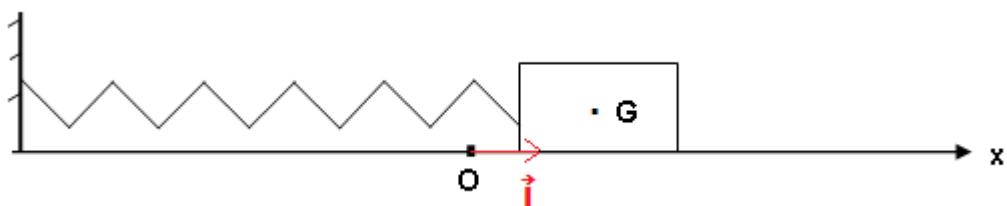


L'oscillateur masse – ressort : étude théorique (1)

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 su 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

$F = -kx$ (x correspondant donc à la variation de longueur du ressort).

La solution de cette équation différentielle est de forme sinusoïdale notée

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

avec **X_m : amplitude (m)**

ω_0 : pulsation (rad.s^{-1}) ;

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

ϕ : 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 :

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