

Question 1 (Questions de cours : 10 points)

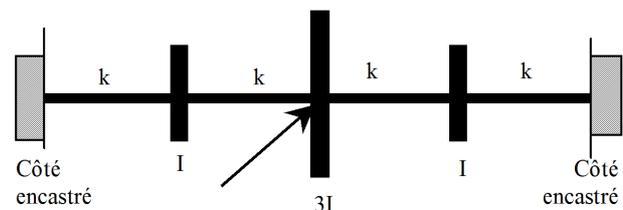
1. Expliquez ce qu'est le diagramme des Coefficients d'Influence Dynamique. A quoi sert-il ? Expliquez en les points particuliers et la façon dont on les calcule. (3 points)
2. Quel est l'intérêt de la méthode de Cholesky appliquée à la recherche des valeurs propres et vecteurs propres. (1 point)
3. Dans la mise en œuvre de SIMULINK pour la simulation de systèmes mécaniques, nous utilisons une méthode d'intégration temporelle à pas fixe de type RUNGE KUTTA du 4^{ème} ordre. Comment détermine-t-on le pas d'intégration à imposer ? Que se passe-t-il si le pas est trop petit ? ... trop grand ? (1 point)
4. La méthode des éléments finis permet d'obtenir une estimation plus ou moins précise des fréquences propres d'un système mécanique continu. Dans le cas d'éléments conformes, la fréquence obtenue est-elle supérieure, égale ou inférieure à la fréquence réelle ? Justifiez votre réponse. Comment pouvez-vous vous assurer de la précision des valeurs obtenues. (1 point)
5. Dans la recherche des formes propres et valeurs propres des poutres longues, pourquoi fait-on intervenir les fonctions de DUNCAN ? Donnez en les principales propriétés. (1 point)
6. Dans la formule $q = X \eta$, que signifient les 3 symboles ? Donnez en les dimensions. (1 points)
7. Qu'est-ce que l'amortissement modal ? Comment justifier cette hypothèse ? En quoi l'amortissement de Rayleigh est-il intéressant ? Correspond-il à la réalité ? (2 points)

Question 2 (4 points)

Déterminer les valeurs propres et les formes propres élastiques de la poutre guidée/guidée par l'utilisation des fonctions de DUNCAN. Y a-t-il un mode rigide ? Si oui quel est-il ? Dessiner les 3 premières formes propres élastiques par ordre croissant de fréquence.

Question 3 (6 points)

En appliquant la technique propre à l'étude des vibrations des arbres en torsion, trouver l'expression du coefficient d'influence dynamique au point indiqué par la flèche. Représentez le graphiquement et donnez en les points particuliers.



NB. : 1) Regardez bien le système. Par inspection, on peut éviter quelques calculs !

- 2) Il faut d'abord trouver l'expression mathématique du coefficient et faire les simplifications nécessaires avant de le représenter.