

Session 2001

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

ENVELOPPE DU BATIMENT

Façades - Etanchéité

Sous-épreuve U41 : SCIENCES DU BATIMENT

Durée : 2 heures 40

Coefficient : 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

Deux documents réponse sont à rendre avec la copie

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		

SOMMAIRE

Ce dossier comprend 20 pages

<i>Notation , barème.</i>	page 1 / 20
<i>Présentation de l'étude</i>	page 2/ 20
<i>Questions posées</i> : Résistance des Matériaux et Thermique Protection solaire	page 3 / 20 pages 4/ 20 et 5 / 20

Documentation technique

* Plan des façades	Plan A2	page 6 / 20
* Plan rez - de - chaussée	Plan A3	page 7 / 20
* Plan étage	Plan A4	page 8 / 20
• Plan du panneau vitré	Document C1	page 9 / 20
• Extrait DTU 39 Calage des vitrages	Document C2	page 10 / 20
• Action climatique Vent sur la façade	Document C3	page 11 / 20
• Catalogue de profilés	Document C4	page 12 / 20
• Déformation des poutres	Document C5	page 13 / 20
• Extrait des Règles AL 76 Pondérations	Document C6	page 14 / 20
• Coupe du vitrage isolant Conditions climatiques	Document C7	page 15 / 20
• Extrait Règles Th- K 77	Document C8	page 16 / 20
• Diagramme de MOLLIER	Document C9	page 17 / 20
• Tableau des pressions de vapeur saturante	Document C10	page 18 / 20

Documents réponse

• Coupe du vitrage pour diagramme des Températures	Document DR1	page 19 / 20
• Coupe châssis courant en face SUD pour la détermination de la largeur L des brise soleil.	Document DR2	page 20 / 20

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB	SOMMAIRE	

BAREME MODULE U 41 : SCIENCES DU BATIMENT

	Temps indicatifs	Points
1. Lecture du sujet .	15 min	
2. Résistance des Matériaux.	70 min	15 pts
3. Thermique de la façade.	45 min	18 pts
4. Protection solaire.	30 min	7 pts
Total	160 min	40 pts

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 1/20

PRESENTATION DE L'ETUDE A REALISER

L'épreuve **U41** (sciences du Bâtiment) portera sur l'étude de la façade panneau réalisée **file 1** du bâtiment entre les repères **A1** et **B1** pour les questions relatives à la Résistance des Matériaux et à la Thermique .Elle portera en outre sur la protection solaire des châssis vitrés de la façade SUD du bâtiment.

La façade **file 1** sert à l'éclairage naturel des bureaux , elle permet également un accès direct à ces locaux depuis l'extérieur.

Cette façade panneau repose sur la dalle du rez de chaussée au niveau $\pm 0,000$ m et se fixe sous la dalle béton dont le niveau supérieur s'établit à $+ 2,930$ m.

L'ossature de la façade est réalisée en profilés en **aluminium du type MC**.

Les volumes verriers sont des vitrages isolants de type **33.2 -12 - 6** avec lame d'air.

Les questions porteront sur l'**étude mécanique** de la traverse repérée **AB** sur le document **C1** et sur la **thermique du vitrage** isolant suivant les conditions climatiques fournies dans le document **C7**.

Les renseignements techniques nécessaires à l'étude de la façade panneau sont à rechercher dans l'ensemble des documents repérés de **C1** à **C10**.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 2/20

A. QUESTIONS RELATIVES A LA RESISTANCE DES MATERIAUX

1. Réaliser les schémas mécaniques de la traverse **AB** soumise à l'action du poids propre du verre et à l'action du vent (**chargement non pondéré**)
Nous négligerons le poids propre du profilé.
Par ailleurs, aucune simplification ne sera admise quant au chargement.
2. Exprimer les équations des moments fléchissants dus aux actions calculées à la question précédente. Pour le vent, utiliser dans cette question, un chargement rectangulaire par rapport à celui que vous avez déterminé à la question 1.
3. Dessiner les diagrammes des moments fléchissants en faisant apparaître les valeurs particulières.
4. La flèche maximum étant limitée à $L / 200$ dans le plan horizontal et à **4 mm** dans le plan vertical, choisissez le profilé de la traverse en fonction de ces critères.
(on conserve le chargement rectangulaire pour le vent).
5. Le profilé est soumis à la flexion déviée, vérifier le en contrainte en service normal et en circonstances exceptionnelles.
(Utilisez la pondération **AL 76**).

B. QUESTIONS RELATIVES A LA THERMIQUE DES FACADES.

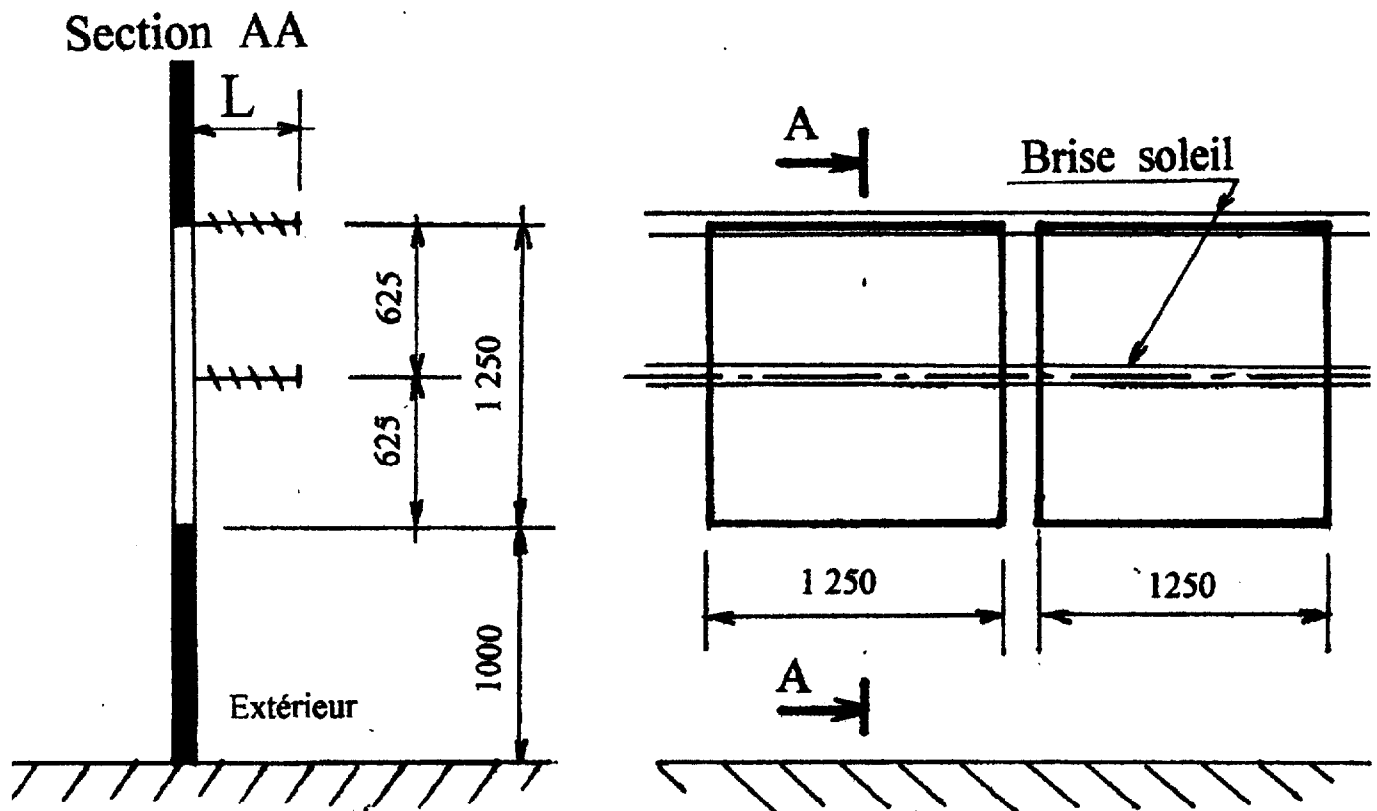
1. Calculer la résistance thermique du vitrage isolant **33.2 - 12 - 6** avec lame d'air.
En déduire le coefficient K de ce vitrage.
2. Tracer le diagramme des températures à travers ce vitrage sur le document réponse.
3. Faut - il craindre le phénomène de condensation superficielle sur ce vitrage ?
Justifiez votre réponse.
4. Calculez le coefficient K global de la façade panneau (1 porte et 3 parties fixes)
suivant la réglementation Th. K 77.
Le coefficient k moyen linéique des profilés aluminium de la structure est de $0,3 \text{ W / ml } ^\circ\text{C}$.
5. Calculer la dilatation linéaire prévisible en mm du profilé aluminium de la traverse **AB** soumis aux conditions de température suivantes. Le profilé a été débité et posé à une température de $+16 \text{ }^\circ\text{C}$ et en été , la température du profilé peut atteindre $+ 80^\circ\text{C}$.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 3/20

C. QUESTION RELATIVE A LA PROTECTION SOLAIRE.

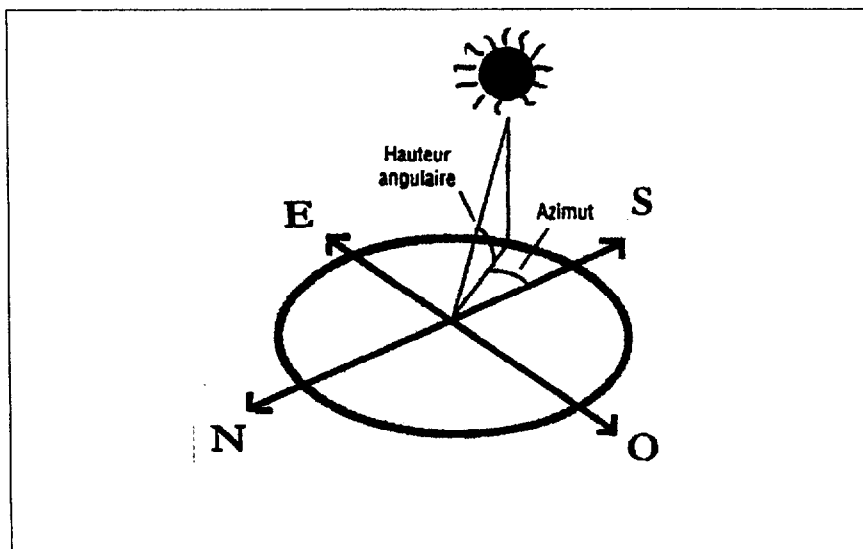
Ce bâtiment est situé à une latitude Nord de 46°

Sur la façade SUD, le maître d'œuvre veut limiter les surchauffes dues aux apports solaires en période estivale en plaçant des brise soleil à lamelles à l'extérieur des châssis vitrés. L'objectif visé est d'empêcher que les rayons du soleil frappent directement ces vitrages du 21 mai au 21 juillet et cela de 11 heures à 13 heures.



BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 4/20

COURSE DU SOLEIL



Position du soleil par rapport au sud

Dates	Angles du soleil α = Azimut en degrés β = Hauteur angulaire en degrés	Heure solaire
21 Mai et 21 Juillet	$\alpha = -30^\circ$ $\beta = 62^\circ$	11 h
21 Mai et 21 Juillet	$\alpha = -16^\circ$ $\beta = 64^\circ$	11 h 30
21 Mai et 21 Juillet	$\alpha = 0^\circ$ $\beta = 65^\circ$	12 h
21 Mai et 21 Juillet	$\alpha = 16^\circ$ $\beta =$	12 h 30
21 Mai et 21 Juillet	$\alpha = 30^\circ$ $\beta = 64^\circ$	13 h

QUESTION

Nous vous demandons de déterminer la largeur L de ces brise soleil de manière à répondre à l'attente du maître d'œuvre en vous servant du document réponse DR 2. Pour cette détermination, nous considérerons que le brise soleil a une épaisseur quasi nulle.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 5/20