

## SCIENCES DU BATIMENT

### Travail demandé

Vous travaillez dans une entreprise spécialisée dans les travaux de couverture et de bardage, et vous allez devoir étudier la façade Sud de la zone de bureaux.

#### 1. Vérification en contrainte et déformation d'une panne en phase de construction de l'ouvrage.

Pour les travaux de couverture de la zone bureaux, on envisage de poser les bacs acier HACIERCO en colis sur les pannes IPE 240.

La longueur moyenne des bacs acier ainsi entreposés est de 6.20 mètres.

La tôle a une épaisseur de 63/100<sup>ème</sup>.

Les pannes devront pouvoir supporter une pile de 46 bacs acier.

On considèrera que les bacs reposeront sur 2 profilés IPE 240 (cf. page 10)

Conformément à la réglementation, les charges ne seront pas pondérées, et on limitera la flèche admissible du profilé au 1/200<sup>ème</sup> de la portée.

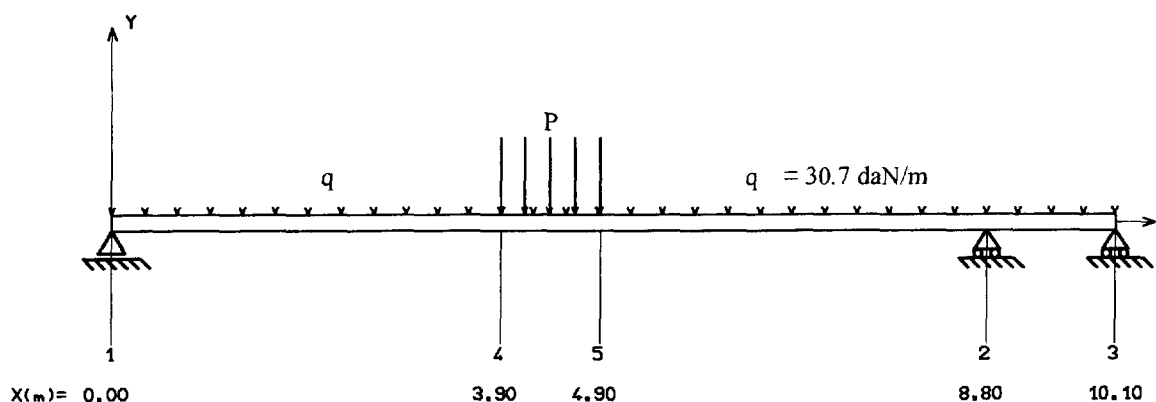
Les hypothèses et les données retenues pour le calcul de cet élément seront les suivantes :

- hypothèses générales de la Résistance des Matériaux vérifiées .
- Poids propre du profilé I.P.E. 240 : 30.7 daN/m .
- On négligera la pente de la toiture.
- Matériau acier :

limite élastique  $\sigma_e = 235$  MPa et module d'élasticité  $E = 2,1 \cdot 10^5$  MPa

caractéristiques IPE 240 :  $I_z = 3892$  cm<sup>4</sup>     $I_z / V_z = 324$  cm<sup>3</sup>

Le schéma mécanique de la panne I.P.E. 240 est le suivant :

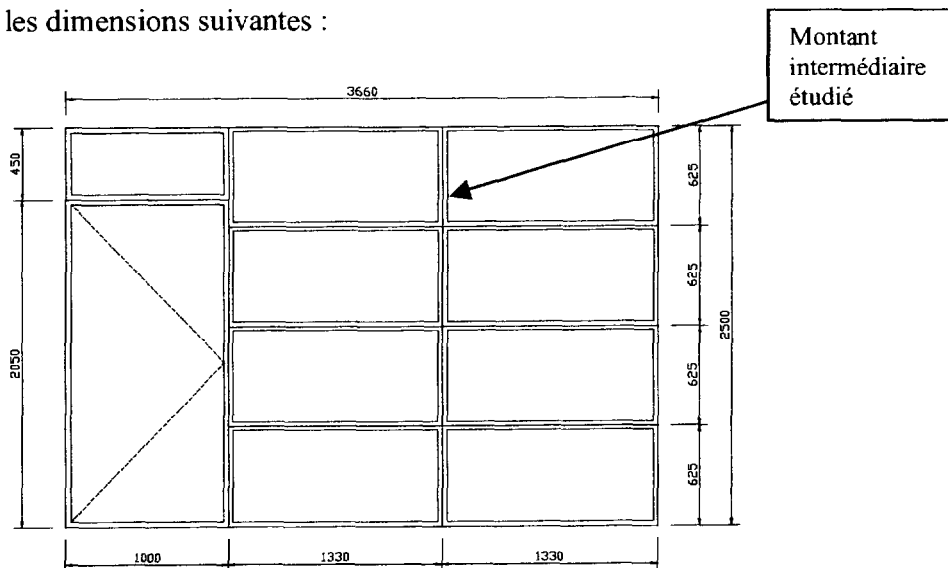


BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2003
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 11/28

- 1.1 Démontrez que la charge  $P$  qui s'applique sur le profilé I.P.E. 240 étudié (en phase provisoire de travaux) est de 845 daN (charge uniformément répartie sur 1 m entre les abscisses 3.90 et 4.90).
- 1.2 Afin d'évaluer les efforts en tête du mur support de l'I.P.E., vérifiez, par la méthode des 3 moments, la valeur de la réaction d'appui au nœud 2 (cf. note de calcul page 17).
- 1.3 Vous disposez de la note de calcul donnant les diagrammes de sollicitations le long de la panne et les valeurs de la déformée et des actions de liaison (cf. note de calcul page 17). Dans ce profilé I.P.E. 240, situez et calculez la contrainte normale de flexion maximale. Comparez le résultat obtenu à la valeur limite et concluez.
- 1.4 Dans ce profilé I.P.E. 240, comparez la flèche maximale obtenue à la valeur imposée et concluez.

## 2. Dimensionnement mécanique d'un châssis composé.

Vous allez devoir vérifier le dimensionnement mécanique du châssis composé du local accueil de la zone bureaux. Il a les dimensions suivantes :



Châssis série FB de Technal :dormants référence 8690

montants intermédiaires référence 8671 avec renfort tube 40x40x3

traverses intermédiaires référence 8670

Module d'élasticité longitudinale de l'aluminium : 70 000 MPa

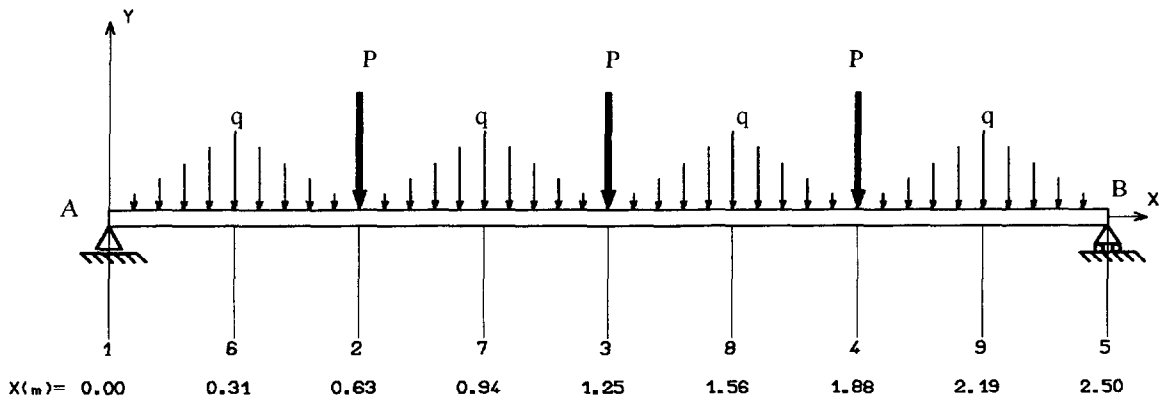
Caractéristiques mécaniques des profilés : page 18

Rappels réglementaires :

La déformation sous les effets du vent, quelle que soit la destination de la fenêtre, est limitée au  $1/200^{\text{ème}}$  de la portée sous 500 Pa.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2003
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 12/28

La modélisation du montant intermédiaire vertical de la partie fixe est la suivante :



2.1 Calculez, pour une pression de vent de  $500 \text{ N/m}^2$ , la valeur de l'effort  $P$  transmis par les traverses sur le montant.

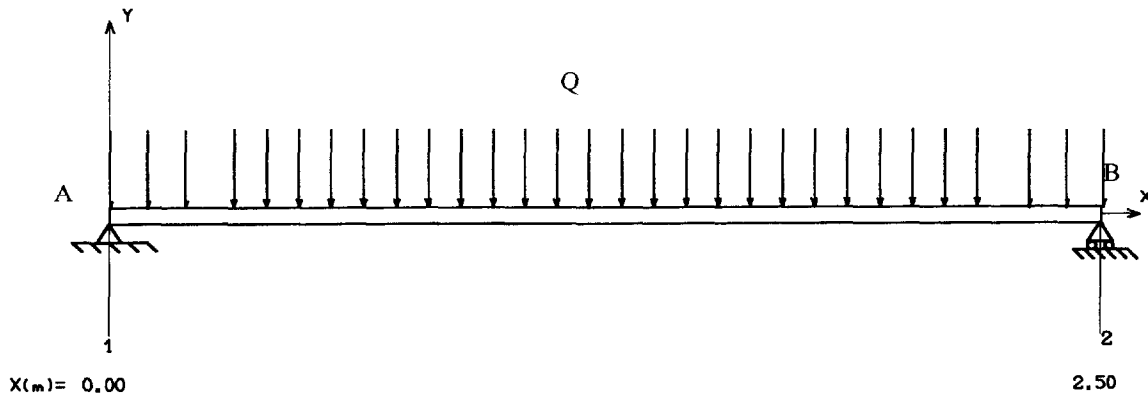
2.2 Calculez pour une pression de vent de  $500 \text{ N/m}^2$  la valeur  $q$  de la charge triangulaire transmise par le vitrage sur le montant.

La flèche maximale calculée avec ce cas de charge est de  $9.9 \text{ mm}$ .

2.3 Par simplification, on considère un cas de charge rectangulaire uniformément répartie.

2.31 Calculez la charge  $Q$  donnant un total de charge équivalent au chargement précédent.

2.32 Calculez la flèche maximale



2.4 Quantifiez le pourcentage d'erreur commis sur la flèche en utilisant une méthode simplifiée.

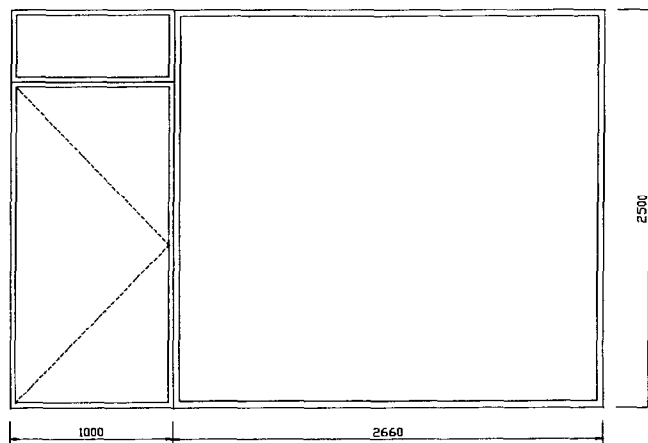
2.5 Analysez le résultat obtenu.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2003
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 13/28

### 3. Dimensionnement mécanique du vitrage.

L'architecte a proposé une variante pour le châssis composé du local accueil de la zone bureaux ou il supprime le montant et les traverses intermédiaires de la partie fixe.

Vous allez devoir vous prononcer quant au dimensionnement mécanique du vitrage fixe dans ce cas de figure. Le châssis a les dimensions suivantes :



Le vitrage de la partie droite de dimensions 2660 x 2500 est un double vitrage 4-10-44.2.  
La construction se situe en région A, dans une ville moyenne en périphérie d'un grand centre urbain (situation b).

La glace claire de 4 mm à une tolérance de fabrication de  $\pm 0.2$  mm.

Vérifiez si ce vitrage permet de résister aux pressions de vent conformément aux extraits du D.T.U. 39 fournis.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2003
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 14/28

#### **4. Etude thermique des châssis fixes de la façade Sud.**

Vous allez devoir étudier le comportement thermique des châssis fixes aluminium de la salle de réunion sur la façade Sud .

Cette façade est composée de châssis fixes et de châssis coulissants de 2020 x 2000 surmontant une allège de 50 cm de hauteur (dimensions de fabrication : H = 1990 et L = 2010).

L'architecte avait prévu d'équiper ces châssis fixes avec un double vitrage peu émissif CLIMALIT PLANITHERM 4-10-44.2 clair.

La couche peu émissive est déposée sur le verre intérieur de 4 mm.

Les doubles vitrages seront assemblés avec intercalaire aluminium délimitant une lame d'air.

L'émissivité normale de la couche planitherm est de **0.09**

Vous prendrez pour le coefficient surfacique moyen de la menuiserie  $U_f = 4.0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Les profilés prévus de la série FB de la société Technal ne sont pas des profilés à rupture thermique. Vous allez devoir calculer le coefficient  $U_w$  d'un châssis fixe, pour le fournir au bureau d'étude thermique qui vérifiera la conformité de l'ouvrage par rapport à la réglementation thermique 2000.

Vous allez devoir :

- 4.1 Calculer le coefficient surfacique du vitrage  $U_g$ .
- 4.2 Déterminer le coefficient linéique  $\Psi_g$  pour le vitrage.
- 4.3 Calculer le coefficient moyen de l'ensemble menuisé nu  $U_w$

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	SUJET	Session 2003
Epreuve U41 Sciences du Bâtiment	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4SB		Page : 15/28