

CONSTRUCTION METALLIQUE

SST6

CONTRÔLE

Lundi 03 juin 2019 10h15-12h15 (TT 10h15-12h55)

Calculatrice collègue autorisée
Polycopié de cours annoté à la main autorisé

IUT Toulouse Page 1 sur 1
Construction métallique
Contrôle Semestre 2
2018-2019
Durée 2h00

Toutes les études sont indépendantes.

Chaque vérification sera résumée par une conclusion chiffrée mise en valeur. Exemple :

$$V_{Ed} = 3255 \text{ daN} \leq V_{pl,Rd} = 7000 \text{ daN}$$

Lorsqu'il est demandé de retrouver une valeur de l'intensité d'une sollicitation (questions 1 et 3), vous continuerez impérativement les calculs en utilisant la valeur indiquée dans le sujet.

Noter que comme un unique cas de charge est étudié, il est possible que pour certaines vérifications la structure paraisse surdimensionnée.

1 PRESENTATION DU PROJET

On étudie le portique 2D présenté en figures 1 et 2.

Toutes les barres sont bi-articulées (quelle que soit la direction considérée)

Les appuis 11 et 15 sont des appuis simples, et l'appui 13 est une rotule.

La hauteur du portique est de 10 mètres.

La portée de la croix de Saint-André, soit la distance entre les noeuds 13 et 15, est de 10 mètres.

Nuance de l'acier utilisé : S235.

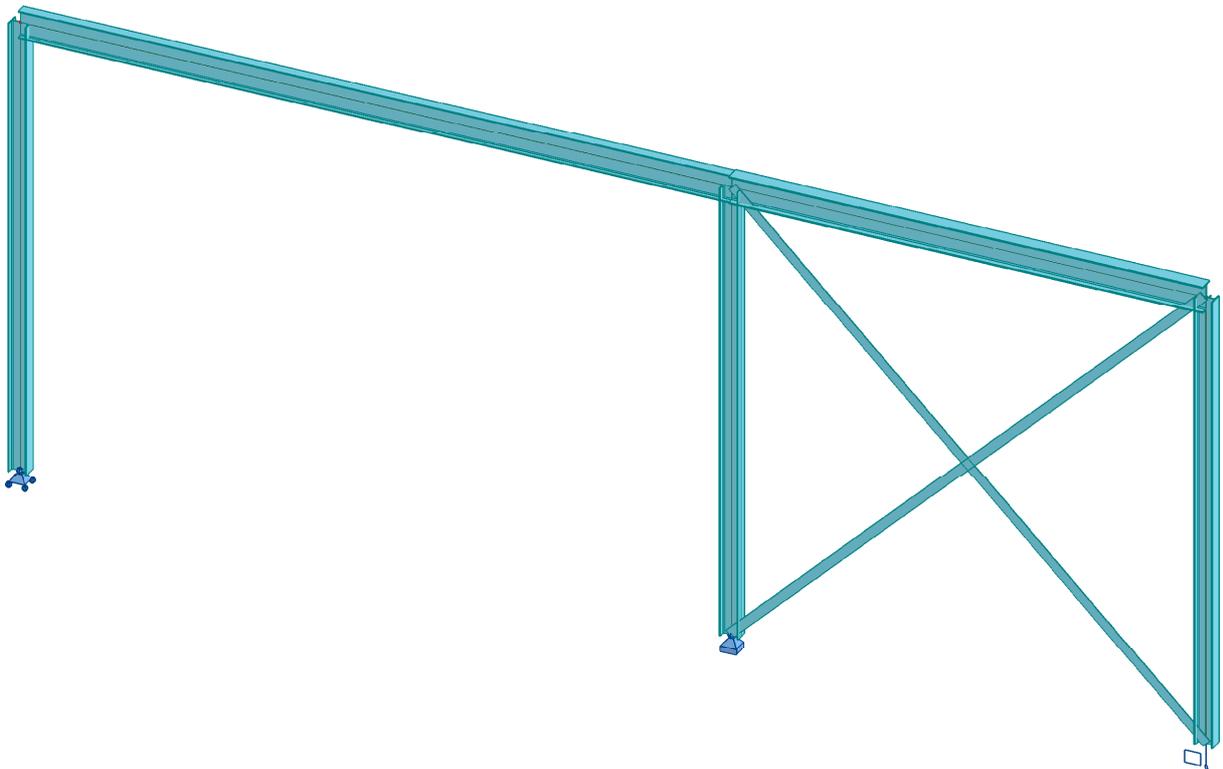


Figure 1 : Vue perspective du portique étudié

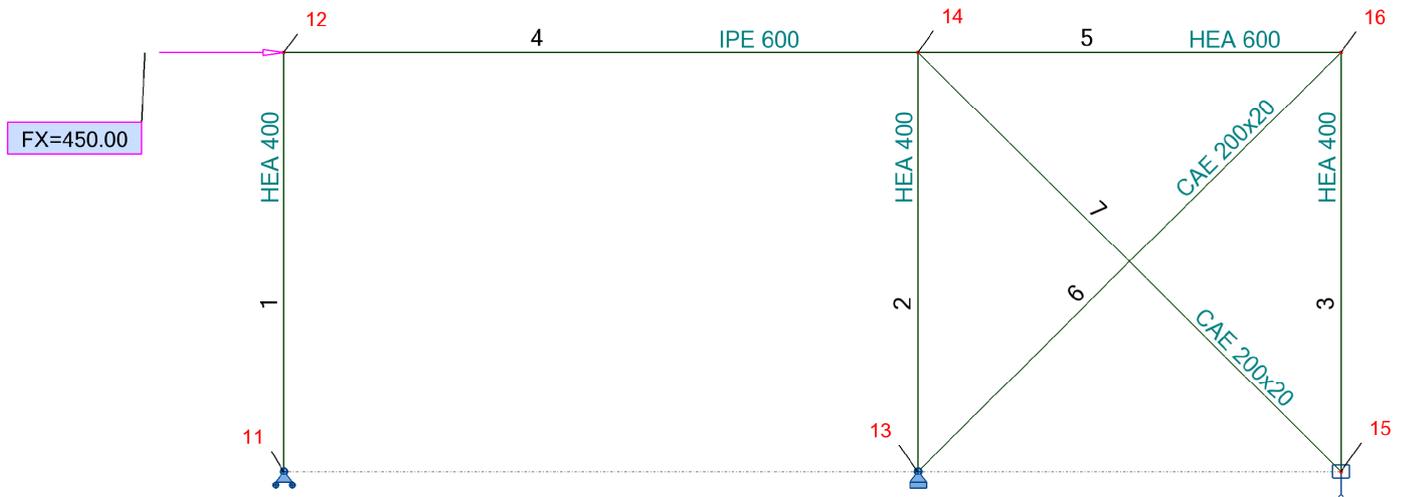


Figure 2 : Nœuds, barres, sections et charge de vent.

2 CHARGEMENT

Le portique est soumis à un unique cas de charge consistant en un effort de vent horizontal de 450 kN (valeur avant toute pondération, notée FX sur la figure 2) appliqué au nœud 12.

On ne tiendra pas compte du poids propre des barres dans les calculs.

3 ETUDE DE LA DIAGONALE 6 : VERIFICATION A LA TRACTION

On étudie la diagonale 6 (cornière à ailes égales CAE 200x200x20 en mm) tendue à l'ELU.

L'assemblage de la diagonale 6 au montant 2 est décrit dans les figures 3 et 4. Le principe de l'assemblage de la diagonale au montant 3 est identique.

Les boulons sont des M30 (diamètre de la tige 30 mm) de classe 6.8.

3.1 QUESTION 1 : Sollicitation de calcul à l'ELU (3 pts)

La charge de vent a pour conséquence un effort normal de compression dans la barre 5 dont l'intensité est égale à celle de la charge de vent, soit 450 kN. En écrivant l'équilibre du nœud 16, montrer que la barre 6 est soumise à un effort normal agissant de traction pondéré à l'ELU N_{Ed} dont l'intensité est de 954 kN.

3.2 QUESTION 2 : Vérification à l'ELU (3 pts)

Vérifier la barre 6 à la traction.

4 ETUDE DU MONTANT 3 : VERIFICATION AU FLAMBEMENT

On étudie le montant 3 (HEA400) au flambement à l'ELU. La structure est soumise au cas de charge de vent décrit en figure 2. Le montant est considéré comme bi-articulé dans les deux directions principales.

4.1 QUESTION 3 : Effort normal agissant à l'ELU (3 pts)

La charge de vent a pour conséquence un effort normal de compression dans la barre 5 dont l'intensité est égale à celle de la charge de vent, soit 450 kN. En écrivant l'équilibre du nœud 16, Montrer que la barre 3 est soumise à un effort normal agissant de compression pondéré à l'ELU N_{Ed} dont l'intensité est de 675 kN.

Préciser la modélisation mécanique du montant 3 sur un schéma.

4.2 QUESTION 4 : Vérification au flambement à l'ELU (5 pts)

Vérifier le montant au flambement.

5 ETUDE DE L'ASSEMBLAGE DIAGONALE 6-MONTANT 2

On étudie l'assemblage de la diagonale 6 et du montant 2 présenté dans les figures 3 et 4.

Les boulons sont des M30 (diamètre de la tige 30 mm) de classe 6.8. Il s'agit de boulons ordinaires travaillant au cisaillement. Les plans de cisaillement se situent sur la partie non fileté de la tige des boulons. L'assemblage comporte comme pièce accessoire un gousset soudé au montant.

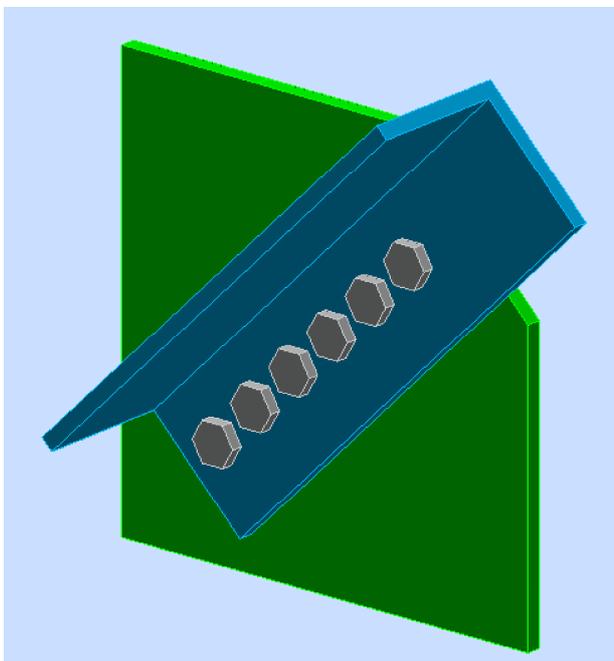


Figure 3 : Vue perspective de l'assemblage montant 2 / diagonale 6.

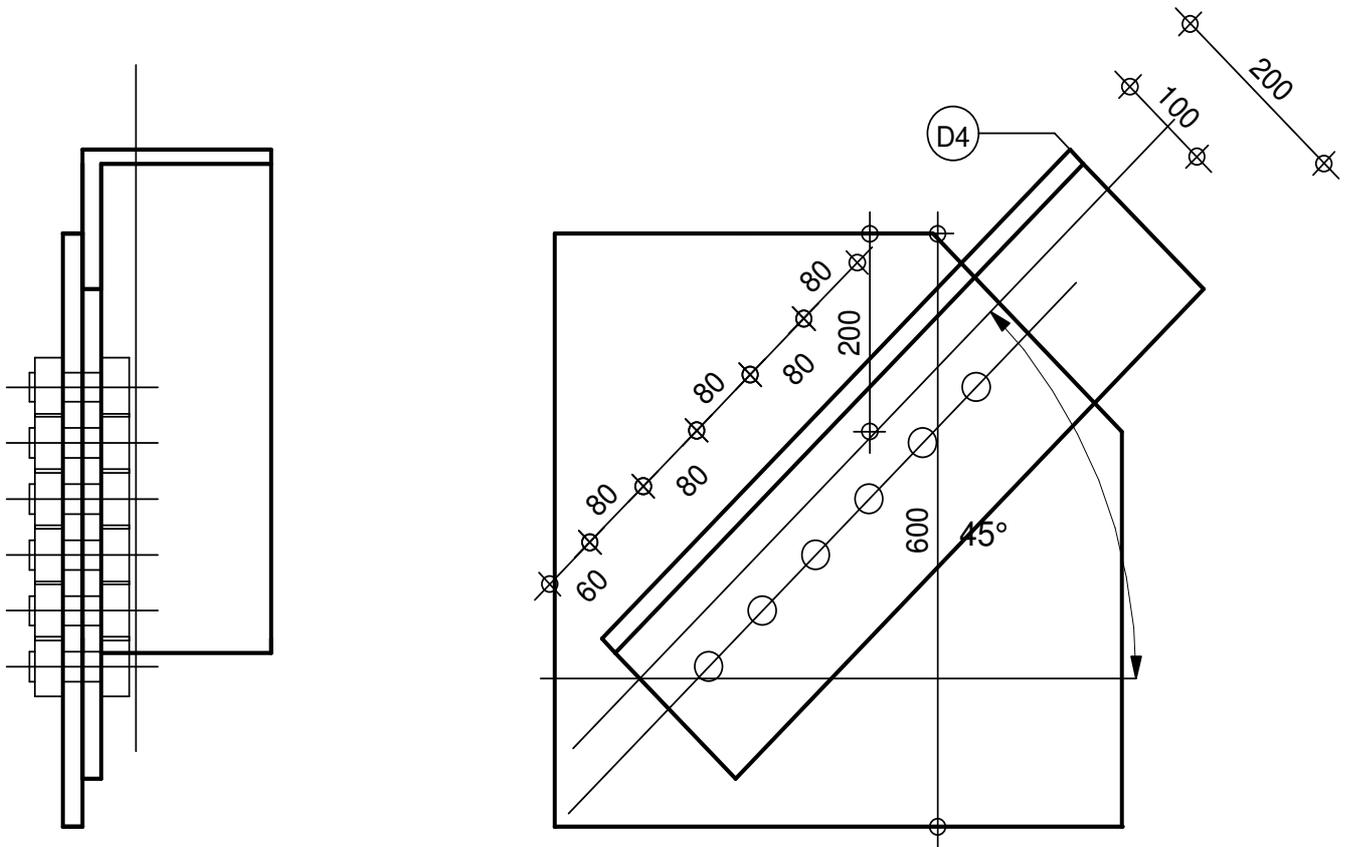


Figure 4 : Plan d'exécution de l'assemblage. Cotes en mm.

5.1 QUESTION 5 : Effort transmis par l'assemblage à l'ELU (1 pts)

Indiquer, compte tenu du résultat obtenu précédemment à la question 1, la valeur de l'effort ELU transmis de la cornière au gousset par l'assemblage. Préciser la direction de cet effort sur un schéma.

5.2 QUESTION 6 : Vérification de l'assemblage à l'ELU (3 pts)

Vérifier la résistance au cisaillement des boulons assurant la fixation de la cornière au gousset.

Vérifier aussi la résistance à la pression diamétrale de la cornière : il s'agit ici uniquement de vérifier que les valeurs des pinces et des entraxes sont supérieures aux valeurs minimales imposées par l'Eurocode 3. On ne s'intéresse pas à la résistance à la pression diamétrale du gousset.

6 ETUDE ELS

La charge de vent conduit à un déplacement du nœud 16 compté suivant l'horizontale de 9 mm.

La structure étudiée est celle d'un bâtiment industriel sans pont roulant et dont les parois ne sont pas fragiles.

6.1 QUESTION 7 : Vérification ELS du déplacement du nœud 16 (2 pts)

Le déplacement du nœud 16 respecte-t-il la valeur limite imposée par les Eurocodes ?

Compte tenu du mode de contreventement choisi, la réponse est-elle surprenante (expliquer en deux mots) ?