise en feuillure	12 mm par côté	Valeur de projet
Jeu périphérique du vitrage	4 mm par côté	Valeur de projet entre vitrage et fond de feuillure
Masse surfacique du vitrage	30 kg/m²	Valeur fournie pour le vitrage isolant 6/16/6
Performance thermique déclarée	Uw = 1,3 W/(m²·K)	Châssis complet
Performance acoustique déclarée	Rw = 34 dB	Châssis complet
Référence de mise en œuvre	NF DTU 36.5	Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures
Référence produit	NF EN 14351-1	Norme produit pour fenêtres et portes extérieures
Barrette de rupture thermique	e = 24 mm ; λ = 0,30 W/(m·K)	Calcul de résistance thermique limité à la barrette

Données communiquées par le fabricant et prescriptions du projet.

DT 3 : APPROVISIONNEMENT, FABRICATION ET CONSIGNES DE PRÉVENTION

Les prix et caractéristiques ci-dessous sont ceux retenus pour le chantier F01. Pour le calcul de coupe, les quatre pièces sont débitées dans le même profilé. Les longueurs de débit correspondent aux pointes longues des coupes d'onglet. La lame réalise une coupe par pièce débitée. Le joint de pose suit le périmètre de la baie maçonnée.

Approvisionnement, prix et paramètres de fabrication

Composant ou paramètre	Valeur
Profilé aluminium	Barres de 6 500 mm ; 18,40 € HT par mètre linéaire acheté
Vitrage isolant	95,00 € HT par m² de vitrage commandé
Mastic de pose	Cartouche de 300 ml ; 8,50 € HT par cartouche
Pertes de mastic	Ajouter 10 % au volume théorique
Trait de scie	3 mm par coupe
Scie à métaux	Lame de diamètre 500 mm ; vitesse réglée à 2 800 tr/min
Limite de la lame	Vitesse périphérique maximale : 80 m/s
Ventouses de manutention	Capacité nominale : 100 kg ; matériel vérifié avant usage
Équipements pour débit	Protecteur de lame, dispositif de serrage, lunettes de protection et protections auditives disponibles
Consigne mastic	Consulter la fiche de données de sécurité du produit avant emploi ; porter les équipements prescrits

Valeurs de fabrication à utiliser pour les calculs.

Formules et conversions utiles

Grandeur	Relation ou conversion
Résistance thermique d'une couche homogène	$R = e/\lambda$, avec e en mètres et λ en W/(m·K)
Surface rectangulaire	$S = L \times H$, avec les dimensions en mètres
Volume d'un joint de section constante	$V = A \times L$
Aire d'une section triangulaire	$A = (b \times h)/2$
Vitesse périphérique d'une lame	$v = \pi D n/60$, avec D en mètres, n en tr/min et v en m/s
Conversion de volume	1 cm³ = 1 ml ; 1 000 mm³ = 1 cm³

Relations fournies pour cette épreuve.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Calculs du vitrage et feuille de débit — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cellules signalées par « ... ». Inscrire les unités et reporter les résultats de calcul. Ce document est à rendre avec la copie.

Question 2.1 : Détermination du vitrage

Grandeur	Calcul ou résultat
Largeur de clair de vitrage	.....
Hauteur de clair de vitrage	.....
Largeur de fabrication du vitrage	.....
Hauteur de fabrication du vitrage	.....
Surface du vitrage en m²	.....
Masse du vitrage en kg	.....

Compléter les valeurs manquantes à partir des données du DT 2.

Question 3.1 : Feuille de débit du dormant

Repère	Désignation	Quantité	Longueur unitaire (mm)	Longueur totale (mm)
A	Montant	.....	.....	.....
B	Traverse	.....	.....	.....
Total	Profilé de dormant	.....	-	.....

Longueurs aux pointes longues des coupes d'onglet.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Analyse des risques et mesures de prévention — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Pour chaque opération, compléter les colonnes « risque identifié » et « mesures de prévention ». Les réponses doivent être précises et en lien avec les moyens disponibles au DT 3.

Tableau de prévention des risques

Opération	Risque identifié	Mesures de prévention
Débit des profilés à la scie	.....	.....
Manutention du vitrage isolant	.....	.....
Application du mastic de pose	.....	.....

À compléter par le candidat pour les questions 4.1 à 4.3.

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.