

EXERCICE 7: DIMENSIONNEMENT - SEMELLES DE RENFORT

But

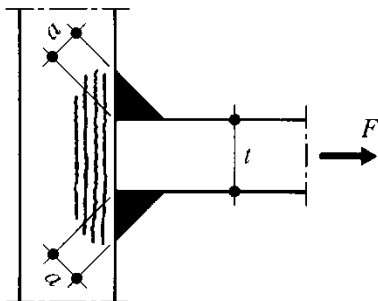
Comprendre le calcul du renforcement d'une section et le dimensionnement de soudures.

Références

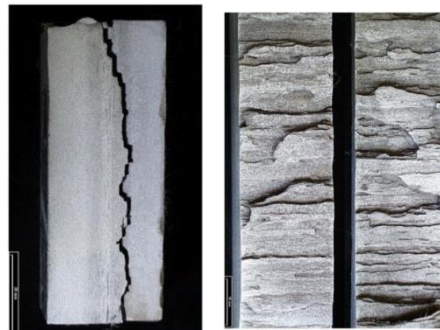
Chap. 5.4 et 7.4 du TGC vol. 10

THEORIE

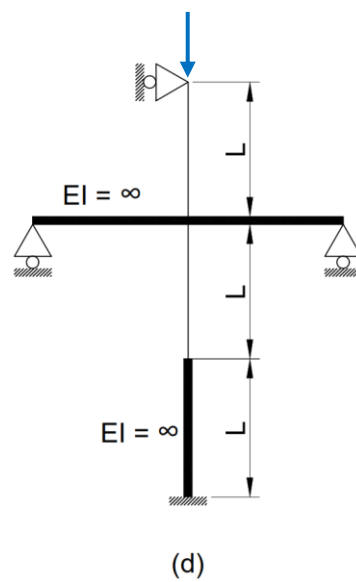
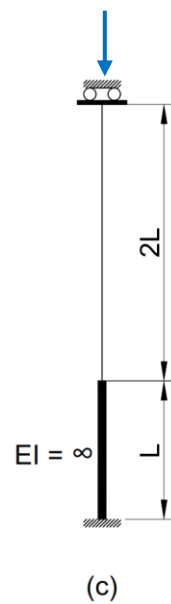
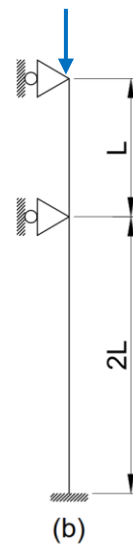
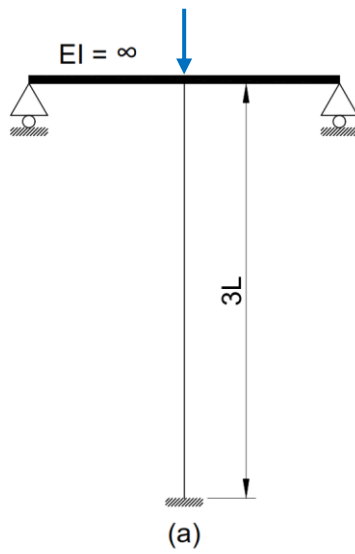
1. Pour un joint avec soudures d'angle et un métal ayant une résistance à la traction $f_{uE} \geq 510 \text{ N/mm}^2$, démontrer quelle est la section (ou formule) déterminante pour le calcul de la résistance si les pièces assemblées sont :
 - a. en acier S 460, avec $f_{uE} = 550 \text{ N/mm}^2$
 - b. en acier S 235
2. Comment les soudures à pénétration partielle doivent-elles être dimensionnées ?
 - a) comme des cordons d'angle
 - b) comme des soudures à pénétration complète
 - c) sur la base de la section nette du métal d'apport
 - d) sur la base de la section nette de l'acier des pièces assemblées
3. Trouver l'expression générale qui permet de dimensionner, ou de vérifier, élastiquement les cordons de soudure entre l'âme et les semelles d'un profilé soumis à de la flexion avec effort tranchant. Exprimer la sollicitation et la résistance par unité de longueur et par cordon.
4. Quel est le phénomène de rupture présenté dans les figures ci-dessous ? Dans le cas d'un joint en T comme celui présenté, que faut-il spécifier lors de la commande d'un acier pour éviter ce type de rupture ? Donner un exemple.



$T = 40 \text{ mm}$



5. Calculer les longueurs de flambage pour les 4 cas suivants, en considérant que la force verticale est complètement reprise par la colonne.



PROBLEME

Donnée

Les traverses des portiques de notre halle industrielle ont été initialement dimensionnées par l'ingénieur de projet et le choix s'est porté sur des IPE 450 en acier S 235. Comme cela a été indiqué à l'exercice 2, le maître de l'ouvrage a décidé lors de l'exécution d'ajouter une salle de réunion avec une grande verrière donnant sur les ateliers. Dans cet exercice, il s'agit de vérifier le profilé avec cette charge supplémentaire et si nécessaire de dimensionner son renforcement.

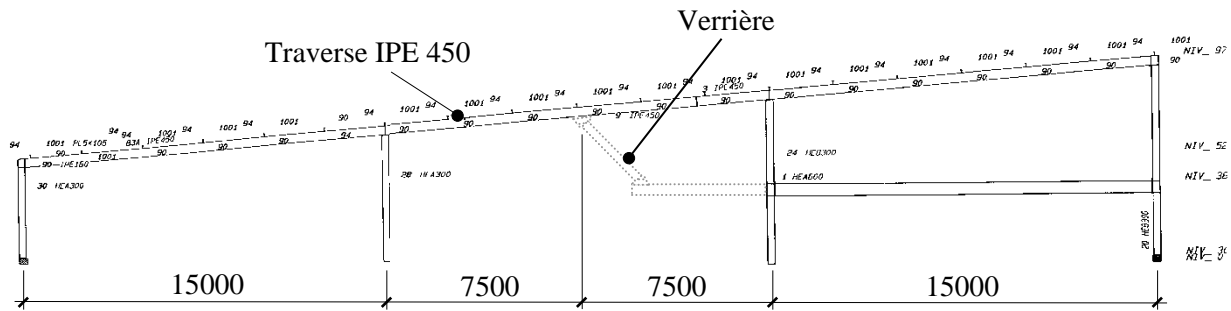


Figure 1 – Élévation des portiques et de la verrière

On considèrera le système statique simplifié selon la figure 2. Même si la charge de toiture est en réalité introduite ponctuellement par les pannes, on fait l'hypothèse que la charge est uniformément répartie.

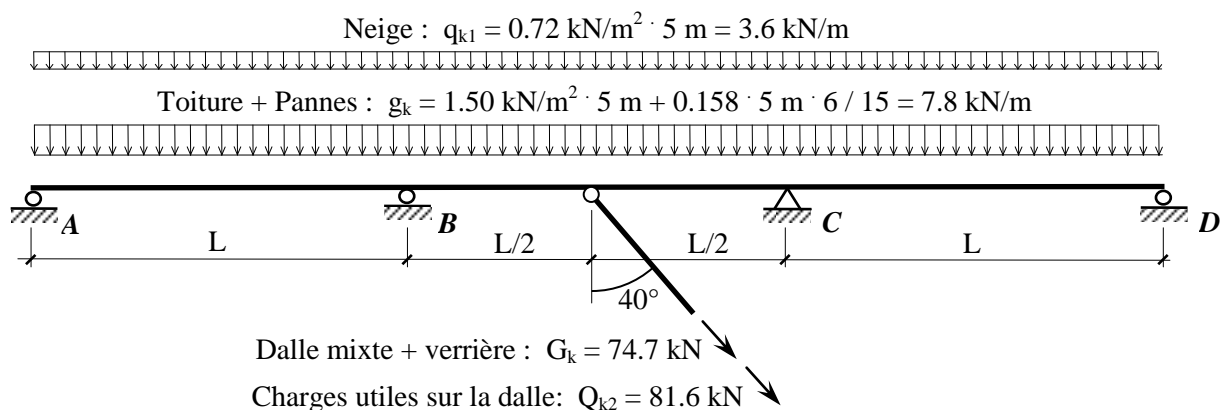


Figure 2 – Système statique simplifié et charges

Questions

- Déterminez les valeurs de calcul des moments de flexion et vérifiez si le profilé IPE 450 initialement prévu est suffisant selon la méthode EP.
Indication : selon la norme SIA 260 (annexe A), les coefficients de réduction pour les actions concomitantes Ψ_0 sont égaux à 0.85 pour la neige et à 0.7 pour la charge utile sur la dalle.
- Si le profilé IPE 450 n'est pas suffisant, toujours selon la méthode EP, esquissez les zones à renforcer et dimensionnez les semelles de renfort de celle où se connecte le tirant. Pour cette question uniquement, ce dimensionnement en section, on fait l'hypothèse que l'effort normal induit par le tirant dans la traverse est négligeable.

- Vérifiez si les longueurs critiques de déversement sont dépassées, sachant que les pannes posées tous les 2.5 m sur les traverses peuvent être considérées comme des appuis au déversement de l'aile supérieure. Le cas échéant, comment garantir la sécurité structurale de la traverse ?
- S'il y a un tronçon pour lequel le déversement est empêché, vérifiez sa sécurité structurale en admettant pour simplifier que le profilé renforcé correspond à un IPE 550.
- On propose de réaliser la liaison entre le tirant et la traverse selon la figure 3. Décrire le cheminement des efforts dans cet assemblage. La conception de ce détail vous paraît-elle judicieuse ?

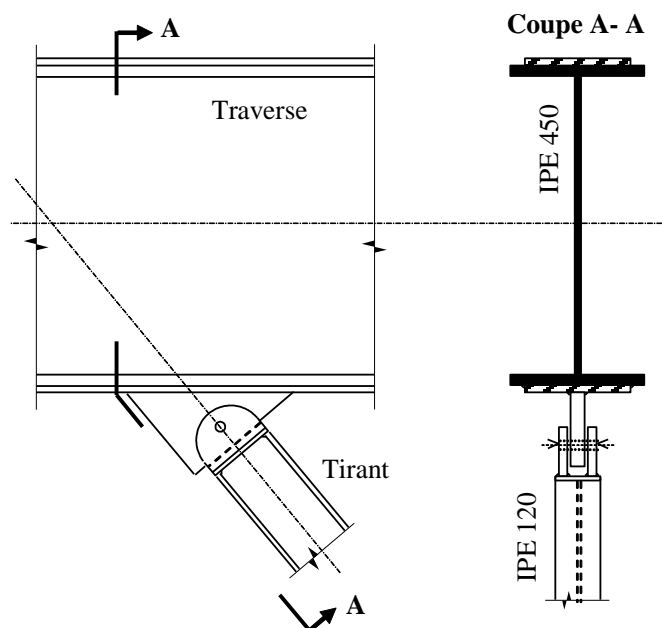


Figure 3 – Détail constructif de la liaison entre le tirant et la traverse (1:10)

Annexe (tirée de la table SZS C4: 2021)

Table pour le calcul des efforts intérieurs

Charge	Moment max. en travée		Moment sur appui		Réaction d'appui	
	$M_1 = M_3 = 0.08$ $M_2 = 0.025$	$\cdot q \cdot L^2$	$M_B = M_C = -0.1$	$\cdot q \cdot L^2$	$A = D = 0.4$ $B = C = 1.1$	$\cdot q \cdot L$
	$M_2 = 0.175$	$\cdot Q \cdot L$	$M_B = M_C = -0.075$	$\cdot Q \cdot L$	$A = D = -0.075$ $B = C = 0.575$	$\cdot Q$