

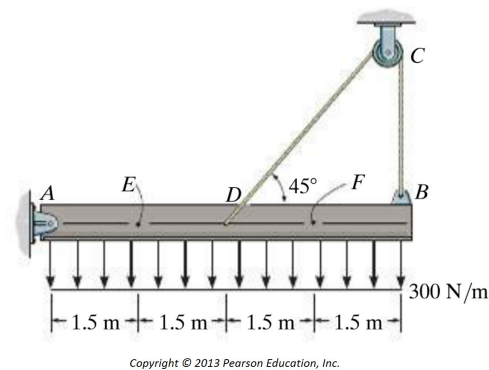
Exercices Semaine 7a

Exercice 1

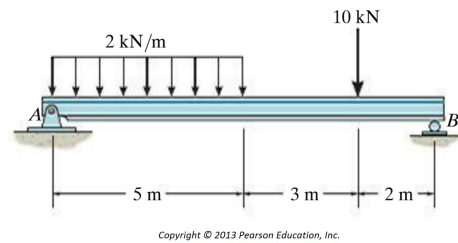
Dans cet exercice on vous présente différentes poutres sous contraintes. **Ne faites pas de calculs!** : vous n'avez pas à résoudre pour $M(x)$ ou $V(x)$: on vous demande simplement de dessiner les diagrammes des forces des systèmes complets et des sous-systèmes requis pour la méthode des sections. A titre d'exemple, un exercice résolu est présenté à la figure 2.

Pour chaque poutre de la figure 1, sur vos propres dessins :

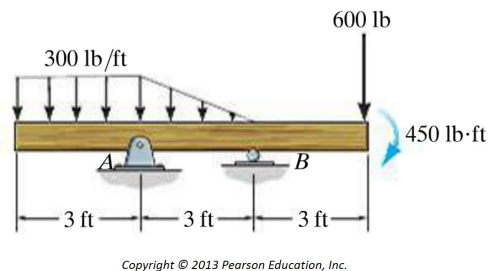
- Dessinez les réactions possibles aux appuis, y compris celles qui seraient trouvées nulles par calcul.
- Indiquez où couper la poutre pour calculer les contraintes internes.
- Dessinez les sous-systèmes nécessaires pour faire un calcul simple du moment de flexion interne $M(x)$ le long de la poutre (plusieurs réponses possibles). Indiquez la variable d'intégration dans vos sous-système.



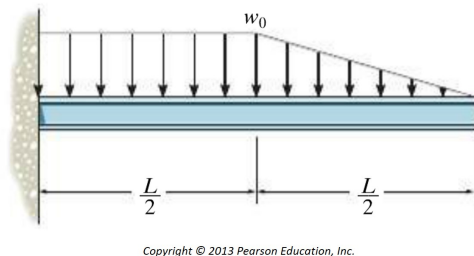
(a) Poutre A.



(b) Poutre B.

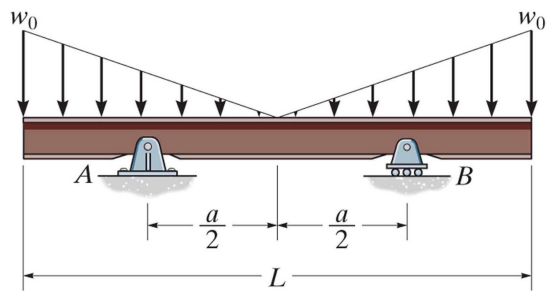


(c) Poutre C.

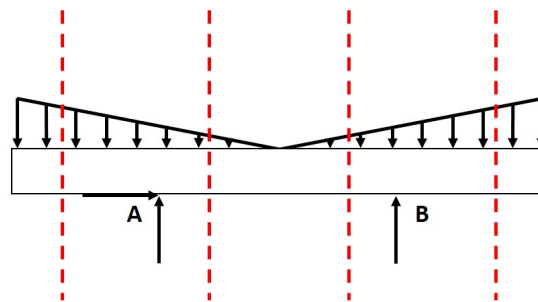


(d) Poutre D.

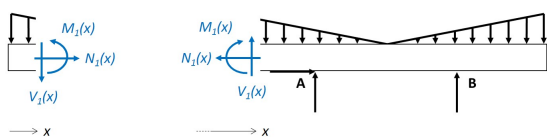
FIGURE 1 – Poutres A, B, C et D.



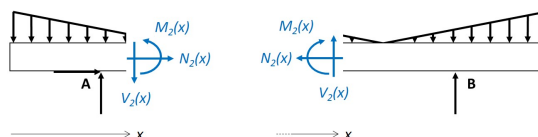
(a) Donnée de l'exemple.



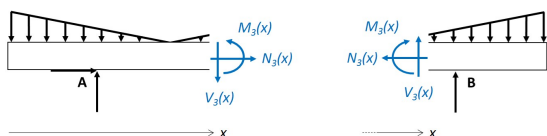
(b) Réactions aux appuis.



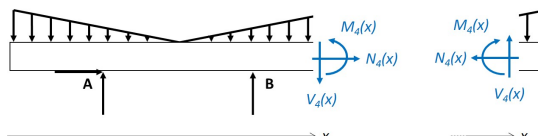
(c) Sous-système 1.



(d) Sous-système 2.



(e) Sous-système 3.



(f) Sous-système 4.

FIGURE 2 – Exemple résolu.

Exercice 2

Une charge $P = 2 \text{ kN}$ et une distribution de charge $w(x) = 100 \text{ N/m}$ agissent sur la poutre de masse négligeable de la figure 3.

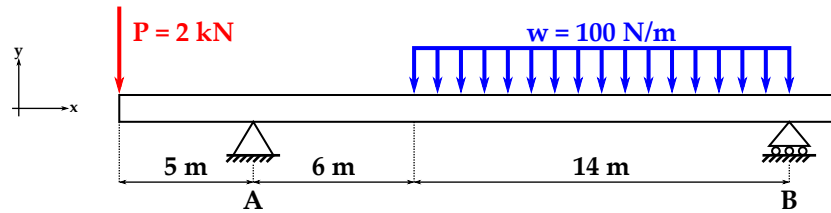


FIGURE 3 – Schéma de la poutre.

- Calculez les forces de réaction des appuis A et B.
- Par la méthode des sections, calculez le moment fléchissant $M(x)$ le long de la poutre.
- Dessinez les diagrammes de l'effort tranchant $V(x)$ et du moment fléchissant $M(x)$ en fonction de x .

Exercice 3

On considère le système présenté à la figure 4 où une poutre de masse négligeable et de longueur $4L$ est supportée par un pivot en A et par un pivot glissant en B. Une force ponctuelle de valeur $2P$ est appliquée en C, un moment de valeur $4PL$ est appliqué D et une force distribuée de valeur P/L est appliquée entre D et B.

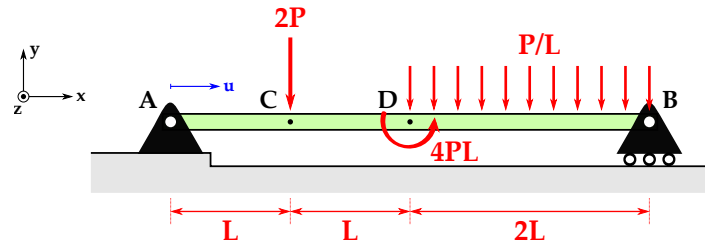


FIGURE 4 – Schéma d'une poutre sous contrainte.

- Dessinez le diagramme des forces agissant sur la poutre et déterminez leur valeurs.
- Dessinez le graphe du moment de flexion interne $M(u)$ de la poutre grâce aux sous-systèmes.

Exercice 4

On considère la poutre présentée à la figure 5, pour deux cas de charge distribuée.

- OPTIONNEL : Dessinez le graphe du moment de flexion interne $M(x)$ de la poutre et effort tranchant $V(x)$ pour le cas a
- PRINCIPAL : Dessinez le graphe du moment de flexion interne $M(x)$ de la poutre et effort tranchant $V(x)$ pour le cas b

Exercice 5

On considère l'effort tranchant (V) en fonction de la position le long d'une poutre, voir figure 6.

- Trouvez la charge le long de la poutre.
- Calculez par intégration le moment fléchissant (M), en prenant pour hypothèse supplémentaire qu'il n'y a pas de moments externes sur la poutre.

Optionnel–

Exercice 6

On considère le système présenté à la figure 7 où une poutre de masse négligeable et de longueur L est supportée tel que dessiné. Le support en A n'a aucune force de réaction verticale.

- Dessinez le diagramme des forces agissant sur la poutre
- en utilisant la méthode intégrale (plutôt que de "couper") Dessinez le graphe du moment de flexion interne $M(u)$ de la poutre et effort tranchant $V(u)$

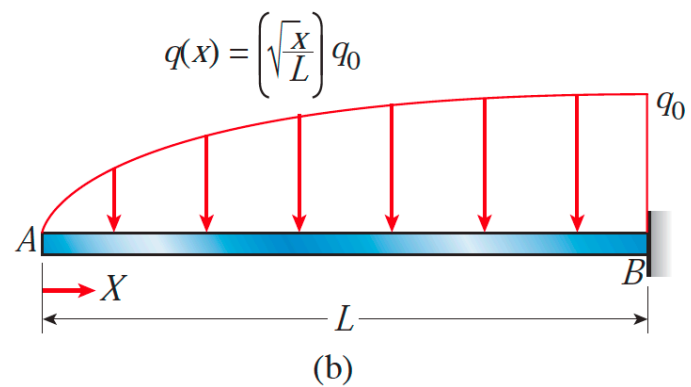
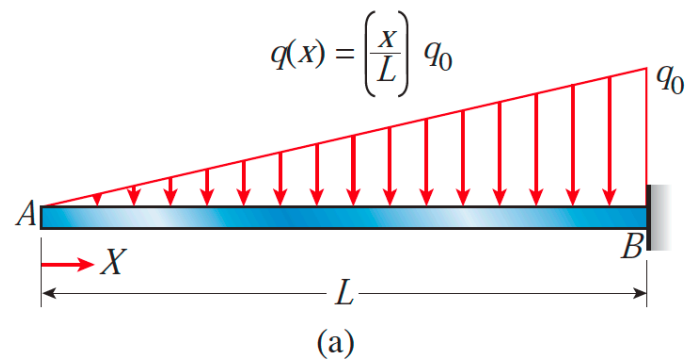


FIGURE 5 – Schéma d'une poutre avec 2 cas de charges.

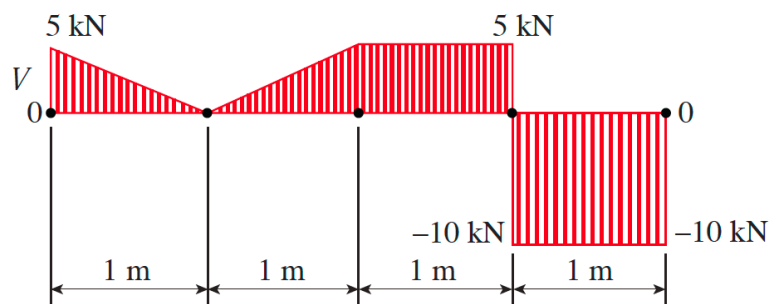


FIGURE 6 – poutre sous contrainte.

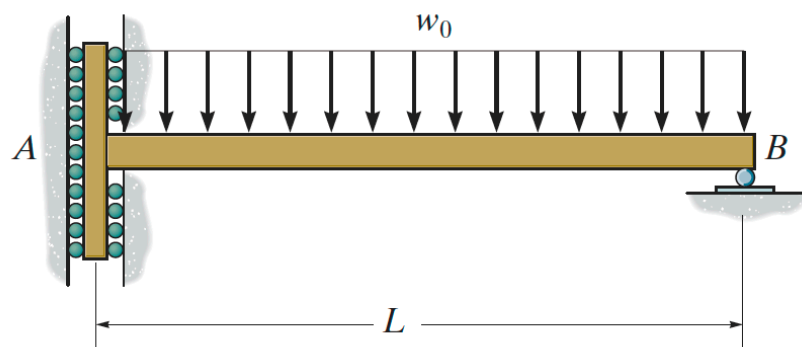


FIGURE 7 – Schéma d'une poutre sous contrainte.