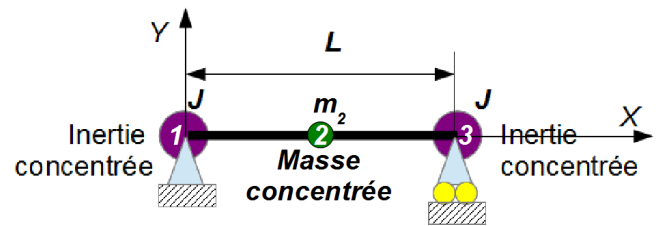


### Question 1 ( Questions de cours : 8 points)

1. Expliquez ce qu'est une fréquence d'antirésonance. Donnez en les principales propriétés comparées aux fréquences de résonance. (1 point)
2. Comment peut-on déterminer si un système mécanique à comportement linéaire et modélisé par éléments finis possède ou non des modes rigides ? (1 point)
3. Le comportement d'un système continu suite à une mise en charge est d'abord exprimé en statique. Selon quel principe peut-on ensuite introduire le comportement dynamique du même système autour d'une position d'équilibre ? (1 point)
4. Expliquez la procédure pratique de recherche de solution analytique des caractéristiques propres d'une poutre continue avec des conditions aux limites simples. (1 point)
5. Quels sont les obstacles qui, en général, s'opposent à la résolution analytique des problèmes de dynamique en mécanique des milieux continus ? Montrez que la méthode des éléments finis permet de surmonter ces obstacles. (2 points)
6. La méthode des éléments finis ne permet pas, en général, de trouver la solution exacte des problèmes de dynamique en mécanique des milieux continus. Pourquoi ? Comment gère-t-on la différence entre la solution exacte et la solution approchée ? (2 points)

### Question 2 (6 points) – Poutre sans masse

Soit la poutre bi-appuyée représentée ci-contre (articulation à gauche et à droite). Elle est de longueur  $L$  et de module de flexion  $EI$ . La poutre ne fléchit que dans le plan du dessin. Des inerties de même valeur  $J$  sont concentrées aux extrémités gauche et droite et une masse  $m_2$  est concentrée au milieu de la poutre. On a aussi :  $J = m_2 L^2 / 4$ .



- Calculez les matrices de masse et de raideur (ou flexibilité) du système.
- Déterminez les équations du mouvement
- Donnez l'équation aux caractéristiques propres et l'équation pour l'obtention des valeurs propres

### Question 3 (6 points) – Coefficients d'influence dynamiques

Soit le système masses/ressorts représenté ci-dessous (encastré à gauche et libre à droite). les masses  $m$  ne peuvent se déplacer que dans la direction  $x$ .

Représenter graphiquement les coefficients d'influence dynamiques principaux en 1, 2 et 3 et rechercher en les valeurs typiques.

*Ici le bon sens et des analyses mécaniques simples aident assurément.*

