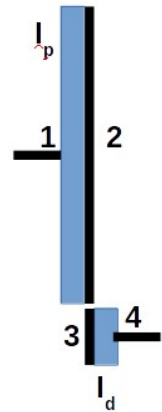


Question 1 (Questions théoriques : 11 points)

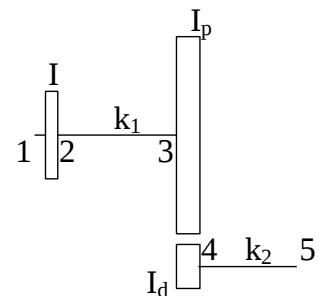
- (1 point) - Le comportement dynamique des systèmes mécaniques se modélise par des équations différentielles du second ordre par rapport au temps. Pour les intégrer, il faut donc fixer les conditions initiales sur la vitesse et sur les déplacements généralisés. A quelle sorte de sollicitation correspondent les conditions initiales sur la vitesse ?
- (1 point) - Méthode des éléments finis : Pourquoi des polynômes sont-ils choisis comme fonctions d'interpolation dans les éléments ?
- (1 point) - Pourquoi le temps n'intervient-il pas dans le principe de Rayleigh ?
- (3,5 points) - Comment se simplifie la théorie de la condensation statique en dynamique si on ne condense que les degrés de liberté non chargés en masse ? Expliquez mécaniquement à quoi ces simplifications correspondent.
- (1,5 points) - Dans l'exemple du petit pont, pourquoi la somme totale des masses effectives (vibrantes) dans la direction z est-elle plus petite que la somme des masses effectives dans la direction x ?
- (3 points) - Concernant les « Compléments sur la vibration des arbres en torsion », démontrez que la fonction de transfert d'une **transmission par courroie rigide** représentée ci-contre vaut :

$$\begin{bmatrix} \theta_4 \\ C_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tau & 0 \\ -\frac{\omega^2 I_e}{\tau} & \frac{1}{\tau} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_1 \\ C_1 \end{bmatrix} \quad \text{avec} \quad I_e = I_d \tau^2 + I_p$$



Question 2 (6 points) - Soit le système avec **transmission par courroie rigide ci-dessous.**

- Représentez graphiquement le coefficient dynamique principal en 3 et déterminez en les points particuliers : fréquences de résonance, fréquences d'antirésonance, valeur en 0 et valeur à l'infini.
- Calculez le coefficient dynamique principal en 5 et déduisez en les points particuliers : fréquences de résonance, fréquences d'antirésonance, comportements en 0 et à l'infini.
- Comparer avec les résultats obtenus pour le même système avec transmission par engrenage, vu aux TD.



Question 3 (3 points)

Donnez le coefficient d'influence statique principal au niveau de la masse 1 et de la masse 2 pour chacun des 2 systèmes masses/ressorts ci-contre.

Donnez également le coefficient d'influence statique et le coefficient d'influence dynamique pour $\omega \rightarrow \infty$ en ce qui concerne l'extrémité bout libre du système de masses / ressort encasturé / libre de droite.

N.B. Seul, le mouvement vertical des masse est pris en compte.

