

FICHE DE MATIERE D'ŒUVRE
BTS ENVELOPPE DU BATIMENT

Session 2004

ETUDE D'UN SYSTEME ENVELOPPE
Sous épreuve : U41 – SCIENCES DU BATIMENT

Durée : 2 heures 40

Coefficient : 2

A fournir par le centre d'examen:

Feuilles de copie
Feuilles de brouillon

A fournir par le candidat:

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

Documents interdits:

Tous les documents sont interdits.

EBE4SB

Session 2004

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**ENVELOPPE DU BATIMENT****Façades - Étanchéité****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.

Aucun document réponse n'est à rendre avec la copie.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2004
Epreuve U41 - Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 1/17

GRANDE SURFACE DE BRICOLAGE.

SOMMAIRE

Pagination

SUJET :	Sommaire, présentation de l'ouvrage	2 / 17
	Barème	3
	Partie 1 : Mécanique	4 à 5
	Partie 2 : Thermique	6
DOSSIER TECHNIQUE :	Façades	7
	Plan d'ensemble Rez-de-chaussée	8
	Façade sud de la serre chaude	9
	Coupe du mur rideau : traverse	10
	Coupes du mur rideau : fixation basse	11
ANNEXES :	Extraits des règles simplifiées NV 65	12
	Méthode de calcul de fixation : HILTI	13
	Fiche technique : fixation Hilti HSA-K	14
	Documentation Schüco et OTUA	15
	Extraits de la réglementation RT 2000	16 et 17
	Diagramme de l'air humide	17 / 17

PRESENTATION DE L'OUVRAGE

L'étude porte sur la construction d'une **GRANDE SURFACE DE BRICOLAGE**.

Il s'agit d'une structure métallique avec des bardages double peau et une couverture en bac acier support d'étanchéité.

La partie principale du magasin : 54.5 m x 65.5 m ne comprend aucun poteau.

Le sas d'entrée comprend des ensembles menuisés en Aluminium.

La serre chaude est fermée sur trois faces par des murs rideau.

Les clients ont accès à deux zones couvertes : l'auvent végétaux, et le "bâti couvert" (matériaux de construction).

Les locaux Réserve et Scie Découpe ne sont pas accessibles aux clients.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2004
Epreuve U41 - Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 2/17

**L'étude qui suit portera sur le mur rideau de la serre chaude,
gamme Schüco Fw 50.**

SUJET

BAREME

	Points	Temps indicatif
Lecture du dossier		10 min
Partie I : Mécanique	24 pts	1 h 20 min
A) Dimensionnement d'une fixation	12 pts	
B) Vérification d'une traverse renforcée	12 pts	
Partie II : Thermique – Hygrométrie :	16 pts	1 h 10
1) Caractéristique du vitrage : U_g	10 pts	
3) Risques de condensation	6 pts	
TOTAL :	40 pts	2 h 40 min

Partie 1 : ETUDE MECANIQUE DU MUR RIDEAU

A - DIMENSIONNEMENT D'UNE FIXATION.

L'étude concerne le mur rideau en façade sud de la serre chaude.
Dans cette partie, nous nous intéresserons aux fixations basses d'une épine courante.

Remarque : cette liaison n'est pas un point de dilatation comme l'indique la remarque sur la vue en plan de la fixation basse : plat acier de 8mm soudé en partie basse du tube. (Le tube acier de 120x60x3 étant un renfort de l'épine ref. 161 340)

TRAVAIL DEMANDE :

1) **Calculer la pression dynamique extrême de vent applicable à une épine courante.**

Vous utiliserez la méthode simplifiée du règlement NV 65.

En déduire le schéma mécanique d'une épine courante avec :

- la charge la plus défavorable pour la fixation,
- une répartition de charge simplifiée : constante sur toute l'épine (charge rectangulaire).

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2004
Epreuve U41 - Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 3/17

- DONNEES :**
- le site est considéré comme normal,
 - le bâtiment se situe en région 2,
 - perméabilité des façades : la construction est considérée fermée.
 - Dimensions façade Sud : longueur : 65.00 m - hauteur moyenne : 8.75 m

- DOCUMENTS :**
- extraits du règlement Neige et Vent 65,
 - élévation de la façade sud,
 - coupes du mur rideau.

2) En déduire l'effort de cisaillement sur une des 2 fixations (chevilles) basses d'une épine courante.

- DONNEES :**
- l'épine est considérée suspendue,
 - chaque platine d'ancrage comprend 2 fixations.

3) Déterminer le diamètre minimal des fixations.

Vous utiliserez la méthode de calcul établie selon les règles professionnelles.

- DONNEES :**
- vous prendrez un effort par excès de 180 daN sur une cheville,
 - qualité du béton : B 25
 - type de la fixation : Hilti HSA.K

- DOCUMENTS :**
- méthode de calcul de fixation : Hilti
 - fiche technique : fixation Hilti HSA-K

B - VERIFICATION D'UNE TRAVERSE.

On se propose de vérifier la traverse la plus chargée du mur rideau de la façade sud :

- en déformation,
- dans les deux plans de chargement,

Traverse référence 162540 avec renfort en U : 40 x 20 x 4 (voir documentation page 15 / 17), et vitrage retenu pour ce calcul est celui indiqué sur le plan de l'élévation de la façade sud : 44/2 – 10 – 5.

TRAVAIL DEMANDE :

1) Quelle est la traverse la plus sollicitée ? Justifiez votre réponse.

Calculer les charges appliquées à cette traverse, et proposer les schémas mécaniques complets dans les deux plans de chargement.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2004
Epreuve U41 - Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 4/17

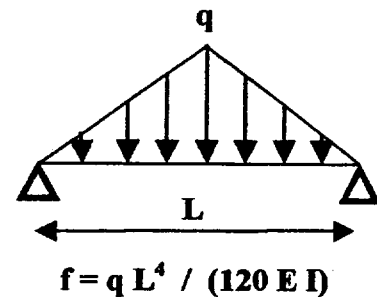
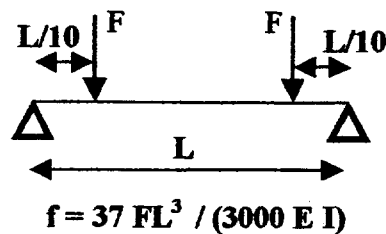
- DONNEES :**
- vous prendrez une pression normale de vent de : 500 Pa,
 - les traverses sont supposées bi-articulées,
 - poids propre du verre : 2,5 daN/m² pour 1mm d'épaisseur,
 - les cales de vitrage sont placées à 1/10^{ème} de la portée (DTU 39).

DOCUMENTS : • élévation de la façade sud (avec la définition des produits verriers)

- 2) **Calculer l'inertie équivalente du profilé renforcé suivant les deux axes principaux. Effectuer la vérification de service (calcul des déformations) pour chaque plan de chargement.**

- DONNEES :**
- on supposera que les centres de gravité du profilé Schüco, et du renfort sont confondus,
 - modules d'élasticité : E acier = 210 000 MPa, E alu. = 70 000 MPa.
 - flèches admissibles :
 - au vent : L / 300 (XP P 28-004 juin 95 Annexe K.4)
 - verticale : L/300 limitée à 4 mm (NF P 20.302)

• formulaire :



- DOCUMENTS :**
- coupe type du mur rideau sur traverse renforcée,
 - extrait de documentation Schüco.
 - extrait de documentation OTUA.

- 3) **Le renfort est-il nécessaire vis à vis des déformations ? Justifiez votre réponse par le calcul.**

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2004
Epreuve U41 - Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 5/17

Partie 2 : THERMIQUE - HYGROMETRIE

Afin de limiter les besoins en chauffage de la serre chaude, et les risques de condensation, l'architecte préconise l'utilisation du produit verrier suivant : 4 – 16 – 4 : Planistar / air / Planilux de Saint-Gobain.

Vous êtes chargé de vérifier les caractéristiques thermiques de ce produit verrier vis à vis de la Nouvelle Réglementation Thermique : RT 2000.

TRAVAIL DEMANDE :

1) Calculer le coefficient de transmission surfacique du vitrage U_g en partie centrale du vitrage.

On montrera que les valeurs intermédiaires sont :

$$h_r = 0.2403 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ et } h_g = 1.6136 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- DONNEES :
- Conditions climatiques :
 - serre chaude : 20°C, Humidité relative : $H_r = 80\%$
 - extérieur : - 5°C, $H_r = 60\%$
 - verre planistar extérieur : traité en face 2 : $\epsilon_{n1} = 0.05$
 - verre planilux intérieur : non traité : $\epsilon_{n2} = 0.89$

DOCUMENTS : • extrait des règles Th-U 2000,

2) Calculer la température de surface intérieure du vitrage.

Faut-il craindre le phénomène de condensation superficielle sur ce vitrage ?

Si c'est le cas quelles solutions préconisez-vous ?

DOCUMENTS : • extrait des règles Th-U 2000,

DONNEES : • vous prendrez comme valeur de calcul : $U_g = 1.4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

DOCUMENTS : • Diagramme de l'air humide.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2004
Epreuve U41 - Sciences du Bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 6/17