

Université  
de Toulouse

Examen de charpente métallique

16 janvier 2013

2 heures, *Polycopié du cours et calculatrice autorisés*

*Notes de TD interdites*

### 1<sup>ère</sup> partie : Vérification d'un élément de portique

Le portique présenté sur la figure suivante est soumis à un vent latéral, à une charge de neige et au poids propre de la structure. Ses dimensions sont :  $AB=DE=7\text{m}$ ,  $BC=CD=10\text{m}$ . Le point C est 1 m au-dessus le point B. Le portique est articulé en A et E, les poteaux et la traverse sont constitués d'un IPE600. L'acier a une limite élastique de 235MPa et une limite plastique de 360MPa.

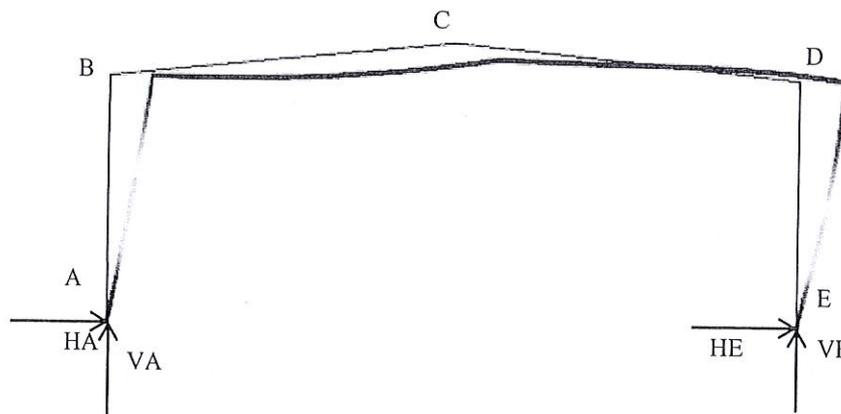


Figure 1 : Portique en configuration initiale et déformée sous charge ELU, seules les réactions d'appui sont symbolisées, le chargement n'a pas été dessiné pour alléger le schéma.

Sous la combinaison d'action envisagée à l'ELU, les grandeurs suivantes ont été calculées à l'aide d'un logiciel de calcul de structure :

Grandeur calculée	Valeur	Unité
Réaction HA	-14310	N
Réaction VA	17507	N
Réaction HE	-27690	N
Réaction VE	32206	N
Déplacement Horizontal en B	0.056	m
Moment fléchissant en D	-120383	Nm

On supposera que le digramme de moment fléchissant est quasi-linéaire dans les poteaux, que l'effort normal et l'effort tranchant sont quasi-constants dans le poteau DE.

- 1- Calculer le facteur d'amplification critique des charges verticales conduisant à l'instabilité globale du portique. Déduisez en la méthode d'analyse à adopter pour l'évaluation des longueurs de flambement. Expliquer comment vous avez exploité les résultats fournis dans le tableau ci-dessus pour retrouver la somme des actions horizontales et verticales.

- 2- Classer la section du poteau DE vis-à-vis du risque de voilement local
- 3- La longueur de flambement hors plan du poteau DE est égale à sa demi hauteur (soit 3,5m), déduisez en l'élancement réduit correspondant pour cette direction de flambement.
- 4- Calculer la longueur de flambement dans le plan du portique, en déduire l'élancement réduit dans ce plan.
- 5- Le risque de déversement du poteau étant négligeable, vérifiez le poteau DE à l'ELU sous la combinaison d'action envisagée. Concluez vis-à-vis de la pertinence du choix du profilé, est-il sur ou sous dimensionné ?

### 2<sup>ème</sup> partie : Etude de l'assemblage encasté D

- 6- On s'intéresse maintenant à la liaison D entre le poteau et la traverse. Compte tenu des résultats donnés dans le tableau, quelles sont les sollicitations (M, N, V) à considérer en tête de traverse au nœud D pour dimensionner cet assemblage, effectuer un schéma d'équilibre du nœud D pour justifier votre réponse ?
- 7- Choisissez les dimensions, de l'épaisseur de la platine, des cordons de soudure, des diamètres de boulons, des diamètres de rondelles.
- 8- Est-il nécessaire de mettre un jarret à cet assemblage pour la combinaison d'action envisagée ici ? Justifiez votre réponse par un calcul.
- 9- Effectuez un schéma coté à l'échelle 1/100<sup>ème</sup> de cet assemblage, justifiez les divers espacements entre boulons.
- 10- L'effort dans le cordon supérieur peut être estimé rapidement par la formule  $N=M/d$ , où d est la hauteur utile de l'assemblage et M le moment appliqué. Après avoir calculé l'effort dans le cordon de soudure liant la semelle tendue à la platine, vérifiez si, lorsque ce cordon fait le tour complet de la semelle, sa longueur est suffisante pour reprendre l'effort N.

\*\*\*