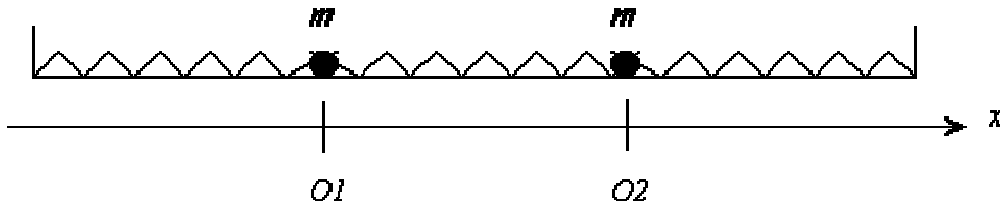


M4.2. Oscillateurs couplés.

On considère le dispositif suivant où les trois ressorts sont identiques et de constante de raideur k . Les positions des masses m sont repérées par leur abscisse x_1 , et x_2 à partir des positions d'équilibre O_1 et O_2 positions pour lesquelles les ressorts ne sont pas tendus. On suppose que l'on lâche les masses aux abscisses x_1 et x_2 sans vitesse initiale.



1. Ecrire les équations différentielles du mouvement des deux masses.
2. Chercher à quelle condition portant sur ω il est possible d'avoir des solutions de la forme:

$$x_1 = a_1 \cos(\omega t + \varphi) \quad x_2 = a_2 \cos(\omega t + \varphi)$$

On posera :

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

3. En déduire les deux pulsations propres possibles pour le système et écrire la solution générale du mouvement des deux masses.
4. Quelles sont les solutions $x_1(t)$ et $x_2(t)$ du problème ? En déduire les conditions sur x_{1m} et x_{2m} pour que les mouvements des deux masses soient harmoniques et décrire ces mouvements.