

Seul le polycopié de cours est autorisé

Examen de fiabilité et actions sur les structures

1^{ère} partie : Courbes enveloppes de moments et d'efforts tranchants

Une poutre sur 3 appuis est chargée par une charge permanente « g » (poids propre du plancher et de la poutre en béton armé) et une charge d'exploitation répartie « q » correspondant à un chargement de catégorie B. Le schéma de principe de la poutre et la coupe transversale de la zone de planchée qu'elle reprend sont donnés sur la figure suivante :

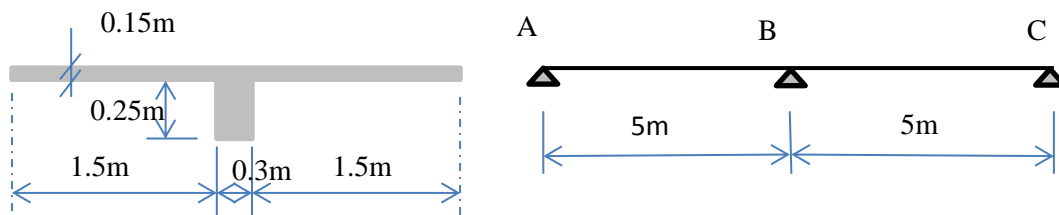


Figure 1 : Schéma de principe de la poutre de plancher à étudier

- 1- Déterminer les valeurs caractéristiques des charges linéiques g et q à appliquer sur la poutre.
- 2- Donner la combinaison d'actions ELU de projet à utiliser pour dimensionner cette poutre, schématiser les 3 cas de charge envisageables.
- 3- Déterminer les points caractéristiques et tracer, à l'échelle de votre choix, le diagramme du moment fléchissant pour g seule, vous laisserez sur le schéma les lignes de fermeture et tangentes utilisées pour la construction du diagramme.
- 4- Déterminer les points caractéristiques et tracer le diagramme de l'effort tranchant pour g seule.
- 5- Déterminer et tracer le diagramme du moment pour q appliquée sur la première travée.
- 6- Déterminer et tracer le diagramme de l'effort tranchant pour q appliquée sur la première travée.
- 7- Déterminer et tracer le diagramme du moment pour q appliquée sur la seconde travée.
- 8- Déterminer et tracer le diagramme de l'effort tranchant pour q appliquée sur la seconde travée.
- 9- Tracer le diagramme de moment du au 1^{er} cas de charge ELU.
- 10- Tracer le diagramme d'effort tranchant du au 1^{er} cas de charge ELU.
- 11- Tracer le diagramme de moment du au 2^{ème} cas de charge ELU.
- 12- Tracer le diagramme d'effort tranchant du au 2^{ème} cas de charge ELU.
- 13- Tracer le diagramme de moment du au 3^{ème} cas de charge ELU ainsi que le diagramme enveloppe des moments fléchissants.

- 14- Tracer le digramme d'effort tranchant du au 3^{ème} cas de charge ELU ainsi que le diagramme enveloppe des efforts tranchants.
- 15- Déduire du diagramme enveloppe d'efforts tranchants les réactions d'appuis maximales en A, B et C.

On rappelle que pour une poutre sur à travées égales et inertie constante, la méthode des 3 moments s'écrit :

$$M_{i-1} + 4M_i + M_{i+1} = -\frac{1}{4}(p_i \cdot l_i^2 + p_{i+1} \cdot l_{i+1}^2)$$

2^{ème} partie : Fiabilité

Les maximums du niveau d'eau d'une rivière ont été enregistrés pendant 10 ans. La moyenne de ces valeurs est de 4m, l'écart type de 1.5m et la distribution de type Gaussienne.

- 16- Quelle est la probabilité pour que la hauteur d'eau dépasse 5m sur une période 10 ans ?
- 17- Quelle est la période de retour de la cote 5 m ?
- 18- Quelle est la hauteur de la crue centennale ?
- 19- Quelle est la hauteur de la crue décennale ?
- 20- Quelle est la probabilité pour qu'une habitation située à une hauteur de 6 m subisse une inondation sur les périodes de 1an, 10 ans et 50 ans ?

3^{ème} partie : Action du vent

Un bâtiment industriel avec une toiture terrasse est situé à Toulouse ; il est soumis à un vent dont la pression dynamique de pointe est $q_p=45\text{daN/m}^2$. La coupe transversale du bâtiment est donnée ci-dessous. Il s'agit d'un portique hyperstatique bi articulé en pieds (en A et D).

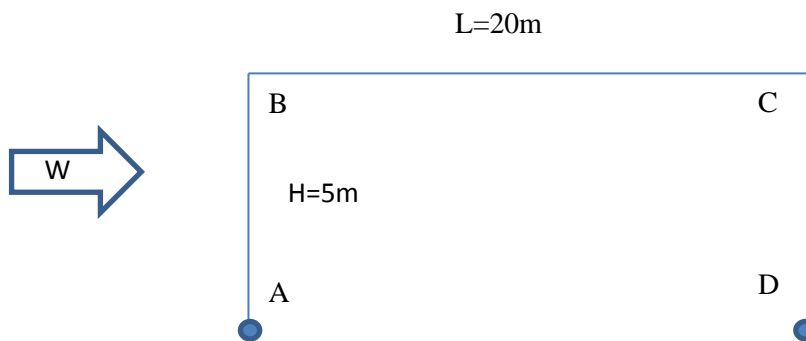


Figure 2 : coupe transversale du bâtiment

- 21- Déterminer les coefficients C_{pe10} sur les parois AB et DC.
- 22- On suppose que le vent en toiture a un C_{pe10} de 0, que le coefficient C_{pi} est pris égale à -0.3, et que les portiques sont espacés de 5m ; quelle est l'effort normal dans le poteau DC ? est-ce un effort de compression ou de traction ?
