

TD 01 (Oscillateur harmonique)

Exercice 1 :

Soit un point M de masse m accroché à l'extrémité d'un ressort horizontal sans masse. Le point M se déplace sans frottement sur le plan horizontal. A $t = 0$, on écarte ce point de sa position d'équilibre d'une grandeur x_m puis on le lâche sans vitesse initiale.

- 1- Ecrire le bilan des forces en présentant le schéma du système.
- 2- Donner l'expression vectorielle de la force de rappel dans les trois cas suivants :
ressort en équilibre, ressort comprimé et ressort étiré.
- 3- Déterminer l'équation différentielle du système et donner leur(s) solution(s).
- 4- Tracer l'allure $x=f(t)$.

Exercice 2 :

Soit un point M de masse m accroché à l'extrémité d'un ressort vertical sans masse. A $t = 0$, on écarte ce point de sa position d'équilibre d'une grandeur x_m puis on le lâche sans vitesse initiale.

- 1- Exprimer x (déplacement de M) en fonction de $l(t)$, longueur de ressort au temps t et l_{eq} , longueur de ressort à l'équilibre.
- 2- Donner l'expression de la tension du ressort.
- 3- Déterminer l'équation différentielle du système.

Exercice 3 :

Un enfant, assimilé à un point matériel M de masse m , est assis sur une balançoire. Les cordes de la balançoire sont inextensibles, de longueur l et n'ont pas de masse. Un adulte écarte d'un petit angle l'enfant de sa position d'équilibre puis la lâche sans vitesse initiale. On néglige tous les frottements.

- 1- Quel est le meilleur choix de référentielle pour étudier ce système.
 - Donner le lien entre la base des coordonnées cartésiennes et celle des coordonnées polaires.
 - Exprimer le vecteur position, vitesse et accélération dans la base des coordonnées polaires.
 - Ecrire le bilan des forces pour le système.
 - Déterminer l'équation différentielle du système. Déduire la(les) solution(s)

Mr. Gafour M. H.