

E5 : DESSIN DE CONCEPTION

Durée : 8 heures

Coefficient : 6

Sous-épreuve : CONCEPTION*(unité U51)****Durée : 4 heures******Coefficient : 3***

Le dossier technique d'étude est commun aux épreuves E4 et E5.

DOCUMENTS AUTORISÉS :

- Normes de constructions métalliques
- Catalogue OTUA

~~~~~  
**CALCULATRICE AUTORISÉE**

**CONTENU DU DOSSIER**

- Sujet : 4 pages
- 4 Annexes : page A<sub>1</sub> à page A<sub>4</sub>
- Documents réponses : **DR1, DR2**  
(à rendre obligatoirement avec la copie)

**TOUTES LES PARTIES PEUVENT ETRE TRAITÉES SEPARÉMENT**

**Partie n°1 : Etude de la stabilité d'ensemble**

**Travail demandé :**

Décrire la stabilité d'ensemble de l'ossature du bâtiment en complétant le document réponse DR1 (vue en perspective). On précisera la fonction de chaque sous-ensemble.

**Partie n°2 : Etude d'une file de panne**

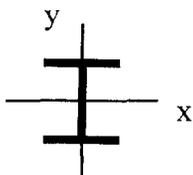
**Voir Annexe n°1 (page A1)**

Les files de pannes distantes de 1,5m sont continues sur 5 appuis et sont disposées perpendiculaires au rampant d'angle 4°.

Sous le chargement (ELU = 1,33 G + 1,5 S), cette panne supporte une charge uniforme  $p = 123 \text{ daN/m}$  verticale. Cette panne est un profil de la gamme MULTIBEAM (Annexe n°2, page A2, avec  $W_y = W_{ely}$  et  $W_z = W_{elz}$ )

**Travail demandé :**

2-1 / Vérifier la section A 230/180 de cette panne en travée (calcul en élasticité).



Des liens de panne empêchent la flexion dans le plan du versant.

2-2 / On envisage pour cette file de panne une construction isostatique type CANTILEVER de façon à obtenir le même diagramme de moment que le précédent. La panne est un profil IPE.

2-2-1 / Dimensionner la section de cette panne à l'ELU (faire le calcul sur l'appui n°2)  
On négligera l'effort tranchant.

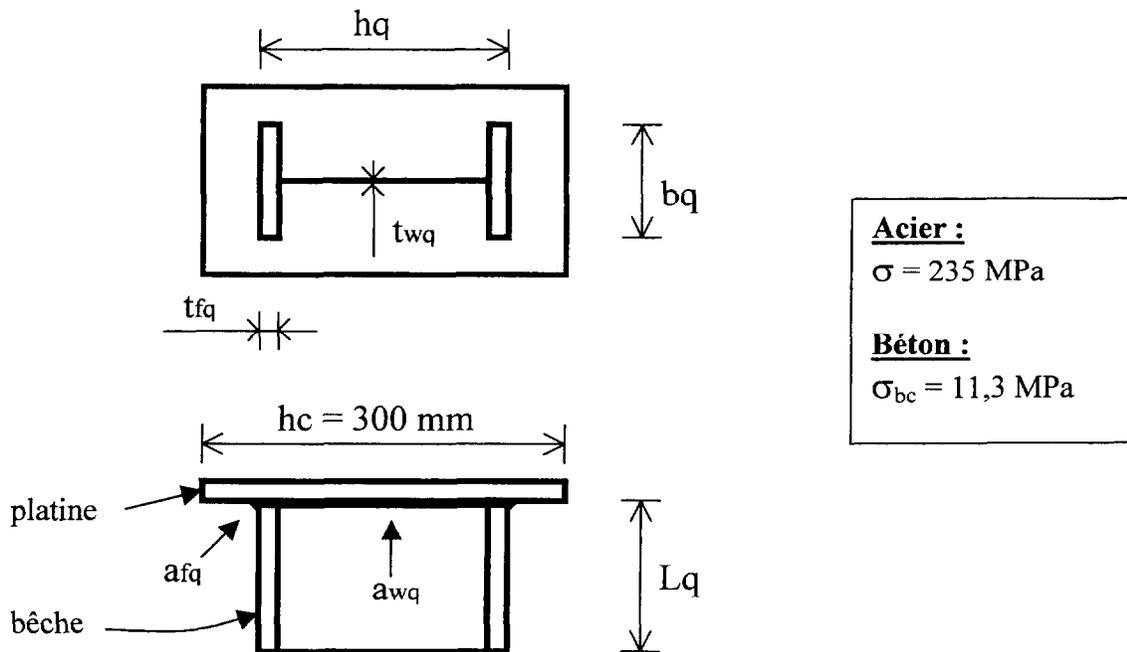
2-2-2 / Sachant que le calcul à l'ELS de la panne MULTIBEAM a donné une flèche de 28,2 mm, en déduire la section du profilé IPE pour vérifier une flèche  $< \frac{l}{200}$ .

2-2-3 / Définir le joint CANTILEVER

- position du joint sur la file
- conception du joint (ne pas faire de calcul)

**Partie n°3 : Etude du pied de poteau**

Le pied du poteau D2 est articulé. Il supporte une charge horizontale (V) dans le plan du portique égale à 11 872 daN. Cet effort horizontal est repris par une bêche IPE 180 soudée sous la platine de pied de poteau.



**Travail demandé :**

**Voir formulaire en Annexe n°3 (page A3)**

3-1 / Calculer la longueur de la bêche.

3-2 / Vérifier la flexion locale des semelles de la bêche.

3-3 / Calculer les cordons de soudure d'ailes  $a_{fq}$  et d'âmes  $a_{wq}$ .

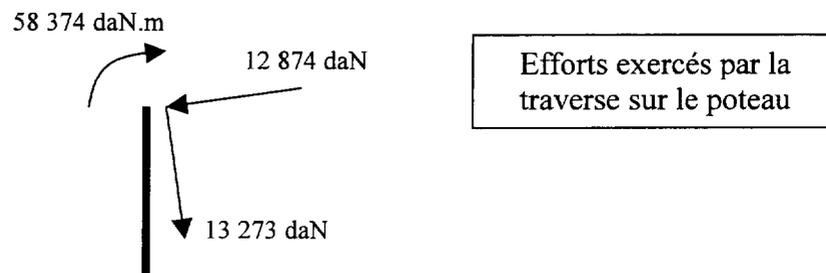
$\Rightarrow \text{nota : } K = 0,7 \quad \text{et} \quad \sigma = 235 \text{ Mpa}$

3-4 / Dessiner le pied de poteau en complétant le document réponse DR2.

On se limitera au poteau sans les tiges d'ancrage et sans le béton.

**Partie n°4 : Etude de l'encastrement poteau - traverse****L'assemblage est défini en Annexe n°4 (page A4)****Travail demandé :**

4-1 / Vérifier les dispositions constructives de cet assemblage. Cet assemblage boulonné sera conforme à la norme NF-P 22 460.



4-2 / Calculer l'effort Normal N, l'effort Tranchant Q et le moment M appliqué à cet assemblage.

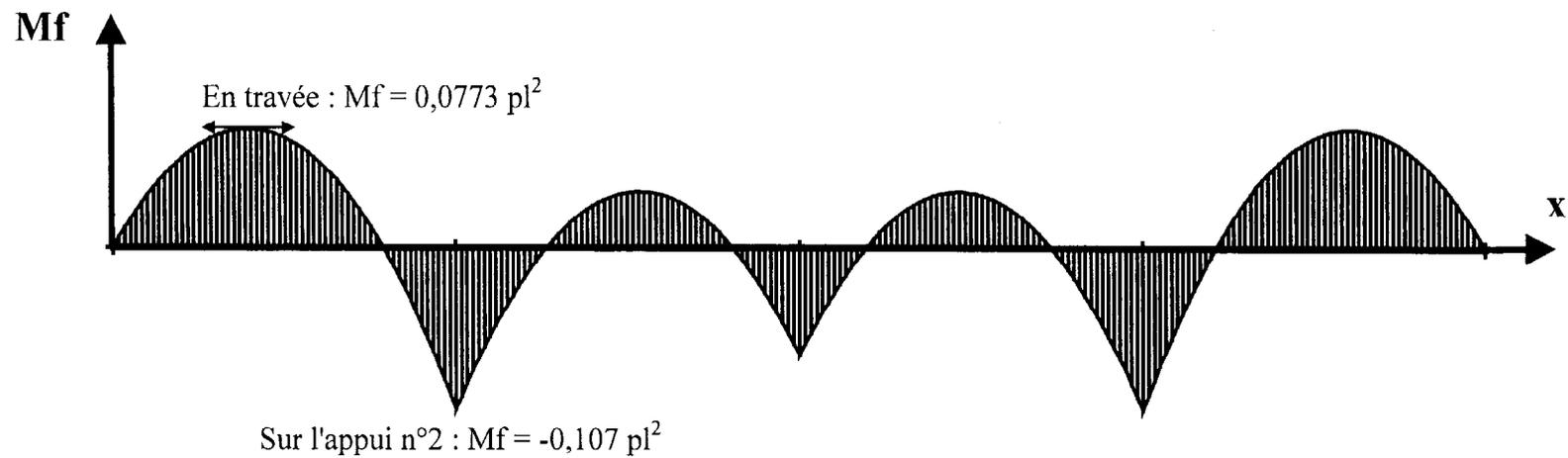
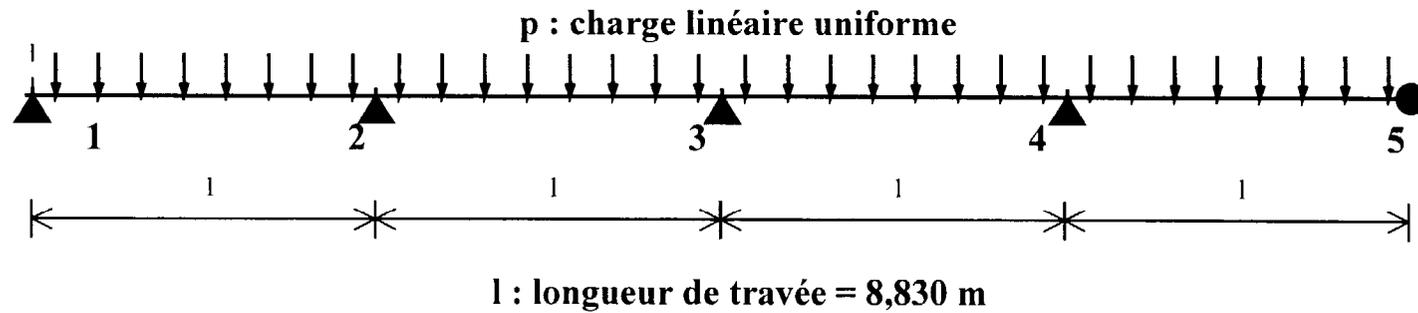
4-3 / Vérifier cet assemblage à l'effort tranchant et au moment fléchissant.

4-4 / Vérifier les soudures de la platine à l'extrémité de la traverse.



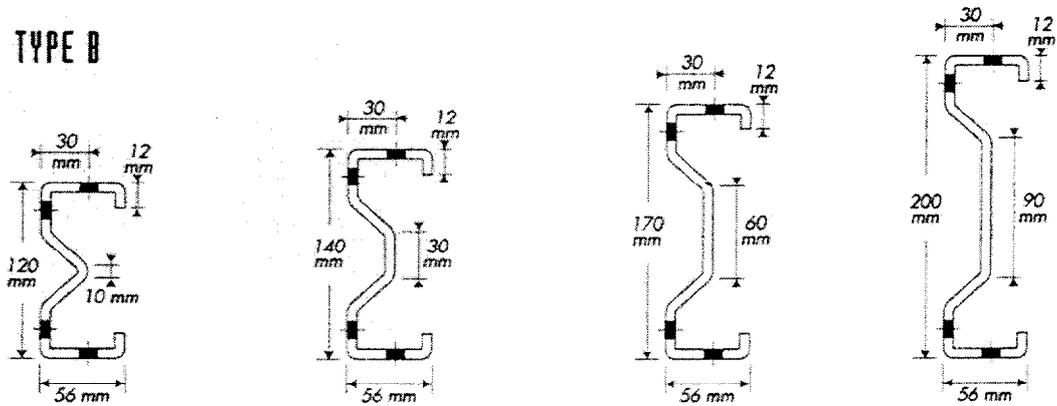
|                                               |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| Annexe n°1 : Formulaire : poutre sur 5 appuis | page A <sub>1</sub> |
| Annexe n°2 : Documentation "MULTIBEAM"        | page A <sub>2</sub> |
| Annexe n°3 : Formulaire "pied de poteau"      | page A <sub>3</sub> |
| Annexe n°4 : Assemblage "Traverse-Poteau"     | page A <sub>4</sub> |

### Poutre stable sur 5 appuis

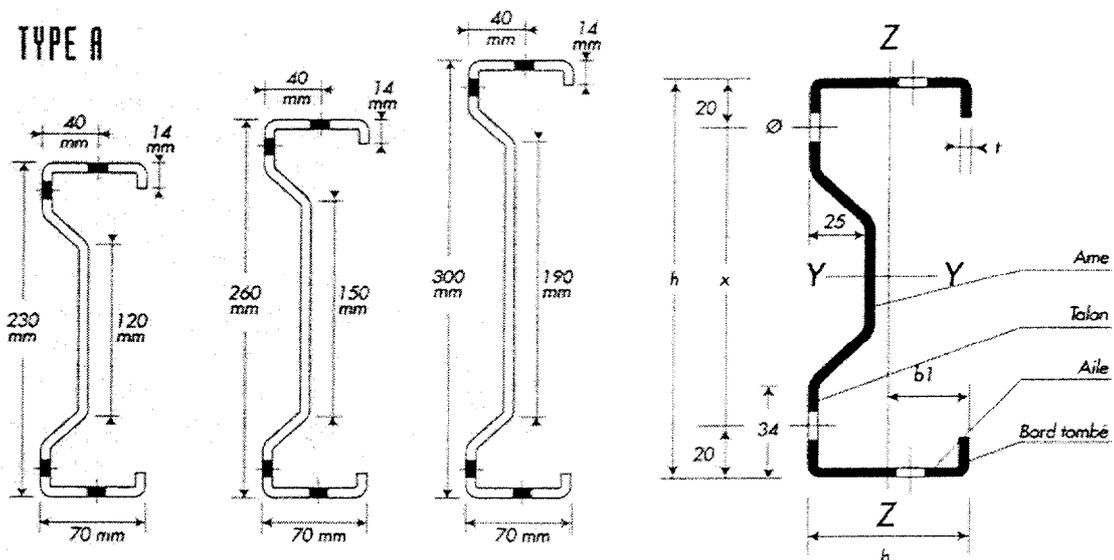


# CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : Profils Multibeam

TYPE B



TYPE A



| MULTIBEAM Type | h mm | b mm | t mm | x mm | Ø mm | b1 mm | Section cm <sup>2</sup> | Masse kg/m | Iy cm <sup>4</sup> | Wy cm <sup>3</sup> | iy cm | Iz cm <sup>4</sup> | Wz cm <sup>3</sup> | iz cm |
|----------------|------|------|------|------|------|-------|-------------------------|------------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|
| B120/150       | 120  | 56   | 1,50 | 80   | 14   | 35,40 | 3,86                    | 3,10       | 82,18              | 13,50              | 4,61  | 12,29              | 3,46               | 1,78  |
| B140/150       | 140  | 56   | 1,50 | 100  | 14   | 35,00 | 4,15                    | 3,34       | 118,36             | 16,67              | 5,34  | 12,39              | 3,54               | 1,73  |
| B170/155       | 170  | 56   | 1,55 | 130  | 14   | 34,40 | 4,75                    | 3,82       | 194,77             | 22,68              | 6,41  | 12,97              | 3,75               | 1,65  |
| B200/160       | 200  | 56   | 1,60 | 160  | 14   | 34,60 | 5,37                    | 4,31       | 298,04             | 29,56              | 7,45  | 13,52              | 3,96               | 1,59  |
| A230/160       | 230  | 70   | 1,60 | 190  | 14   | 44,00 | 6,41                    | 5,14       | 490,00             | 42,60              | 8,75  | 26,10              | 5,93               | 2,02  |
| A230/180       | 230  | 70   | 1,80 | 190  | 14   | 44,10 | 7,15                    | 5,74       | 543,85             | 46,25              | 8,72  | 27,72              | 6,28               | 1,97  |
| A260/180       | 260  | 70   | 1,80 | 220  | 14   | 44,00 | 7,87                    | 6,18       | 749,45             | 57,65              | 9,75  | 28,79              | 6,48               | 1,91  |
| A260/200       | 260  | 70   | 2,00 | 220  | 14   | 44,20 | 8,55                    | 6,85       | 812,66             | 61,84              | 9,75  | 30,98              | 6,99               | 1,90  |
| A260/240       | 260  | 70   | 2,40 | 220  | 14   | 44,80 | 10,30                   | 8,22       | 977,01             | 74,88              | 9,74  | 37,59              | 8,38               | 1,91  |
| A260/270       | 260  | 70   | 2,70 | 220  | 14   | 45,20 | 11,61                   | 9,25       | 1 100,04           | 84,48              | 9,74  | 42,60              | 9,42               | 1,92  |
| A260/320       | 260  | 70   | 3,20 | 220  | 14   | 45,80 | 13,79                   | 10,96      | 1 304,17           | 100,29             | 9,73  | 51,08              | 11,14              | 1,92  |
| A300/180       | 300  | 70   | 1,80 | 260  | 14   | 44,80 | 8,59                    | 6,74       | 1 059,87           | 70,65              | 11,10 | 28,80              | 6,48               | 1,83  |
| A300/240       | 300  | 70   | 2,40 | 260  | 14   | 45,00 | 11,26                   | 8,85       | 1 384,00           | 92,40              | 11,08 | 37,80              | 8,40               | 1,83  |
| A300/270       | 300  | 70   | 2,70 | 260  | 14   | 45,20 | 12,67                   | 9,95       | 1 557,00           | 104,00             | 11,08 | 42,60              | 9,42               | 1,83  |
| A300/320       | 300  | 70   | 3,20 | 260  | 14   | 45,80 | 15,06                   | 11,82      | 1 870,00           | 125,00             | 11,14 | 51,08              | 11,30              | 1,85  |

## Formulaire : "pied de poteau"

### ⇒ Longueur de la bêche

On doit vérifier :

$$L_q \geq \frac{V}{b_q \times \sigma_{bc}} + 3 \text{ cm}$$

### ⇒ Vérification de la flexion locale des semelles de la bêche

On doit vérifier :

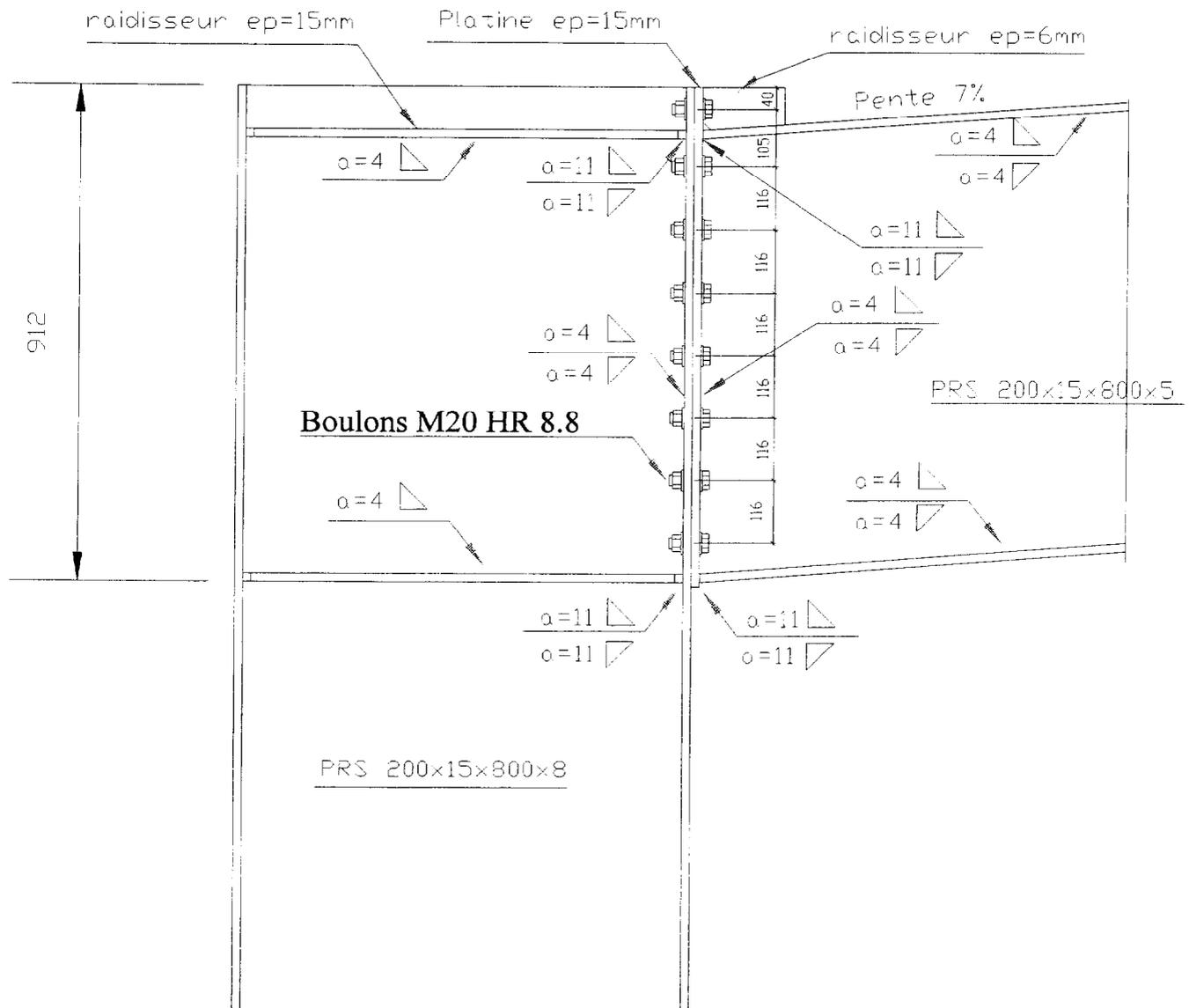
$$b_q \leq 20 \times t_{fq}$$

### ⇒ Soudures bêche-platine

On doit vérifier :

$$a_{wq} \geq \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{K \times V}{(h_q - 2t_{fq}) \times \sigma_e}$$

$$a_{fq} \geq \frac{\sqrt{2}}{6} \times \frac{K \times L_q \times V \times (h_q + h_c)}{b_q \times h_c \times h_q \times \sigma_e}$$

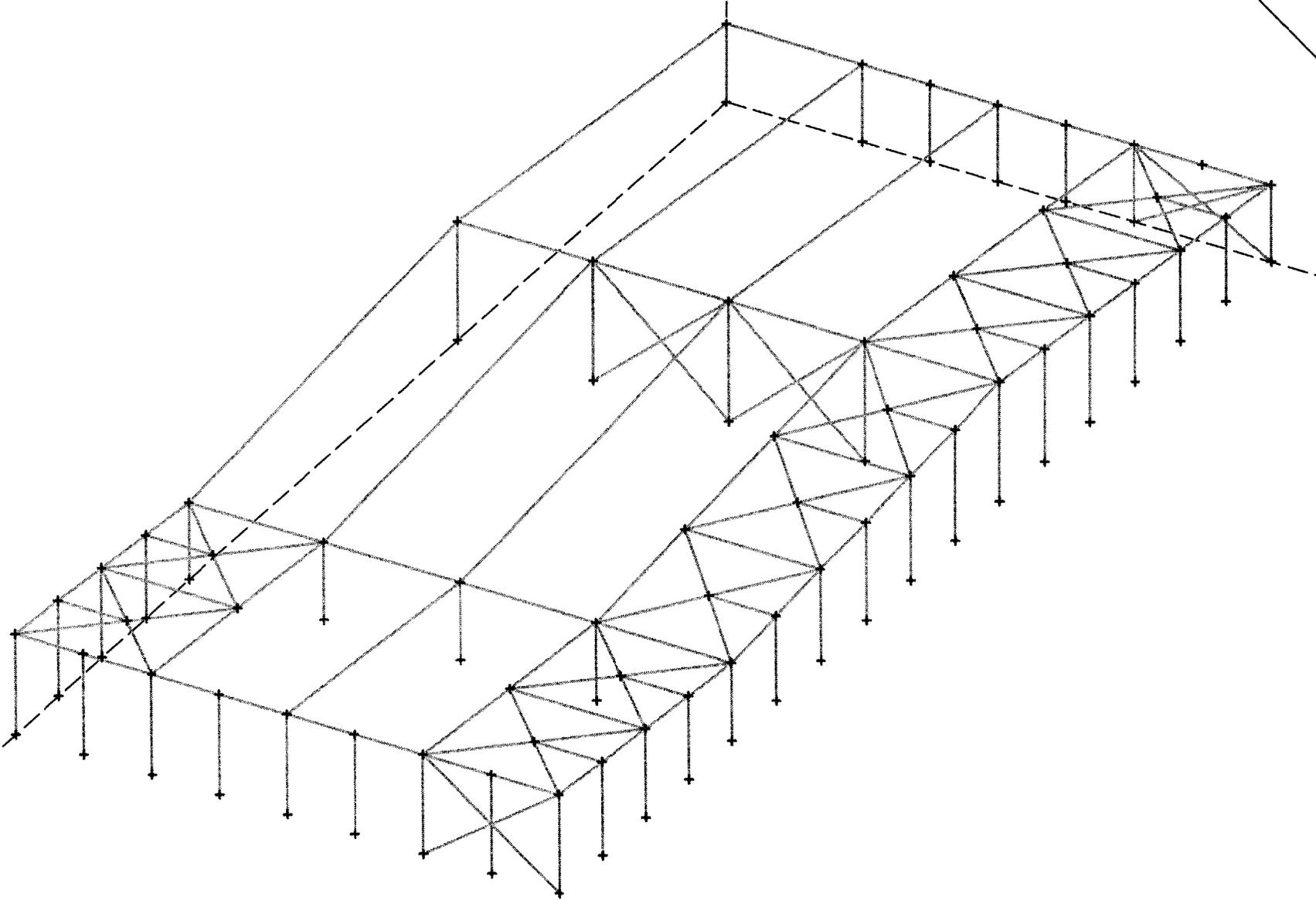


cotes de l'assemblage en mm

|               |                |             |
|---------------|----------------|-------------|
| $a_1 = 31,84$ | $a'_1 = 30,34$ | $e = 15$    |
| $a_2 = 37,5$  | $a'_2 = 36$    | $e's = 15$  |
| $a_3 = 24,44$ | $a'_3 = 24,44$ | $e_a = 5$   |
| $a_4 = 40$    | $a'_4 = 40$    | $e'o = 8$   |
| $a_5 = 34,44$ | $a'_5 = 34,44$ | $S_2 = 116$ |
| $a_6 = 50$    | $a'_6 = 50$    |             |

**Ecartement de 2 files : 80 mm**

Nom : .....  
Prénom : .....



Nom : .....  
Prénom : .....

CME5CO

BTS CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

SESSION 2003

**Echelle : 1 / 10<sup>ème</sup>**

