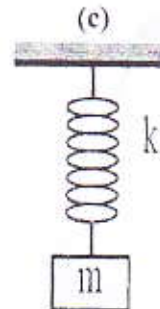
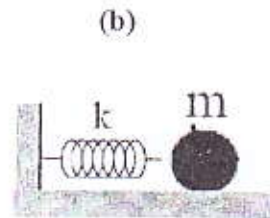


## TD N° 1: Oscillations libres non amorties - Systèmes à un degré de liberté

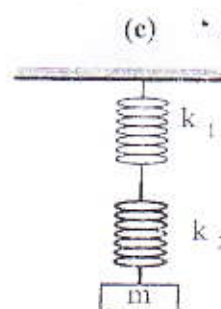
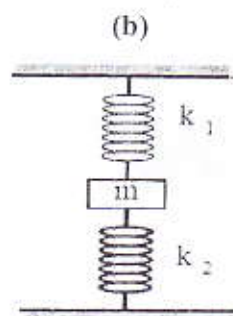
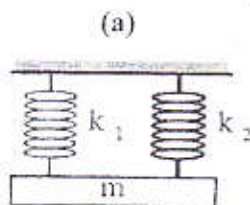
EXERCICE 1:

Pour chacun des systèmes suivants, déterminer:

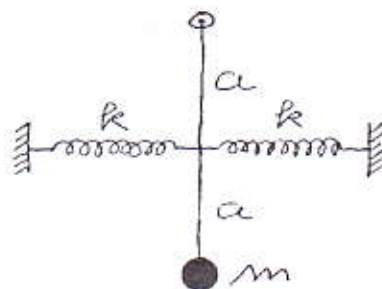
- 1) L'équation différentielle du mouvement
- 2) La pulsation propre
- 3) La période propre

EXERCICE 2:

Déterminer la fréquence des oscillations pour chacun des systèmes suivants:

EXERCICE 3:

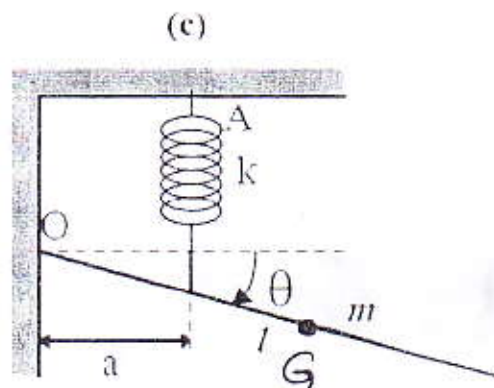
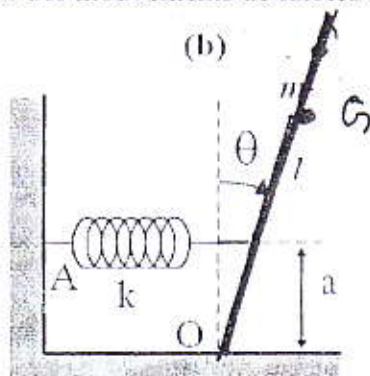
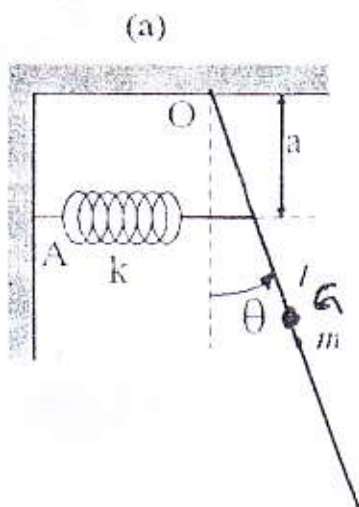
Un pendule simple de longueur  $2a$  et de masse  $m$ . Des raideurs de constante  $k$  sont montées à la moitié de la longueur du pendule. Déterminer l'équation différentielle du mouvement à l'aide de l'équation de Lagrange pour des petits mouvements et en déduire la pulsation propre des oscillations du système.



$$I_{(G)} = \frac{1}{12} m l^2$$

#### EXERCICE 4:

Dans les figures ci-dessous, une tige homogène de masse  $m$  et de longueur  $l$  oscille sans frottement, dans un plan vertical, autour d'un axe fixe perpendiculaire au plan du mouvement en  $O$ . Etablir l'équation différentielle du mouvement dans le cas des mouvements de faibles amplitudes.



#### EXERCICE 5:

Un système constitué d'un cylindre de rayon  $R$ , de masse  $m$ , de moment d'inertie  $I_{(G)} = \frac{1}{2} m R^2$ . Ce cylindre est attaché par son axe à un ressort de raideur  $k$  et de masse négligeable fixé à l'autre extrémité à un support rigide. On suppose que le cylindre peut rouler sans glisser sur le plans horizontal (pour  $x = 0$ , le système est à l'équilibre, c'est-à-dire le ressort est au repos).

- 1) Déterminer l'énergie cinétique et l'énergie potentielle du système.
- 2) En utilisant l'équation de Lagrange, déterminer l'équation différentielle du mouvement et la pulsation propre.

