



Département de Génie Mécanique

Concours de Doctorat « SYSTEMES MECANIQUES & MATERIAUX »

Matière : Vibrations Mécaniques et Mécanique du Solide

### Partie 1 : Vibrations Mécaniques (10 points)

#### Question (2 points)

Que représente le dégrément logarithmique dans un mouvement amorti

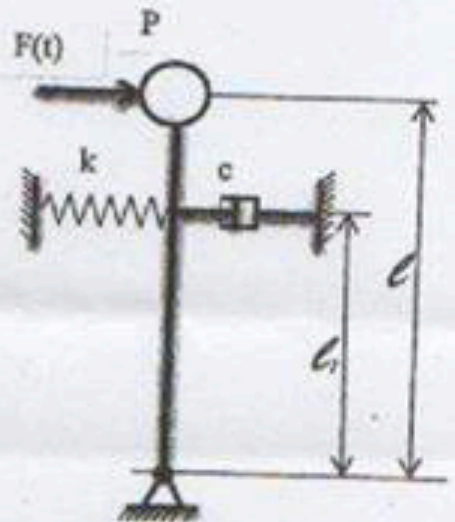
#### Exercice (8 points)

Un point matériel de poids  $P$  est accroché à une tige rigide de masse négligeable et de longueur  $\ell$ . Elle est retenue en équilibre à l'aide d'un ressort de raideur  $k$ , et d'un amortisseur de constante d'amortissement  $c$ . Sur le point matériel est appliquée une force d'excitation  $F(t) = H \sin \Omega t$ , déterminez :

1. L'équation différentielle du mouvement du point matériel P
2. L'amplitude du mouvement du point matériel P.

Nous donnons :

$$P = 100 \text{ N} ; \ell = 50 \text{ cm} ; \ell_1 = 20 \text{ cm} ; k = 10^4 \text{ N/m} ; \\ c = 300 \text{ N.s/m} ; H = 100 \text{ N} ; \Omega = 20 \text{ rd/s}$$



### Partie 2 : Mécanique du Solide (10 points)

#### Exercice (10 pts) :

La matrice de transformation  $Q$  reliant deux systèmes de coordonnées  $OXYZ$  et  $OX'Y'Z'$  est partiellement donnée par :

$$Q = \begin{bmatrix} \frac{3}{5} & -\frac{4}{5} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ * & * & * \end{bmatrix}$$

1. Déterminez les valeurs des composantes manquantes dans  $Q$ .
2. Si le tenseur contrainte  $\sigma$  est donné par rapport au système de coordonnées  $OXYZ$  par :

$$\sigma = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Déterminez le tenseur contrainte  $\sigma'$  par rapport au système de coordonnées  $OX'Y'Z'$ .