

4.8 Critères de convergence dans le cas d'une étude dynamique ; effect des conditions aux limites.

4.8.1 Critère de convergence pour une étude dynamique

Lors de cette séance, on étudie le comportement dynamique de la poutre libre-libre que vous avez testée en travaux pratiques de *dynamique des structures 1*. Le but est de définir un critère de convergence des fréquences propres. Les résultats concernant la méthode de convergence des éléments finis élaborée en statique restent valables. Les caractéristiques de la poutres sont celles de la poutre en acier testée expérimentalement. Merci à l'un d'entre vous d'aller mesurer les dimensions et peser la poutre (et les accéléromètres... ?) qui a (ont.. ?) été utilisée (és.. ?).

4.8.2 Analyse théorique

1. Calculer les premières fréquences propres de vibration de la poutre, en traction-compression et en flexion.
2. Pour les modes de traction-compression, tracer l'allure des déformées et des contraintes. Quel maillage utiliser ?
3. Ecrire l'allure du système à résoudre pour trouver les fréquences et modes propres. A-t-on besoin de définir un cas de charge ?

4.8.3 Convergence des fréquences propres

On se propose d'établir le lien entre le nombre d'éléments linéaires (à quatre nœuds) utilisés et l'erreur relative sur les fréquences des modes propres.

1. Faire un premier maillage grossier et identifier chaque mode.
2. Faire une étude de convergence des fréquences des 3 premiers modes de traction-compression et de flexion en utilisant des quadrangles linéaires (partir d'un maillage à un seul élément). Noter les valeurs des fréquences en fonction du nombre d'éléments, puis tracer la courbe de l'erreur relative sur les fréquences en fonction du logarithme du nombre d'éléments par longueur d'onde. Observations ?
3. Etablir un critère de maillage basé sur une erreur relative de 5% sur les fréquences.

4.8.4 application au cas de la poutre cantilever

Utiliser la démarche précédente pour la détermination des fréquences de flexion de la poutre cantilever figure 4.6.

4.8.5 Influence des conditions aux limites

La réalisation d'un essai libre-libre, implique l'utilisation d'élastique de rigidité faible que l'on positionne en plusieurs points de la poutre.

1. Modéliser les élastiques supports de la structure
2. Quelles sont les dépendances de fréquences et de formes propres avec la rigidité de ces élastiques ?
3. Quelles sont les dépendances de fréquences et de formes propres avec la position de ces élastiques ?
4. Conclure.

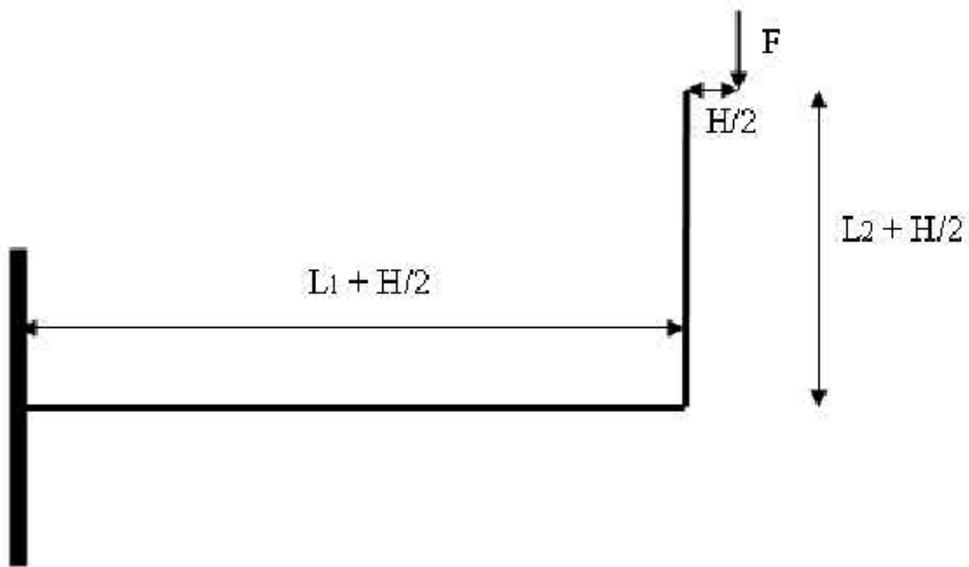


FIGURE 4.6 – Une structure cantilever, ressemblant à une poutre.