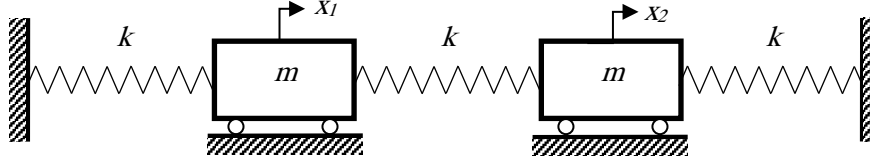




Système à 2DDL

Exercice 1

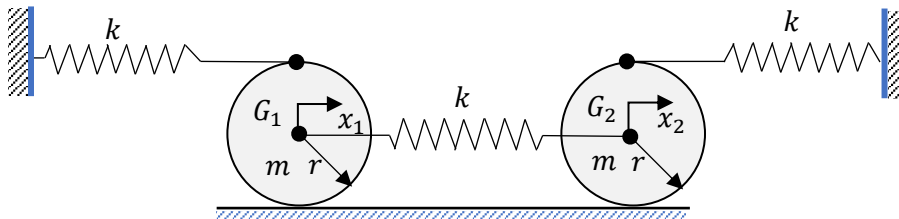
Pour le système à deux degrés de liberté suivant :



- Déterminer les équations du mouvement avec la méthode de Lagrange.
- Déterminer les pulsations propres et les modes propres correspondants.
- Déterminer les réponses des deux masses si $x_1(0) = +x_2(0) = 1$ et $\dot{x}_1(0) = \dot{x}_2(0) = 0$

Exercice 2

Pour le système à deux degrés de liberté composé de deux cylindres identiques de masse m qui roulent sans glissement ($x_1 = r\theta_1$; $x_2 = r\theta_2$) et de trois ressorts identiques de constante de raideur k .



- Calculer l'énergie cinétique totale des cylindres.
- Calculer l'énergie potentielle totale de déformation des ressorts.
- Déterminer les équations de mouvement avec la méthode de Lagrange.
- Calculer les pulsations propres.
(Utiliser θ_1 et θ_2 comme coordonnées généralisées)

Exercice 3

Un Chariot de masse M repose sans frottement sur un plan horizontal oscille sous l'action de deux ressorts identiques de rigidité k fixés à la masse par l'une de leurs extrémités et à un support fixe par l'autre ; un pendule **simple** de longueur l et de masse m est articulé au point O .

- Déterminer les équations de mouvement en utilisant les équations de Lagrange. L'angle θ reste faible.
- Calculer les deux fréquences naturelles si on donne $M = 10 \text{ kg}$, $m = 0,5 \text{ kg}$, $l = 0,3 \text{ m}$ et $k = 720 \text{ kN/m}$.

