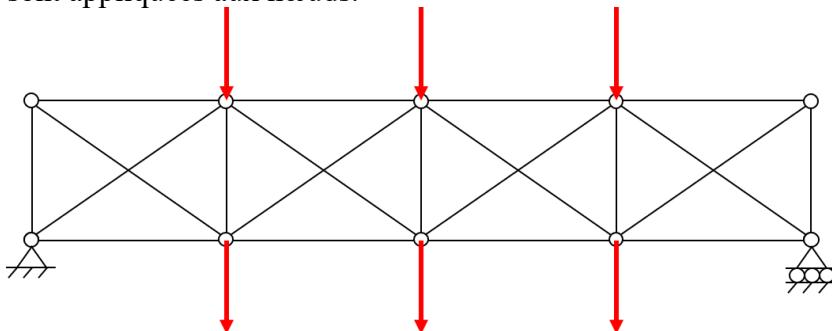


1. Introduction.

Un poutre treillis répond aux critères suivants :

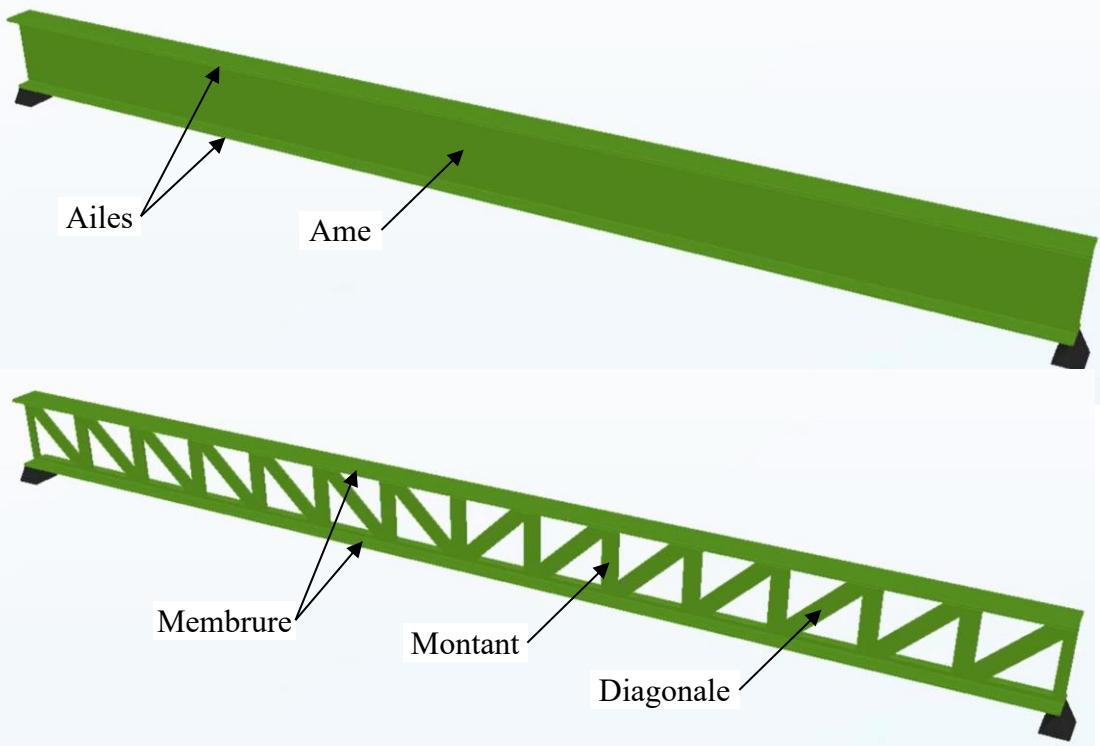
- Les barres qui la constituent sont bi-articulées,
- Les lignes d'épures sont concourantes,
- Les charges sont appliquées aux nœuds.



Dans ces conditions, les barres du treillis ne sont soumises qu'à un effort normal soit de compression, soit de traction

On parle de poutre treillis car on peut faire une analogie avec une poutre en I :

- On obtient de l'inertie en éloignant les ailes du centre de gravité et en les gardant éloignées grâce à l'âme.
- Dans une poutre treillis, on éloigne les membrures (équivalent des ailes) du centre de gravité en les maintenant éloignées grâce aux montants et diagonales (équivalent de l'âme).

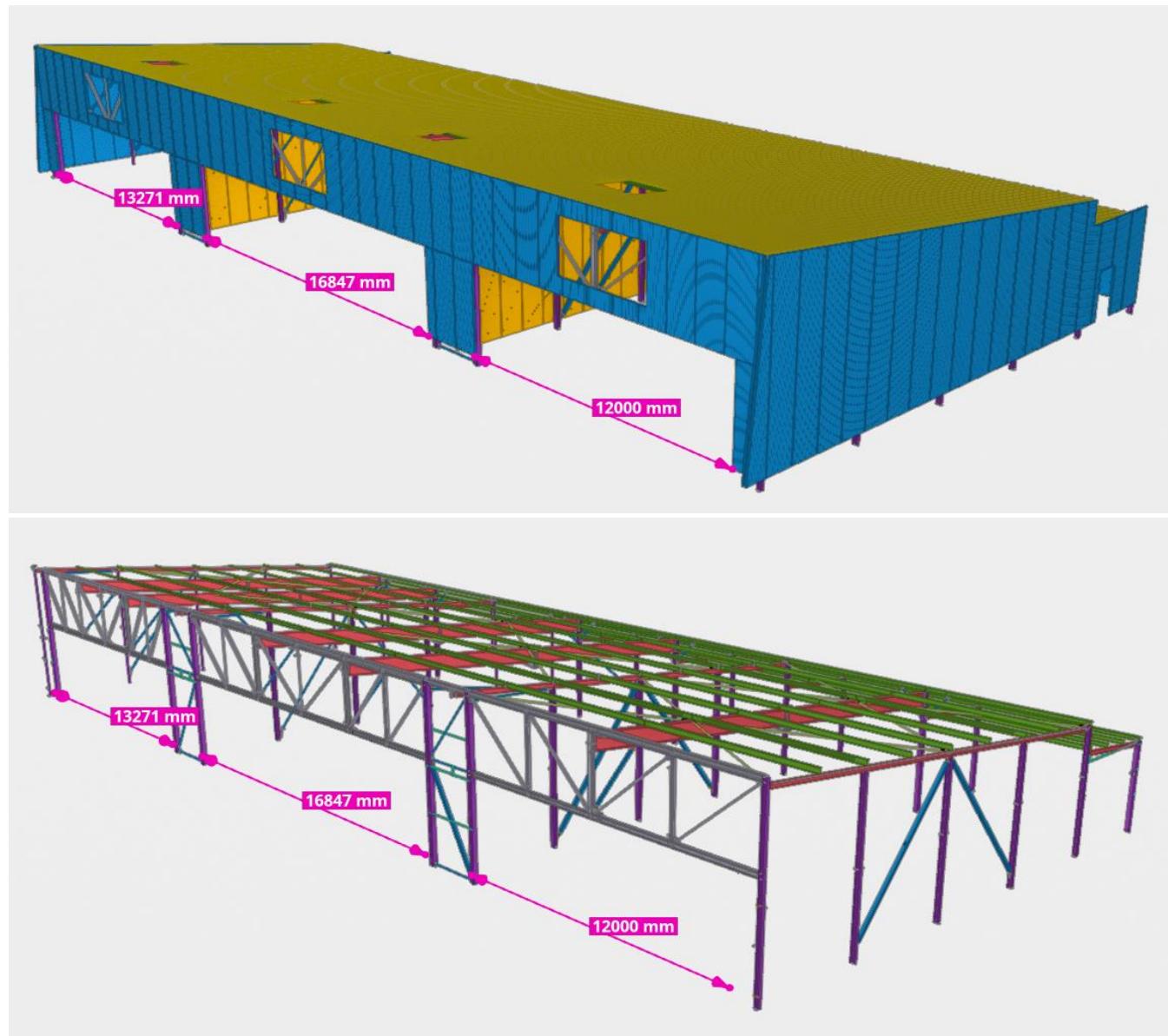


L'avantage principal d'une poutre treillis est de franchir des portées importantes quand les profilés du commerce ne suffisent plus.

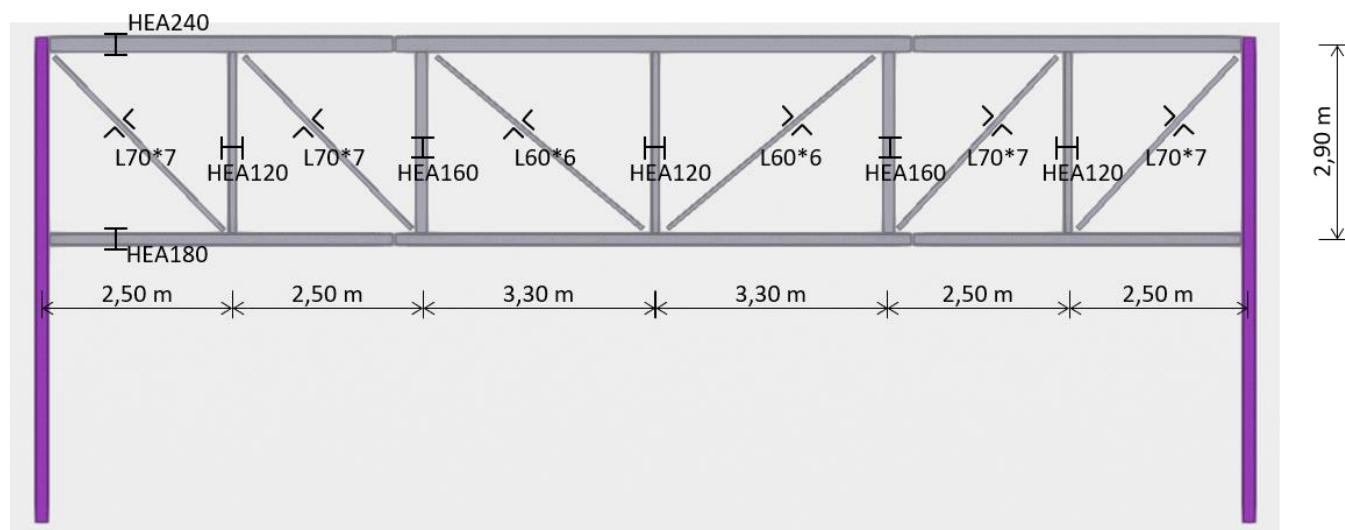
L'inconvénient est qu'elle nécessite beaucoup de travail à l'atelier par rapport à une poutre du commerce.

2. SC GALLET.

[Lien du modèle vers TRIMBLE CONNECT](#)



Pour la suite de l'exercice, on s'intéresse à la poutre treillis centrale du bâtiment :



Acier S275

2.1. Schéma mécanique.

→ Réaliser le schéma mécanique de la poutre treillis uniquement (sans les poteaux).
On considérera l'ensemble de la poutre treillis comme une poutre sur 2 appuis.

2.2. Descente de charges.

On donne :

La charge surfacique de charges permanentes (comprenant couverture, pannes, traverse) : 3.00 kN/m^2

On négligera le poids propre de la poutre treillis.

La charge surfacique de neige : 1.40 kN/m^2

→ Réaliser la descente de charges

2.3. Poutre équivalente en IPE600 S235.

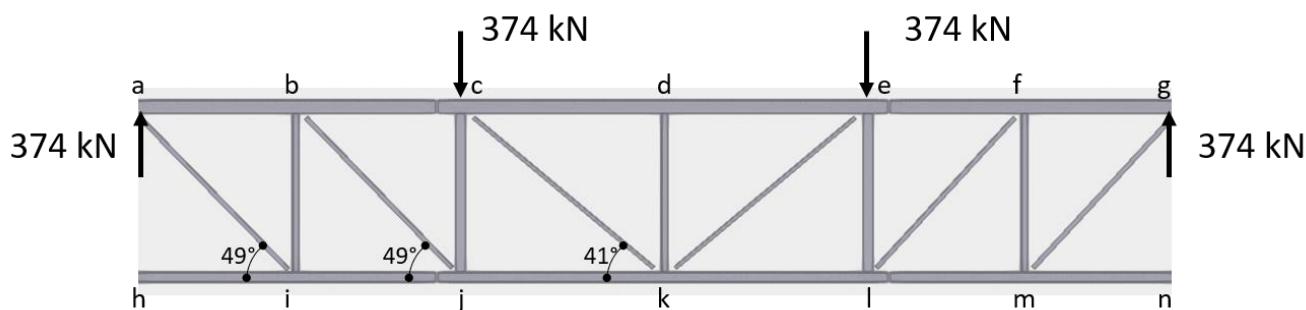
A l'aide de ROBOT, vérifier si une poutre IPE600 S235 pourrait convenir :

- A l'ELU : uniquement la résistance en section (pas de flambement ni déversement)
- A l'ELS : vérifier w_3 et w_{\max}

2.4. Sollicitations.

→ Déterminer la combinaison ELU la plus défavorable.

Les efforts ci-dessous sont pondérés à l'ELU.



- A partir du croquis résultat ci-dessus, déterminer par la méthode des isolements les efforts dans les barres.
- Déterminer les efforts dans les barres bi, bc et bj par la méthode de RITTER.

2.5. Vérification d'une diagonale.

→ Vérifier à l'ELU la diagonale la plus sollicitée.

2.6. Vérification d'un montant.

- Vérifier les montants à l'ELU, voir l'annexe en fin de document pour la détermination des longueurs de flambement.
- Justifier la section et l'orientation des montants (certains en HEA160 et d'autres en HEA120).

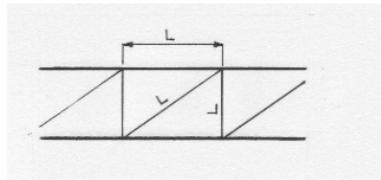
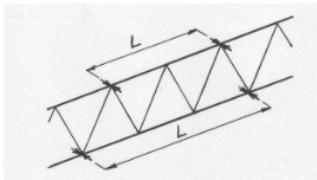
2.7. Vérification de la membrure comprimée.

- Justifier que la section de la membrure supérieure soit plus grande que celle inférieure.
- Tracer le diagramme d'effort normal de la membrure comprimée.
- Faire les schémas mécaniques de la membrure comprimée seule en forte et faible inertie.
- En déduire le tronçon le plus sollicité et les longueurs de flambement $l_{f,y}$ et $l_{f,z}$.
- Vérifier cette membrure.

2.8. Modélisation ROBOT.

- Modéliser la poutre treillis dans ROBOT avec la fonction « Etude d'un treillis plan »
- Modéliser les charges et combinaisons
- Paramétrier chaque barre pour une vérification aux EUROCODES
- Vérifier les barres

Annexe sur les longueurs de flambement dans les treillis.

Formulaire EC3	Longueurs de flambement des composants de poutres à treillis		En 1993-1-1 : Annex BB								
Dispositions Constructives	<p><u>Plan du treillis</u></p> 		<p><u>Hors plan du treillis</u></p> 								
Longueur d'épure L	<p>L : Distance entre 2 nœuds d'assemblages successifs</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Profils ouverts</th> <th>Profils creux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$L_{cr} = 0,9.L$ (section en I ou H) $L_{cr} = L$ (autres sections)</td> <td>$L_{cr} = 0,9.L$</td> </tr> </tbody> </table>	Profils ouverts	Profils creux	$L_{cr} = 0,9.L$ (section en I ou H) $L_{cr} = L$ (autres sections)	$L_{cr} = 0,9.L$	<p>L : Distance entre 2 appuis latéraux successifs</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Profils ouverts</th> <th>Profils creux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$L_{cr} = L$</td> <td>$L_{cr} = 0,9.L$</td> </tr> </tbody> </table>	Profils ouverts	Profils creux	$L_{cr} = L$	$L_{cr} = 0,9.L$	
Profils ouverts	Profils creux										
$L_{cr} = 0,9.L$ (section en I ou H) $L_{cr} = L$ (autres sections)	$L_{cr} = 0,9.L$										
Profils ouverts	Profils creux										
$L_{cr} = L$	$L_{cr} = 0,9.L$										
Membrures	$L_{cr} = L$ (si 1 bl) $L_{cr} = 0,9.L$ (si 2 bls ou +)	$L_{cr} = L$	$L_{cr} = L$								
Treillis (diagonales et montants)											

Remarques :

- Les valeurs indiquées dans ce tableau sont des valeurs sécuritaires.
- Toute valeur inférieure justifiée par analyse peut être validée.
- Pour les treillis en profils creux soudés, des formules adaptées permettent de définir avec plus de précision les longueurs de flambement des différents éléments (voir ENV 1993). Dans certaines conditions, une valeur de 0,75.L peut être admise (voir EN 1993-1-1 – Annexe BB).
- Pour les treillis composés de cornières (attachées par 2 boulons ou plus), les excentricités peuvent être négligées et les encastrements d'extrémités peuvent être pris en compte en considérant un élancement réduit calculé comme suit :

$$\bar{\lambda}_{eff,v} = 0,35 + 0,7\bar{\lambda}_v \quad \text{pour le flambement par rapport à l'axe v-v}$$

$$\bar{\lambda}_{eff,y} = 0,50 + 0,7\bar{\lambda}_y \quad \text{pour le flambement par rapport à l'axe y-y}$$

$$\bar{\lambda}_{eff,z} = 0,50 + 0,7\bar{\lambda}_z \quad \text{pour le flambement par rapport à l'axe z-z}$$