

Module U 41**SUJET****Contenu du dossier :**

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> Barème | page 4 |
| <input type="checkbox"/> Partie 1 | page 5 et 6 |
| <input type="checkbox"/> Partie 2 | page 7 |
| <input type="checkbox"/> Partie 3 | page 7 et 8 |

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2006
Épreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 3/27

Dossier Collège 400

Barème Module U 41

	Points	Temps
<u>Module U 41 : Science du bâtiment</u>		
Lecture		15 min
Partie 1 : Étude mécanique		60 min
1-1 Modélisation de l'épine	5 pts	
1-2 Dimensionnement du profilé en flexion simple	10 pts	
1-3 Étude de la liaison haute	2 pts	
Partie 2 : Acoustique		25 min
2-1 Temps de réverbération	3 pts	
2-2 Choix d'un système de couverture	3 pts	
Partie 3 : Thermique		60 min
3-1 Courbe de température	6 pts	
3-2 Diagramme de pression	8 pts	
3-3 Conclusion	3 pts	
TOTAL	40 pts	160 min

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2006
Épreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 4/27

Module U 41
Sciences du bâtiment

L'objet de ce projet concerne la réalisation d'un collège. Cet ensemble de bâtiments est partiellement défini dans le dossier technique.

Les parties qui sont à étudier ici, concernent plus particulièrement, l'épine du mur rideau au niveau du hall d'accueil, la qualité acoustique de la halle de sport ainsi que la toiture terrasse des vestiaires.

Partie 1 : Mécanique

On s'intéresse à l'épine du mur rideau du hall d'accueil (Voir DT 3, 4, 5) que l'on désire dimensionner.

Les distances importantes entre épines (3 m) et la faible portée entre fixations (1,82 m) laissent supposer que c'est le dimensionnement en contrainte qui sera dans ce cas le plus défavorable. Une étude en flexion simple nous permettra donc de choisir un profilé dans la gamme Intexalu.

Données :

- Pression de vent normal à considérer (avec coefficient intérieur et extérieur C_e et C_i)

$$P_{\text{normal}} = 600 \text{ Pa}$$

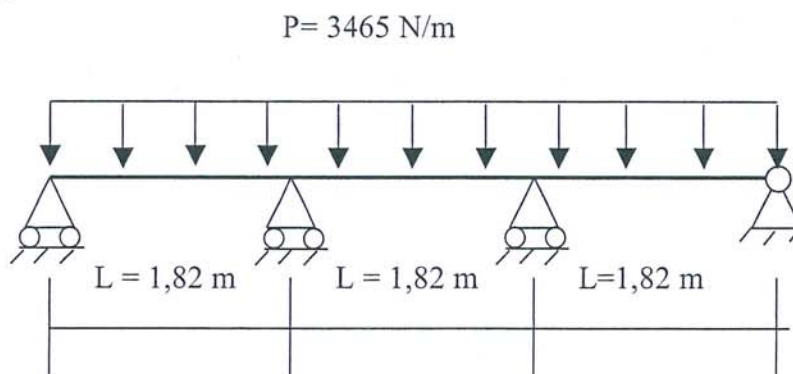
- On supposera que la pression du vent se répartit uniformément sur l'épine
- Le poids propre de l'épine est négligé
- Les dimensions à considérer seront celles entre axes de la structure
- Le matériau est de l'aluminium

$$\sigma_e = 170 \text{ MPA}$$

- Pour le dimensionnement en contrainte, on prendra le cas de charge le plus défavorable qui correspond à des circonstances exceptionnelles c'est à dire : **1,1 x P extrême**

$$\text{Remarque } P_{\text{extrême}} = 1,75 \times P_{\text{normal}}$$

Schéma mécanique



B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2006
Épreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 5/27

1 - 1 : Modélisation de l'épine

On vous demande de justifier le schéma mécanique de l'épine (liaisons, chargement)

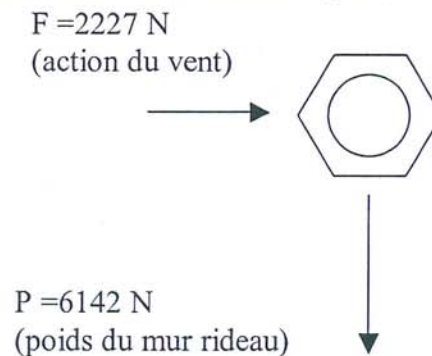
1-2 Dimensionnement du profilé en flexion simple

- a) Tracer le diagramme du moment fléchissant le long de l'épine, précisez les valeurs particulières.
- On pourra utiliser le formulaire du document annexe 1
 - Le poids propre du profilé étant négligé on porte votre attention sur la symétrie du système.
- b) Faites un choix de profilé à l'aide du document annexe 2.
Pour cette question on supposera que le moment fléchissant maximum en valeur absolue est : $M = 1148 \text{ N.m}$

1-3 Étude de la liaison haute. (voir document technique 5 et document annexe 3)

On se propose de vérifier que le boulon en acier de diamètre 8 mm est suffisant pour assurer la liaison épine - attache.

Dans le cas de charge le plus défavorable les **actions pondérées** de l'épine sur le boulon sont composées d'une force horizontale et d'une force verticale (voir ci dessous))



Données complémentaires

- Des dispositions sont prises pour que la partie fileté du boulon ne se trouve pas dans une des deux sections cisailées
- La contrainte admissible de l'acier est égale à $\sigma_{eb} = 240 \text{ MPA}$

Travail demandé : Vérifier que la section du boulon est suffisante pour reprendre les actions qu'exerce l'épine du mur rideau

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2006
Épreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 6/27

Partie 2: Acoustique

On se propose d'étudier la qualité acoustique de la halle de sport par l'intermédiaire d'une étude sur le temps de réverbération.

Une étude préalable (feuille de calcul du document annexe 5) a permis de déterminer un temps de réverbération **prévisionnel** moyen de 4,45 secondes pour cette halle de sport qui présente un volume de 7538 mètres cube.

2-1 Temps de réverbération

- Donner la définition du temps de réverbération
- Quelle est (ou quelles sont) la (ou les) conséquence d'un temps de réverbération trop important ?
- À l'aide de l'extrait de la NFP 90 207 du document annexe DA4, donner le temps de réverbération maximal admis par la norme. Conclure

2-2 Choix d'un système de couverture

Il se trouve que les bacs aciers utilisés en sous face de couverture présentent de mauvaises caractéristiques d'absorption.

On se propose donc d'étudier leur remplacement par des systèmes constructifs à partir de bacs aciers perforés.

Toutefois il est impératif de respecter (Article 1 8 12 du CCTP) un indice d'affaiblissement R_w d'au moins 35 dB

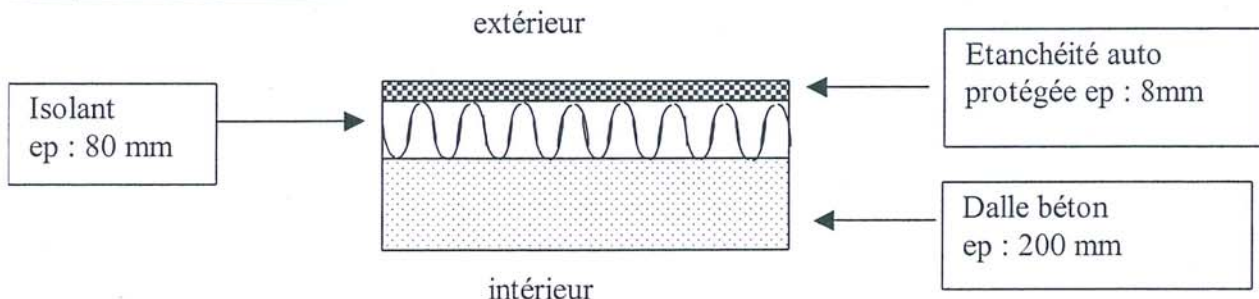
- Choisir un système constructif dans ceux présentés sur les documents annexes 6 et 7 qui satisfasse à la condition du CCTP
- Calculer alors sur le document réponse 1, le nouveau temps de réverbération ; conclure

Partie 3: Thermique

La couverture des vestiaires (voir plan de masse document technique 1) est de type toiture terrasse béton avec étanchéité auto protégée.

Dans la solution initiale il n'est pas prévu de pare vapeur. On se propose donc de justifier si oui ou non un pare vapeur est nécessaire dans ce cas précis.

Composition de la toiture :



B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2006
Épreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 7/27

Données complémentaires :

- ❑ Les caractéristiques thermiques sont données dans le document annexe 8
- ❑ La température extérieure de référence est de -5 °C
- ❑ La température intérieure de référence est de $+18\text{ °C}$
- ❑ L'hygrométrie intérieure est estimée à 50 % d'humidité relative
- ❑ L'hygrométrie extérieure est estimée à 80 % d'humidité relative
- ❑ Le tableau des pressions saturantes en fonction des températures est donné sur le document annexe 9

3-1 Courbe de température

Tracer sur le document réponse 2 à l'échelle le gradient de température dans la toiture terrasse (on attend le détail des calculs)

3-2 Diagramme de pression

- a) Tracer sur le document réponse 2 à l'échelle le diagramme des pressions saturantes dans la toiture terrasse (on utilisera le Pascal comme unité)

- b) Tracer sur le document réponse 2 à l'échelle le diagramme des pressions réelles dans la toiture terrasse (on attend le détail des calculs)

3-3 Conclusion

Conclure sur la nécessité ou pas du pare vapeur. Positionner s'il est nécessaire le pare vapeur sur le document réponse 2.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2006
Épreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page 8/27