

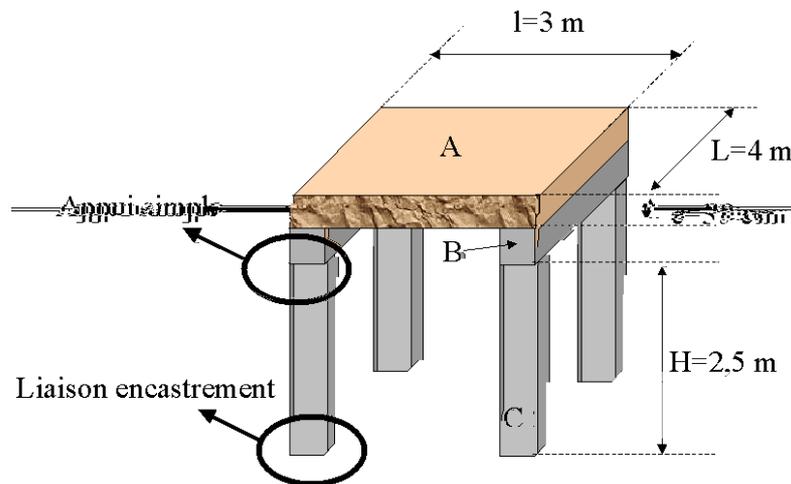
---

**TD1: Etude simplifiée d'une passerelle piétonne:**  
Vérification d'une poutre et dimensionnement d'un poteau aux états limites

---

**Enoncé**

Considérons la passerelle piétonne composée d'une dalle en béton armé (A) soutenue par deux poutres (B), elles même soutenues par quatre poteaux (C). Afin de simplifier les calculs, nous considérerons que la dalle en béton est simplement posée sur les poutres et que les liaisons poutre/poteau sont des appuis simples. Les poutres sont des profilés métalliques IPE 200 en acier S355. Les poteaux sont des profilés métalliques type HEA, à déterminer, en acier S355. Toutes les côtes sont reportées sur la figure ci-dessous:

**Données**

Poids volumique du béton:  $\gamma_b = 25 \text{ kN/m}^3$

Charges d'exploitation:  $\gamma_q = 5,5 \text{ kN/m}^2$

Module d'Young de l'acier:  $E = 210 \text{ GPa}$

Charges climatiques: Marseille, niveau de la mer. Site normal. Structure non abritée.

**Questions****Partie I: Vérification des poutres**

**Dans un premier temps, nous ne prendrons pas en compte les charges de neige ni de vent.**

1. Faites l'inventaire des sollicitations s'exerçant sur la poutre B. Pour chaque force devra être précisé le nom, le type (répartie ou ponctuelle), le classement (permanente, variable, exceptionnelle) et l'unité.
2. Calculez la valeur des sollicitations définies à la question 1.

## 3. Vérification aux ELS:

- Quelle est la combinaison de charge à prendre en compte?
- Calculez la flèche
- Vérifiez que la flèche reste inférieure à  $L/200$

## 4. Vérification aux ELU:

- Quelle est la combinaison de charge à prendre en compte?
- Quelle est la section la plus sollicitée vis à vis de l'effort tranchant? Calculer alors l'effort tranchant qui s'applique à cette section.
- Quelle est la section la plus sollicitée vis à vis du moment fléchissant? Calculer alors le moment fléchissant qui s'applique à cette section.
- Vérifiez que la structure résiste à l'effort tranchant et au moment fléchissant.

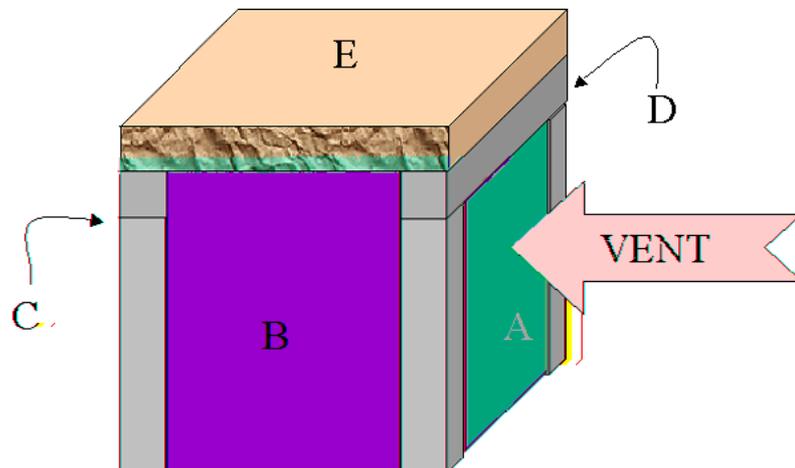
**Nous prendrons en compte les charges de neige à partir de maintenant**

## 5. Reprendre les questions 1 à 4 avec prise en compte des charges de neige soit:

- Calcul avec charges normales
- Calcul avec charges exceptionnelles

## 6. Le fait de prendre en compte la neige (en chargement normal) est-il plus défavorable pour la structure? Qu'en déduisez vous?

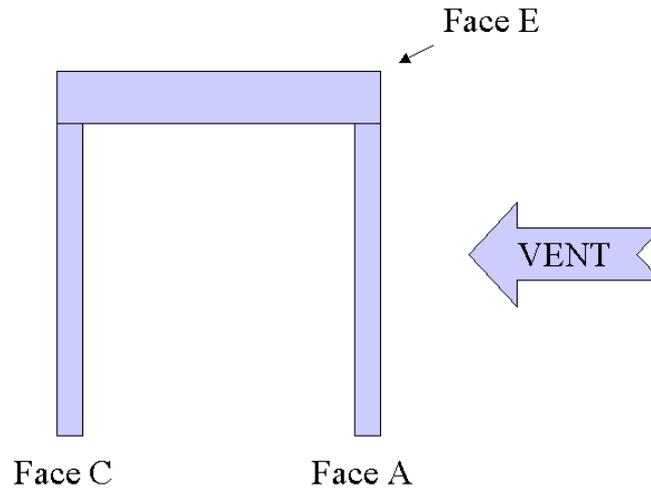
**Nous prendrons en compte les charges de vent à partir de maintenant. Nous supposons pour cette partie que la structure est fermée par le biais de planches de bois, ne participant pas à la résistance de la structure et de poids négligeable, et que la direction du vent est conforme à la figure ci-dessous:**



## 7. Calcul de la pression dynamique de base en chargement normal:

- Calcul de  $q_H$
- Calcul de  $k_s$
- Calcul de  $\delta$

- d. Calcul des  $C_e$  et  $C_i$
- e. Déduisez-en la pression dynamique de base.
- f. Dessinez sur le schéma en plan ci-dessous les sollicitations dues à l'action du vent.



8. Calculez la valeur de la sollicitation due aux charges de vent sur la poutre B. Reprenez alors les questions 1 à 4, en ne considérant pas les charges exceptionnelles de neige et de vent.

## Partie II: Dimensionnement des poteaux

**Dans cette partie la torsion du poteau est négligée.**

9. En ne tenant pas compte du poids propre du poteau, faites l'inventaire des sollicitations s'exerçant sur le poteau C. Pour chaque force devra être précisé le nom, le type (répartie ou ponctuelle), le classement (permanente, variable) et l'unité.
10. Calculez la valeur des sollicitations définies à la question 9.

### 11. Dimensionnement aux ELU:

- a. Listez les différents cas de charge possibles. Déduisez-en la combinaison de charge à prendre en compte?
- b. Quelle est la section la plus sollicitée vis à vis de l'effort normal ? Calculer alors l'effort normal qui s'applique à cette section.
- c. Quelles sont les sections les plus sollicitées vis à vis de l'effort tranchant et du moment fléchissant? Calculer alors l'effort tranchant maximal et le moment fléchissant maximal.
- d. Choisir un profilé métallique dans le catalogue "OTUA" admissible à l'ELU.

*Remarque: dans ce premier calcul, le poids propre du poteau n'a pas été pris en compte. Il conviendra alors de choisir un profilé restant admissible lorsque le poids propre sera pris en compte.*

### 12. Vérification aux ELS:

- a. Quelle est la combinaison de charge à prendre en compte?
- b. Calculez la flèche
- c. Vérifiez que la flèche reste inférieure à  $H/300$

13.Vérification aux ELU:

- a. Quelle est la combinaison de charge à prendre en compte?
- b. Quelle est la section la plus sollicitée vis à vis de l'effort normal ? Calculer alors l'effort normal qui s'applique à cette section.
- c. Quelles sont les sections les plus sollicitées vis à vis de l'effort tranchant et du moment fléchissant? Calculer alors l'effort tranchant maximal et le moment fléchissant maximal.
- d. Vérifiez que la structure résiste à l'effort tranchant et au moment fléchissant.

14.Conclusion: faites un organigramme de la méthode de dimensionnement d'une structure en acier.