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 (U10)

Coefficient : 4 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, choix des matériaux et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et organisation des travaux (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 : ATELIERS ANJOU MENUISERIES, 14 RUE DES COMPAGNONS, 49000 ANGERS. CHANTIER : MÉDIATHÈQUE MUNICIPALE DE SAINT-BARTHÉLEMY-D'ANJOU.

L'entreprise Ateliers Anjou Menuiseries prépare la fabrication et la pose d'un ensemble menuisé extérieur en aluminium pour l'entrée de la médiathèque municipale. L'ouvrage comprend un châssis composé de trois travées : deux parties fixes latérales et une porte centrale à deux vantaux. La baie maçonnée mesure 3 600 mm de largeur sur 2 400 mm de hauteur.

Le cahier des charges impose un classement minimal A*4 E*6B V*A2 pour l'ensemble, un vitrage présentant un coefficient thermique Ug inférieur ou égal à 1,1 W/(m²·K) et un affaiblissement acoustique Rw supérieur ou égal à 35 dB. Les vitrages de la porte doivent assurer la sécurité des personnes des deux côtés. Les dimensions de vitrage de fabrication et les profils à débiter sont données dans le dossier technique. Les prescriptions applicables au projet sont celles fournies dans les documents techniques du sujet.

Le travail demandé porte sur l'analyse de l'ouvrage, le choix des produits, les calculs de métré et de débit, l'organisation de la fabrication et de la pose, ainsi que la prévention des risques.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Décodage du dossier, vérification des performances et choix du vitrage

À partir des documents DT 1 et DT 2, analyser la composition de l'ouvrage et vérifier sa compatibilité avec les exigences du cahier des charges.

Exigences du cahier des charges et performances proposées

Critère	Exigence du projet	Performance proposée	Conforme : oui ou non
Perméabilité à l'air	A*4 minimum	A*4	.....
Étanchéité à l'eau	E*6B minimum	E*6B	.....
Résistance au vent	V*A2 minimum	V*A2	.....

Comparer chaque exigence au niveau de performance annoncé dans le dossier technique.

1.1 (1,5 point) À partir du DT 1, inventorier les trois travées de l'ensemble menuisé. Pour chacune, indiquer sa fonction, son nombre de vitrages et ses dimensions de vitrage de fabrication. Présenter la réponse sous forme de liste structurée.

1.2 (1,5 point) Compléter le tableau d'analyse des performances AEV. Conclure sur la conformité de la proposition au classement minimal demandé par le cahier des charges. Justifier la conclusion en comparant séparément les trois critères.

1.3 (2 points) À partir du tableau de choix de vitrage du DT 2, sélectionner la composition qui répond simultanément aux exigences thermiques, acoustiques et de sécurité des personnes. Indiquer les valeurs Ug et Rw de la composition retenue et préciser pourquoi les vitrages de porte doivent répondre aux exigences de sécurité des deux côtés.

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

Métré des vitrages, estimation matière et optimisation du débit des profilés

Utiliser les dimensions de fabrication du DT 1 et les données de prix et de débit du DT 3. Les calculs seront présentés avec les unités et un arrondi cohérent. Pour la surface d'un vitrage rectangulaire, utiliser $S = L \times h$. Pour tenir compte des pertes de coupe et de manutention du vitrage, la surface commandée est majorée de 8 % : $S_c = S_t \times 1,08$.

Dimensions des vitrages à fabriquer

Repère	Fonction	Quantité	Largeur unitaire (mm)	Hauteur unitaire (mm)
V1	Partie fixe latérale gauche	1	1 090	2 290
V2	Partie fixe latérale droite	1	1 090	2 290
V3	Vantail de porte central	2	520	2 140

Dimensions unitaires hors jeux de pose, données en DT 1.

2.1 (2 points) Calculer la surface totale nette des quatre vitrages, en m². Montrer le calcul par type de vitrage et donner le résultat final arrondi au centième de m².

2.2 (2 points) Calculer la surface de vitrage à commander en appliquant la majoration de 8 %. Déterminer le coût matière correspondant au prix de 145,00 € par m² commandé, puis calculer le rendement matière selon $R_m = \frac{S_t}{S_c} \times 100$. Arrondir le coût au centime et le rendement au dixième de pour cent.

2.3 (3 points) Établir une proposition de débit optimisée pour le profilé de cadre et de montants, à partir des longueurs de pièces et de la longueur commerciale du DT 3. Le trait de scie consomme 4 mm par coupe. Indiquer le nombre de barres de 6 500 mm nécessaires, une répartition des pièces par barre, la chute nette totale après débit et le rendement linéaire défini par $R_l = \frac{L_u}{L_c} \times 100$, où L_u est la longueur totale des pièces utiles et L_c la longueur totale des barres utilisées. Une proposition est recevable si chaque pièce tient dans une barre et si le trait de scie est déduit.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et organisation des travaux (5 points)

Nomenclature, gamme opératoire, planning et contrôles

Préparer la fabrication et la pose à partir des données du DT 1 et du DT 3. L'équipe de production et de pose est constituée de deux salariés. La journée de travail comprend 7 heures productives, de 8 h à 12 h puis de 13 h à 16 h. Les opérations ci-dessous sont réalisées dans l'ordre indiqué et ne peuvent pas être menées en parallèle par cette équipe.

Opérations et durées prévisionnelles

Code	Opération	Durée d'équipe (h)	Antériorité
A	Débit et usinage des profilés	12	Aucune
B	Assemblage du dormant et des ouvrants	5	A
C	Pose des vitrages et réglages en atelier	5	B
D	Contrôle final et conditionnement	2	C
E	Transport et installation sur chantier	7	D
F	Étanchéité périphérique, nettoyage et réception interne	2	E

Durées d'équipe pour deux salariés, en heures productives.

3.1 (2 points) Compléter le DR 1 par une nomenclature et une feuille de débit des profilés. Pour les éléments de cadre et de montants, indiquer les quantités et longueurs utiles données au DT 3. Pour les vitrages, reprendre les quantités et dimensions du DT 1. Les unités doivent être précisées.

3.2 (2 points) Compléter le planning du DR 2 en affectant les opérations A à F aux journées et plages horaires disponibles. Le lancement a lieu un lundi à 8 h. Respecter les durées d'équipe, les horaires productifs et l'ordre d'antériorité. Indiquer la date et l'heure prévisionnelles de fin de l'opération F.

3.3 (1 point) Indiquer deux contrôles à effectuer avant le conditionnement de l'ensemble menuisé. Pour chacun, préciser le défaut ou l'exigence vérifié.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Évaluation d'une charge vitrée et organisation de la manutention

La manutention des vitrages s'effectue avec un appareil de levage muni d'un dispositif de préhension par ventouses. Les données de masse surfacique et de capacité de l'équipement sont fournies au DT 3. L'opération est réalisée sur une zone balisée, sans présence de tiers dans la zone de déplacement de la charge.

Données utiles pour la manutention

Donnée	Valeur
Masse surfacique estimée du vitrage isolant	25 kg/m²
Capacité maximale du dispositif à ventouses	180 kg
Vitrage de plus grande surface	1 090 mm × 2 290 mm

Valeurs fournies pour les calculs et le choix de l'équipement.

4.1 (1 point) Calculer la masse estimée du vitrage de plus grande surface. Convertir ses dimensions en mètres avant d'effectuer le calcul et donner le résultat au kilogramme près.

4.2 (1 point) Indiquer si la capacité du dispositif à ventouses est suffisante pour ce vitrage. Justifier par comparaison numérique avec la masse calculée et préciser qu'une marge de sécurité doit être conservée.

4.3 (1 point) Citer deux mesures de prévention à mettre en place pour cette manutention, en distinguant une mesure liée à la zone de travail et une mesure liée à la vérification ou à l'utilisation de l'équipement.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

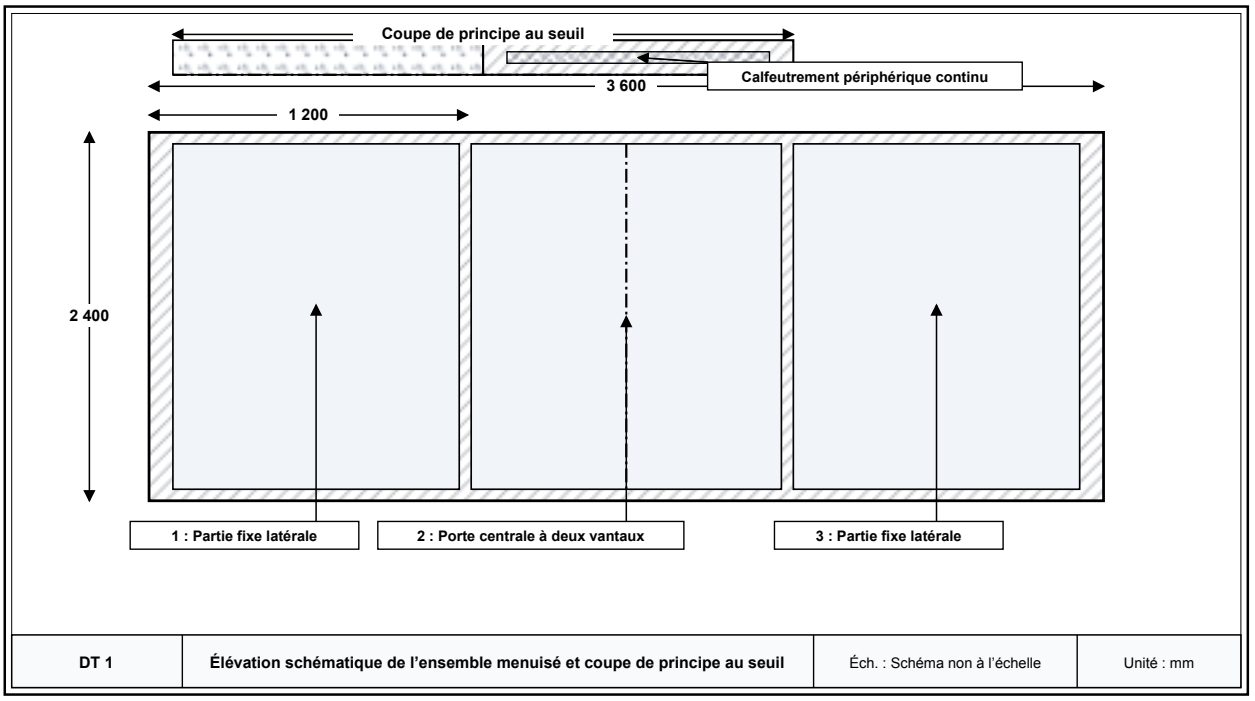
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : COMPOSITION DE L'OUVRAGE ET COUPE DE MISE EN ŒUVRE

Ouvrage : ensemble menuisé extérieur en aluminium, largeur hors tout 3 600 mm et hauteur hors tout 2 400 mm. La composition comprend une partie fixe latérale gauche, une porte centrale à deux vantaux et une partie fixe latérale droite. Les trois travées ont chacune une largeur hors tout de 1 200 mm. Les dimensions de vitrage ci-dessous sont les dimensions unitaires de fabrication communiquées par le concepteur du système ; elles ne doivent pas être recalculées à partir des dimensions hors tout.

Vitrages à fabriquer : deux vitrages fixes de 1 090 mm × 2 290 mm et deux vitrages de porte de 520 mm × 2 140 mm. Les jeux, parcloses et calages sont définis par la gamme du fabricant du système et ne sont pas à modifier dans le cadre de cette étude.

La mise en œuvre est prévue en applique intérieure sur support neuf en béton. Le plan de pose doit être propre, plan et stable. Le calfeutrement périphérique est continu et compatible avec le support, la menuiserie et les prescriptions du fabricant. Le NF DTU 36.5 et les notices du système sont les références de mise en œuvre à consulter pour l'exécution ; les dispositions de l'ouvrage et les caractéristiques nécessaires à la présente étude sont précisées dans le sujet.



DT 1	Élévation schématique de l'ensemble menuisé et coupe de principe au seuil	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : mm

DT 2 : PERFORMANCES AEV ET CARACTÉRISTIQUES DES VITRAGES

Les classements AEV sont exprimés selon les conventions de classification applicables aux fenêtres et portes extérieures. Pour le présent projet, le niveau minimal exigé est A*4 E*6B V*A2. Les résultats déclarés ci-dessous sont ceux de la configuration proposée pour l'ouvrage étudié. L'analyse demandée consiste à comparer chaque valeur au niveau minimal du cahier des charges.

Les valeurs de Ug et Rw ci-dessous sont les données de sélection fournies pour les compositions proposées. La sécurité des personnes est recherchée pour les vitrages de porte ; la composition retenue doit comporter un vitrage feuilleté de sécurité côté intérieur et côté extérieur au droit des vantaux.

Classement AEV de la solution proposée

Critère	Classement minimal demandé	Classement déclaré
Perméabilité à l'air	A*4	A*4
Étanchéité à l'eau	E*6B	E*6B
Résistance au vent	V*A2	V*A2

Performances déclarées pour la menuiserie de l'opération.

Compositions de vitrage disponibles

Référence	Composition	Ug (W/(m²·K))	Rw (dB)	Sécurité des personnes
G1	4 mm clair / lame 16 mm argon / 4 mm clair	1,1	32	Non feuilleté des deux côtés
G2	44.2 feuilleté / lame 16 mm argon / 33.2 feuilleté	1,0	39	Feuilleté des deux côtés
G3	44.2 feuilleté / lame 16 mm air / 4 mm clair	1,2	36	Feuilleté côté extérieur uniquement

Données de sélection fournies par le fabricant pour le projet.

DT 3 : DONNÉES DE FABRICATION, D'APPROVISIONNEMENT, DE PLANNING ET DE PRÉVENTION

Profilés et débit : les pièces du cadre extérieur sont constituées de deux traverses de 3 600 mm et de deux montants de 2 400 mm. Les deux montants intermédiaires ont une longueur de 2 400 mm chacun. Tous ces éléments sont réalisés dans le même profilé de cadre. Les barres commerciales ont une longueur de 6 500 mm. Le trait de scie consomme 4 mm par pièce coupée. Aucune surlongueur ni recoupe d'extrémité n'est à ajouter aux longueurs utiles communiquées.

Approvisionnement vitrage : prix unitaire de 145,00 € par m² commandé. La surface commandée est calculée en appliquant une majoration de 8 % à la surface nette totale des vitrages.

Organisation : l'équipe comprend deux salariés et dispose de 7 heures productives par jour, de 8 h à 12 h puis de 13 h à 16 h. Les opérations et leurs durées d'équipe sont données dans le tableau de la partie 3. La semaine considérée comporte des jours ouvrés du lundi au vendredi, sans jour férié.

Manutention : masse surfacique estimée du vitrage isolant : 25 kg/m². Capacité maximale nominale du dispositif de préhension par ventouses : 180 kg. Cette capacité ne dispense pas de contrôler l'état de l'équipement, la conformité des ventouses, la prise de charge et les instructions du fabricant avant chaque opération.

Repères réglementaires et techniques fournis pour l'étude : NF DTU 36.5 pour la mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures ; NF EN 14351-1 pour les caractéristiques des fenêtres et blocs-portes extérieurs ; classifications AEV selon les normes d'essai et de classement applicables aux menuiseries extérieures. Les prescriptions du fabricant et le plan de pose du chantier restent à respecter.

Données de débit du profilé de cadre

Désignation	Quantité	Longueur unitaire (mm)	Longueur totale (mm)
Traverse de cadre	2	3 600	7 200
Montant de cadre	2	2 400	4 800
Montant intermédiaire	2	2 400	4 800
Total des pièces utiles	6 pièces	.....	16 800
Longueur commerciale d'une barre	.....	6 500	.....
Consommation du trait de scie	.....	4 par coupe	.....

Longueurs utiles à débiter, sans surlongueur.

Données de coût et de manutention

Paramètre	Valeur
Prix du vitrage	145,00 € par m² commandé
Majoration de surface pour approvisionnement	8 %
Masse surfacique estimée du vitrage isolant	25 kg/m²
Capacité maximale nominale du dispositif à ventouses	180 kg

Valeurs à utiliser pour les calculs de l'épreuve.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 et 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Pour le débit, proposer une répartition des pièces sur les barres commerciales, faire apparaître les traits de scie et calculer les chutes. Joindre le document à la copie.

Nomenclature des vitrages

Repère	Fonction	Quantité	Largeur unitaire (mm)	Hauteur unitaire (mm)	Surface totale (m²)
V1	Fixe latéral gauche	1	1 090	2 290	.....
V2	Fixe latéral droit	1	1 090	2 290	.....
V3	Vantaux de porte	2	520	2 140	.....
Total	.....	4	.....	.....	.....

Feuille de débit des profilés

Barre	Pièces débitées et longueurs (mm)	Longueur utile totale (mm)	Traits de scie (mm)	Chute nette (mm)
1	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....	.....

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 : question 3.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Reporter les opérations dans l'ordre de réalisation. Indiquer le jour, les horaires de début et de fin, puis vérifier que chaque opération respecte la durée prévue et les plages productives de l'équipe.

Planning prévisionnel de fabrication et de pose

Code	Opération	Jour	Heure de début	Heure de fin	Durée vérifiée (h)
A	Débit et usinage des profilés	.....	.....	.....	.....
B	Assemblage du dormant et des ouvrants	.....	.....	.....	.....
C	Pose des vitrages et réglages en atelier	.....	.....	.....	.....
D	Contrôle final et conditionnement	.....	.....	.....	.....
E	Transport et installation sur chantier	.....	.....	.....	.....
F	Étanchéité périphérique, nettoyage et réception interne	.....	.....	.....	.....

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.