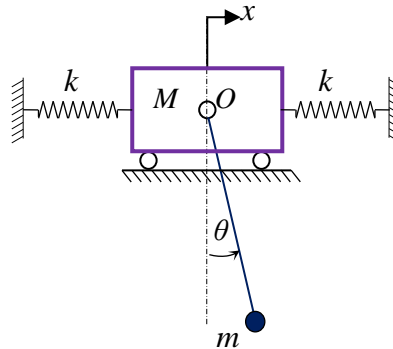




### Exercice 1

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  $\theta$  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  $k = 720 \text{ kN/m}$ .

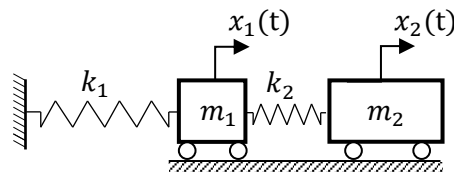


### Exercice 2

Trouver les fréquences naturelles du système suivant, avec :

$$m_1 = m, m_2 = 2m, k_1 = k \text{ \& } k_2 = 2k.$$

Déterminer la réponse du système quand  $k = 1000 \text{ N/m}$ ,  $m = 20 \text{ kg}$ , et les valeurs initiales des déplacements des masses  $m_1$  et  $m_2$  sont 1 et -1 respectivement.



### Exercice 3

Un système composé de deux masses  $m_1$  et  $m_2$  et deux ressorts  $k_1$  et  $k_2$  (figure ci-contre). La masse  $m_1$  est soumise à une force d'excitation  $F(t)$ . Déterminer la réponse en régime permanent de chaque masse. Pour quelle condition la masse  $m_1$  ne bouge pas ?

