

# BTS Constructions Métalliques

## Epreuve de Conception (U51), durée 4 h

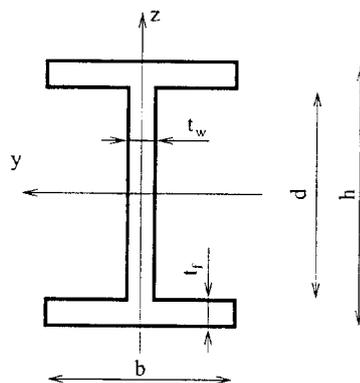
Ce sujet contient 7 pages.

### 1 - Etude d'un PRS.

On souhaite remplacer la traverse *IPE 240* par un *PRS* de poids à peu près équivalent et de caractéristiques mécaniques supérieures, constitué d'ailes telles que  $b = 100 \text{ mm}$ ,  $t_f = 8 \text{ mm}$  et d'une âme d'épaisseur  $t_w = 4 \text{ mm}$ .

Les caractéristiques géométriques du profil reconstitué soudé sont données figure 1 ci après :

FIG. 1 – Géométrie du PRS

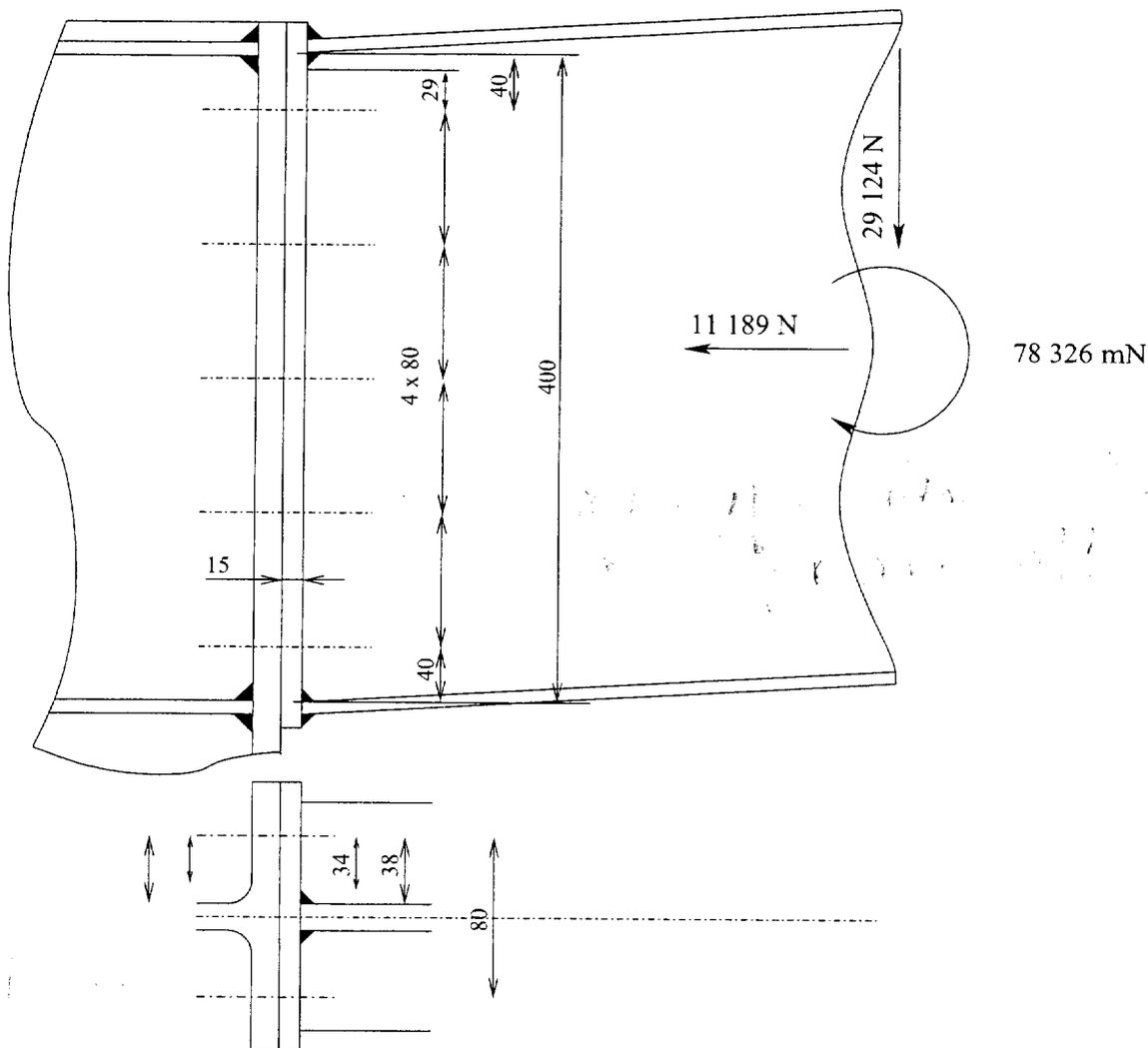


- 1 - En prenant un poids volumique de l'acier de  $7850 \text{ daN/m}^3$  quelle devra être la hauteur de l'âme pour que le poids du *PRS* soit le même que celui de l'*IPE 240* ?
  - 2 - On utilise une âme de  $400 \text{ mm}$  de haut. Compléter le document réponse DR1 tableau 1 page 5. Le candidat justifiera ses calculs sur le document réponse.
  - 3 - Justifier pourquoi a été utilisée une âme moins haute que prévu.
- 2 - On souhaite choisir un acier de nuance plus élevée passant d'une limite élastique de  $275 \text{ MPa}$  à  $355 \text{ MPa}$ .
- 1 - Sur le document réponse DR2 figure 5 page 6 représenter le diagramme déformation-contraintes pour les deux nuances d'acier.  
On représentera précisément la zone élastique.  
On donnera pour la zone plastique un aperçu aussi réaliste que possible sans valeurs numériques et sans relation avec l'échelle des déformations.  
Le candidat aura intérêt à consulter le chapitre 3 de l'EC3.
  - 2 - Quels sont les avantages et les inconvénients des aciers de nuances élevées dans les domaines de la structure et de la fabrication.

3 - Vérification des soudures à l'intérieur d'un assemblage poteau-poutre.

La liaison poteau-traverse est réalisée par platine d'extrémité et boulons *HR* comme le montre la figure 2. L'ensemble poteau, platine, traverse est en acier *S275*.

FIG. 2 - Liaison poteau-traverse



On suppose les efforts appliqués sur le plan de joint.

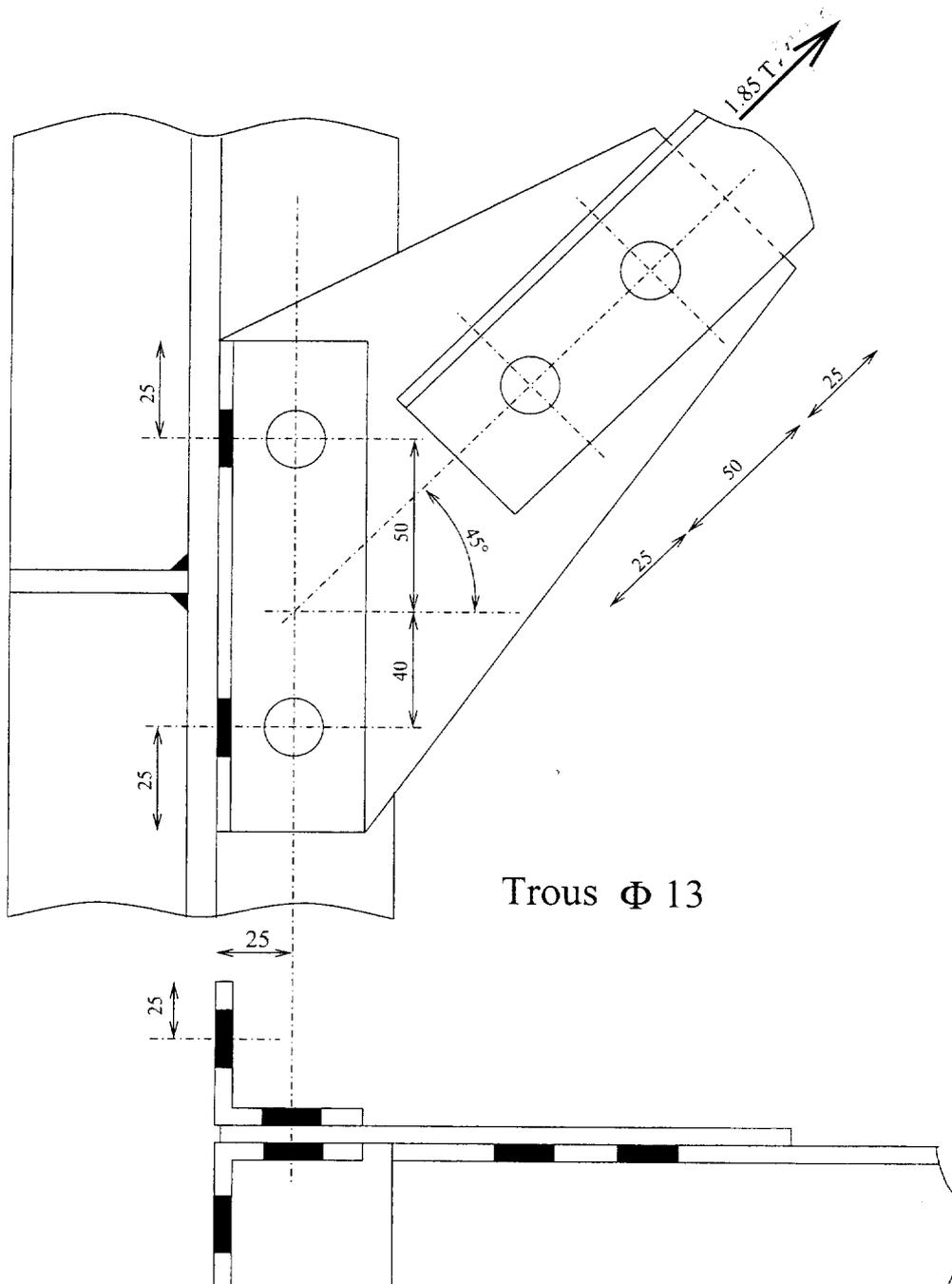
On considèrera que :

- Le moment est entièrement repris par les cordons d'ailes (frontaux).
- L'effort tranchant est entièrement repris par les cordons d'âme (latéraux).
- L'effort normal est négligé.
- Tous les cordons sont contournés.

Pour les vérifications suivantes on utilisera exclusivement la méthode directionnelle (EC3 partie 1.8 article 4.5.3.2)

- 1 - Vérifier les soudures de la liaison platine-aile avec  $a = 8 \text{ mm}$ .
  - 2 - Vérifier les soudures de la liaison platine-âme avec  $a = 3 \text{ mm}$ .
- 4 - Etude d'une liaison de contreventement  
 La liaison basse du contreventement (cornière  $50 \times 50 \times 5$  sur *IPE 270*) en travée 3 de la file A est représenté figure 3.

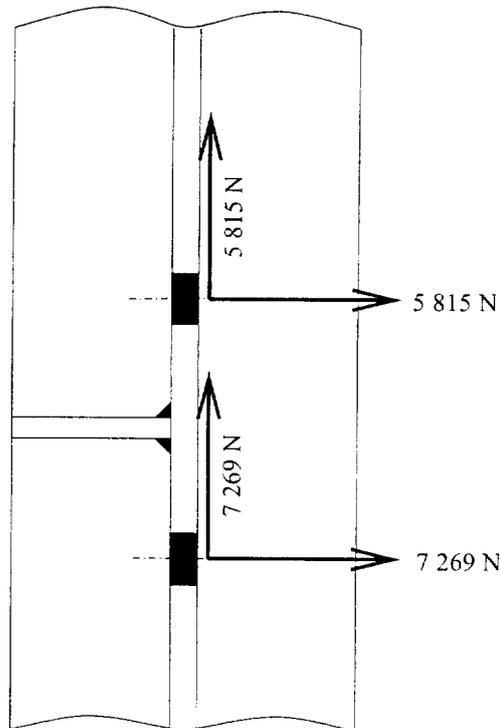
FIG. 3 – Liaison de contreventement



- 1 - Vérification de la liaison cornière de contreventement - gousset.

- 1 - Vérifier la résistance de la cornière de contreventement
  - 2 - En tenant compte de l'excentrement de l'effort de traction par rapport à la ligne moyenne du profil (à rechercher sur catalogue), déterminer les efforts sur les deux boulons et les vérifier.
  - 3 - Vérifiez la pression diamétrale maximale.
  - 4 - Vérifiez les dispositions constructives.
- 2 - En isolant en équilibre le gousset, montrer quels sont les efforts qui lui sont appliqués. Vous schématiserez votre réponse sur le document DR3 figure 6 page 7.
- 3 - Vérifier le boulon le plus sollicité (traction + cisaillement) de la liaison cornières - poteau suivant le schéma de chargement de la figure 4.

FIG. 4 - Liaison cornières - poteau

**Barème**

- 1 /5
- 2 /3
- 3 /3
- 4 /9

TAB. 1 – Document réponse 1

Caractéristiques selon l'axe $y$	$I_y \text{ cm}^4$	$W_{ely} \text{ cm}^3$	$W_{ply} \text{ cm}^3$	$i_y \text{ cm}$
Valeurs				
Caractéristiques selon l'axe $z$	$I_z \text{ cm}^4$	$W_{elz} \text{ cm}^3$	$W_{plz} \text{ cm}^3$	$i_z \text{ cm}$
Valeurs				

FIG. 5 – Document réponse 2

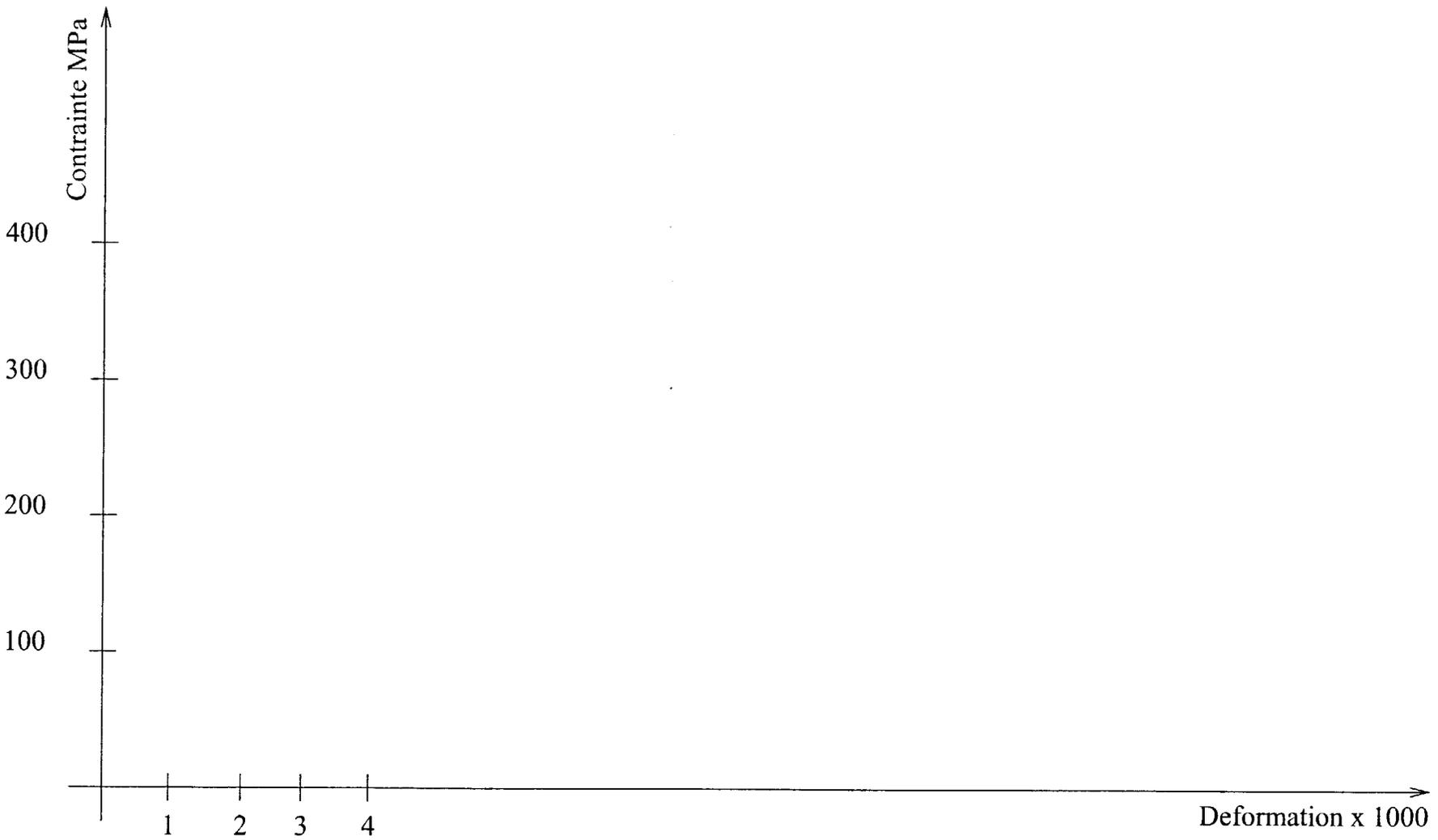


FIG. 6 – Document réponse 3

