HLME501 : Résistance des Matériaux - TD

Licence de Mécanique 3ème année Parcours STM et MSM

Département de Mécanique – Faculté des Sciences – Université de Montpellier

Feuille TD 8 : Problème d'application n°3

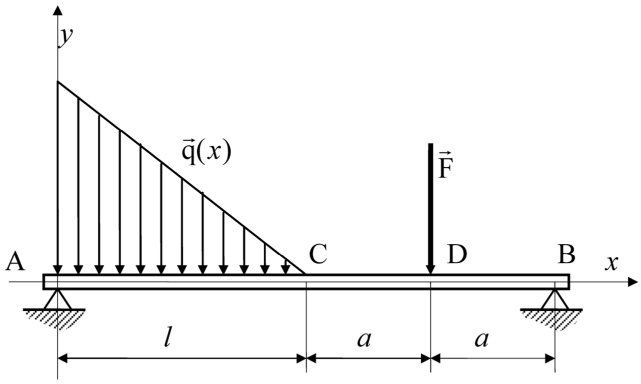

***Fig 1 :** Poutre sur deux appuis*

La poutre de section rectangulaire est de longueur L+2a, de hauteur h et de largeur b. On remarquera que **le problème est plan et en flexion uniquement.** La cinématique utilisée est celle de Navier-Bernouilli. On utilisera un repère cartésien $(O, \vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})$. Vous considèrerez u(x)=0. On notera $M(x)$ le moment de flexion suivant $\vec{Z}$ et T l'effort tranchant dirigé suivant $\vec{Y}$. La force répartie est donnée par $\vec{q}(x) = \frac{F}{l^2}(x - l)\vec{y}$.

Questions 1 : Équation d'équilibre local

1. Donnez les conditions aux limites en déplacement.
2. Donnez les conditions aux limites en effort.
3. Donnez les conditions de raccords
4. Écrire toutes les équations d'équilibre local.
5. Résoudre les équations d'équilibre local uniquement en effort.
6. Tracer le diagramme des efforts internes.
7. Vérifier que l'effort tranchant $T(x)$ est de la forme :

$$\begin{cases} si:\ 0 < x < l & T(x) = -\frac{1}{2}\frac{F}{l^2}x^2 + \frac{F}{l}x + K0 \\ si:\ l < x < l + a & T(x) = K1 \\ si:\ l + a < x < x + 2a & T(x) = K3 \end{cases} \quad \text{où} \quad \begin{cases} K0 = -\frac{1}{3}\frac{F(l+6a)}{l+2a} \\ K1 = \frac{1}{6}\frac{F(l-6a)}{l+2a} \\ K3 = \frac{1}{6}\frac{F(7l+6a)}{l+2a} \end{cases}$$

8. Donner les efforts aux appuis et vérifier le PFS.

Questions 2 : Calcul de la déformée

9. Déterminer le déplacement en D à l'aide du calcul de la déformée.

Questions 3 : Méthode énergétique

10. Calculer l'énergie de déformation.
11. A l'aide la méthode énergétique déterminer le déplacement en D.

Questions 4 : Dimensionnement

12. Déterminer la valeur absolue de la contrainte max et donner sa localisation.
13. Déterminer la valeur absolue du déplacement vertical max et donner sa localisation.

…/…