

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE DE M'SILA**  
**FACULTE DE TECHNOLOGIE**  
**DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE**

**Formation : Master**

**Spécialité : MI**

**SERIE N05**

**Exercice 1 : Influence de la masse et de la raideur**

1. Montrer que :  $\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$
2. Étudier l'effet de :
  - doubler la masse
  - doubler la raideur
3. Interpréter physiquement

**Exercice 2 : Rotor amorti**

On ajoute un amortissement :

- $c=1000 \text{ Ns/m}$
1. Calculer le coefficient d'amortissement critique.
  2. Déterminer le taux d'amortissement  $\zeta$ .
  3. Donner la nouvelle fréquence propre amortie.
  4. L'amortissement change-t-il la vitesse critique ?

**Exercice 3 : Rotor à deux degrés de liberté**

Un système possède deux masses  $m_1, m_2$

1. Écrire les équations du mouvement.
2. Mettre sous forme matricielle :

$$[M]\ddot{x} + [K]x = 0$$

3. Calculer les fréquences propres.
4. Interpréter les deux vitesses critiques.

**Exercice 4 : Construction du diagramme de Campbell**

On donne :

- fréquence propre  $f_n$
- vitesse de rotation variable

1. Expliquer le principe du diagramme de Campbell.
2. Tracer :
  - droites d'excitation  $f=n\Omega$
  - lignes des fréquences propres
3. Identifier les points d'intersection.
4. Interpréter ces points.