

### TD N°5 Vibrations libres des systèmes à 2ddl

#### Exercice 1

Deux pendules identiques de longueur  $L$  portant à leurs extrémités deux masses identiques ponctuelles (**figure 1**). Un ressort de rigidité  $K$  attaché à la position  $L/2$  assure le couplage.

- 1) Déterminer l'énergie cinétique et potentielle totale du système en fonction de  $\theta_1$  et  $\theta_2$ .
- 2) Déterminer les équations différentielles du mouvement, dans le cas des petites oscillations.
- 3) Déterminer deux pulsations propres du système.

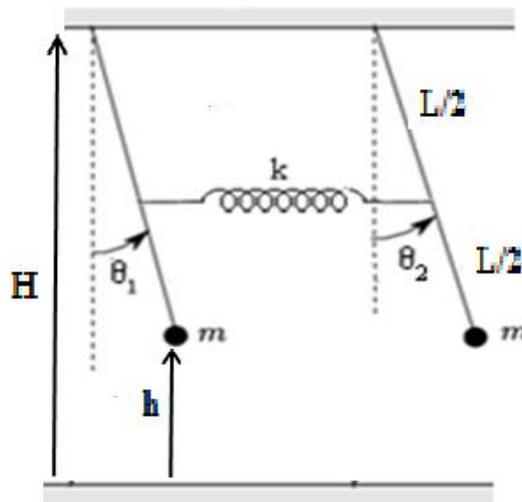


Figure 1

#### Exercice 2 :

Soit le montage de la **figure 2**. Les 2 cylindres identiques (masse  $M$ , rayon  $R$ , et moment d'inertie  $J = \frac{1}{2} MR^2$ ) roulent sans glisser sur un support horizontal. Soit  $\theta_1$  et  $\theta_2$  les angles de rotation de ces 2 cylindres par rapport à leurs positions d'équilibre. Au repos ( $\theta_1 = \theta_2 = 0$ ) et les ressorts sont non déformés.

- 1) Déterminer l'énergie cinétique et potentielle totale du système en fonction de  $x_1$  et  $x_2$ .
- 2) Déduire les équations différentielles du mouvement.
- 3) Déterminer les deux pulsations propres du système.

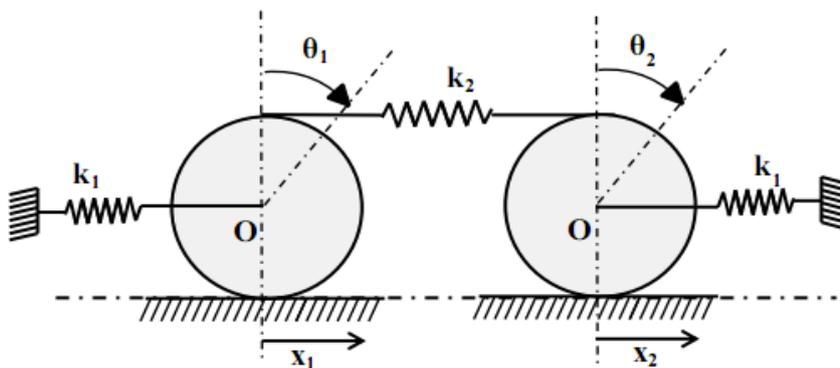


Figure 2