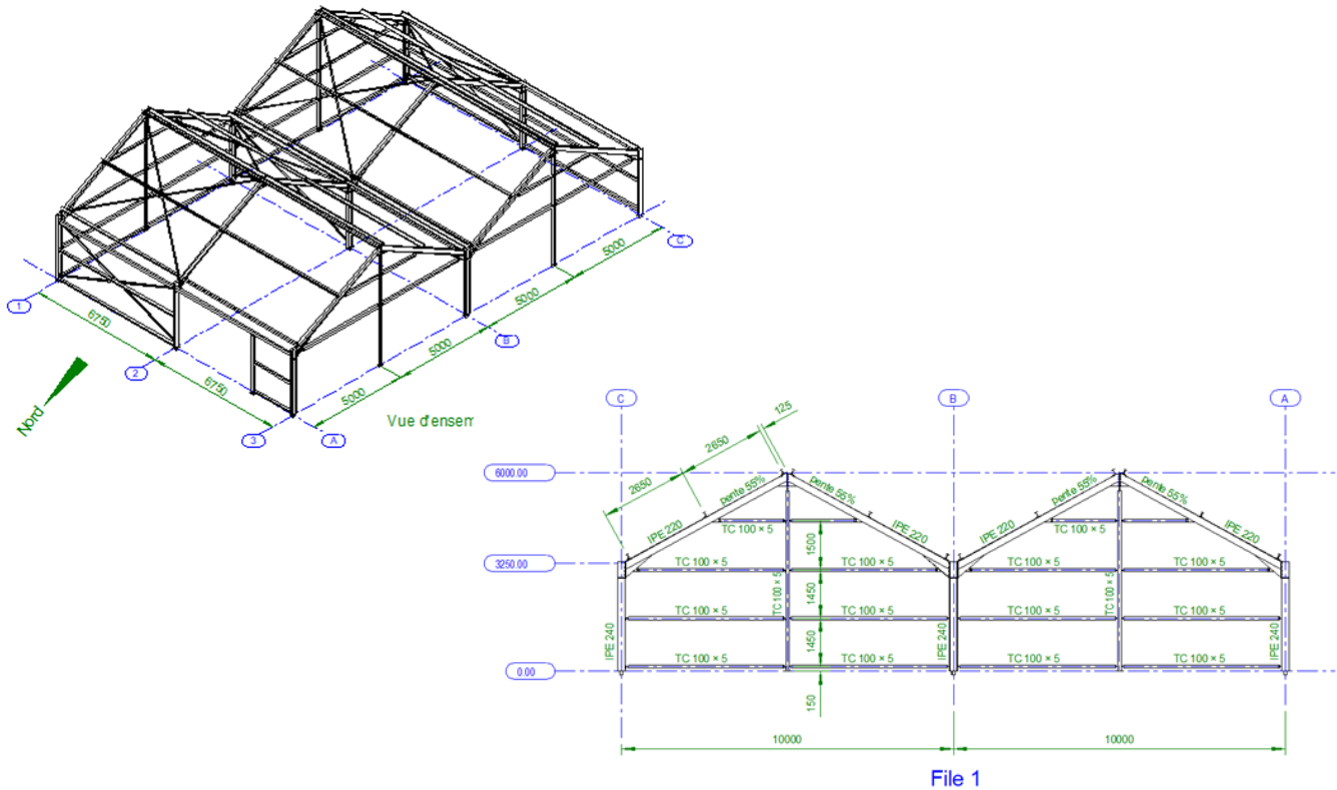


1. Présentation.



2. Travail demandé.

Dans cette partie, on considère la combinaison d'actions charges permanentes + neige.

2.1. Descente de charges et combinaison d'actions

Question n°8

E tenant compte du poids propre surfacique de la couverture (6.98 daN/m^2), calculez la charge permanente linéique s'exerçant sur les pannes intermédiaires (milieu de versant). Le poids propre de la panne sera pris en compte.

Question n°9

La charge de neige surfacique moyenne au droit de la panne intermédiaire d'un versant de la noue est estimée à $0,575 \text{ kN/m}^2$ de surface projetée dans le cas S2. Calculez la charge linéique correspondante s'exerçant sur la panne.

Question n°10

Donnez l'expression de la combinaison d'actions charges permanentes + neige S2 à prendre en compte à l'état limite ultime pour la vérification de la panne. Quelle est la valeur de la charge linéique correspondante.

Question n°11

A quel type de sollicitation les pannes sont-elles soumises sous cette combinaison d'actions ?

2.2. Etat limite de service

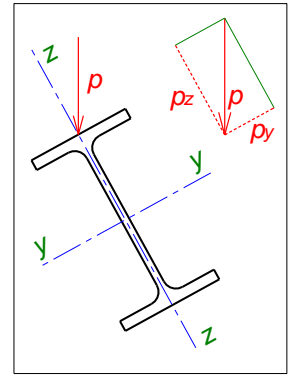
La charge verticale linéique s'exerçant sur la panne intermédiaire d'un versant de la noue sous la combinaison d'actions G + S2 a pour valeur :

$$p = 1,680 \text{ kN/m}$$

Cette valeur intègre le poids propre de la panne.

Question n°12

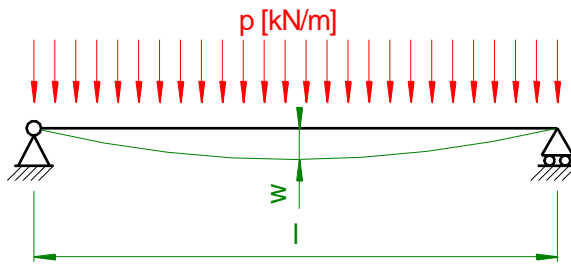
Calculez les composantes p_y et p_z de la charge répartie p suivant les axes principaux d'inertie y et z de la panne.



Question n°13

Les pannes étant isostatiques (discontinues sur le portique file 2), calculez le moment quadratique minimal I_y nécessaire pour que la condition de flèche $w_{z,\max} \leq \frac{L}{200}$ soit respectée. Le choix de la section IPE 160 satisfait-il cette condition ? Peut-on réduire la section vis-à-vis de ce critère ?

Rappel : expression de la flèche d'une poutre sur deux appuis soumise à une charge répartie uniforme



$$w = \frac{5 \cdot p \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

Question n°14

La condition de flèche $w_{y,\max} \leq \frac{L}{200}$ dans le plan du versant est-elle vérifiée avec le profil IPE 160 ? Sinon, quelle solution peut-on adopter ? Faites un schéma.

Question n°15

Si l'on réalisait les pannes en profil creux carré ou rectangulaire à choisir parmi ceux définis en annexe 1, quelle serait la section minimale (profil le plus léger) satisfaisant les conditions de flèche $w_{z,\max}$ et $w_{y,\max}$? En première approximation, on conservera pour ce calcul la valeur $p = 1,680 \text{ kN/m}$ intégrant le poids propre de la panne initialement choisie.

Comparez le poids propre du profil creux obtenu à celui du profil IPE 160. Cette solution est-elle plus avantageuse ? Justifiez.

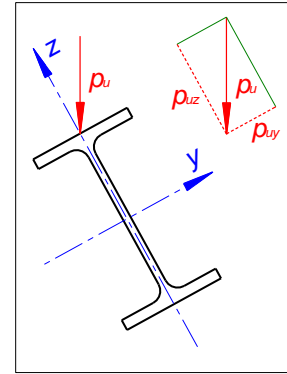
2.3. Etat limite ultime

On retient finalement la section IPE 160 pour les pannes avec un dispositif pour limiter la flexion dans le plan du versant.

La charge verticale linéique s'exerçant sur la panne intermédiaire d'un versant de la noue sous la combinaison d'actions la plus défavorable a pour composantes :

$$p_{uy} = -1.188 \text{ kN/m}$$

$$p_{uz} = -2.161 \text{ kN/m}$$



Question n°16

Calculez le moment fléchissant maximal $M_{y,Ed}$ de la panne par rapport à son axe de forte inertie.

Question n°17

Le moment fléchissant par rapport à l'axe de faible inertie est maximal dans la section médiane. Compte tenu du dispositif limitant la flexion dans le plan du versant, il a pour valeur : $M_{z,Ed} = 1,692 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Il n'y a pas d'effort normal sous la combinaison d'action étudiée et l'influence de l'effort tranchant peut être négligée.

Vérifiez la résistance de la section la plus sollicitée en admettant qu'il n'y ait pas de risque de déversement.