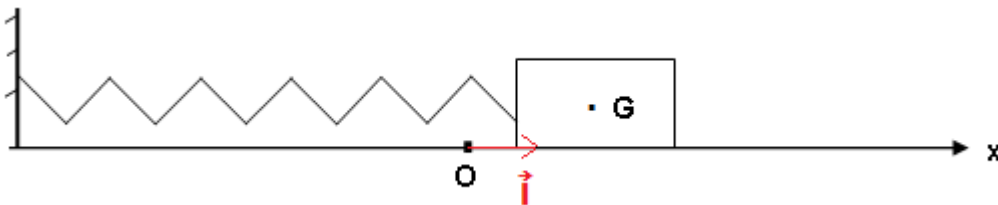


# L'oscillateur masse – ressort : étude théorique (1)

**Consigne** individuel puis mise en commun en petit groupe pour la réalisation d'un poster qui sera présenté en grand groupe.

On considère un **oscillateur élastique sur un plan horizontal**. Les frottements sont supposés négligeables dans un premier temps (mobile autoporteur sur coussin d'air), ainsi que la masse du ressort lui-même.



La **seconde loi de Newton** appliquée au mobile permet d'obtenir **l'équation différentielle** du mouvement du centre d'inertie G du mobile dans le repère (O,  $\vec{i}$ ). L'origine O du repère correspond à la position d'équilibre du mobile. La force de rappel exercée par le ressort sur le mobile s'exprime dans le repère sous la forme

$$\mathbf{F} = -k \mathbf{x} \quad (\mathbf{x} \text{ correspondant donc à la variation de longueur du ressort}).$$

La solution de cette équation différentielle est de forme sinusoïdale notée

$$\mathbf{x} = X_m \sin(\omega_0 t + \phi)$$

avec  $X_m$  : **amplitude** (m)

$\omega_0$  : **pulsation** ( $\text{rad.s}^{-1}$ ) ;

$\omega_0 = 2\pi / T_0 = 2\pi f_0$  (**période** propre  $T_0$ (s) et **fréquence** propre  $f_0$  ( $\text{s}^{-1} = \text{Hz}$ ))

$\phi$  : **phase à l'origine** des dates (situation à  $t = 0$ )

A l'aide l'équation différentielle et de l'expression de sa solution on peut alors **retrouver l'expression de la période propre** de l'oscillateur :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$