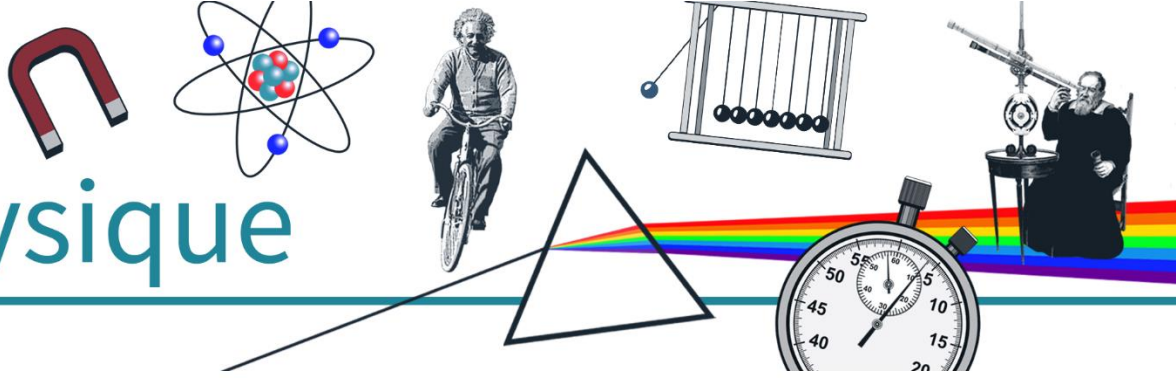




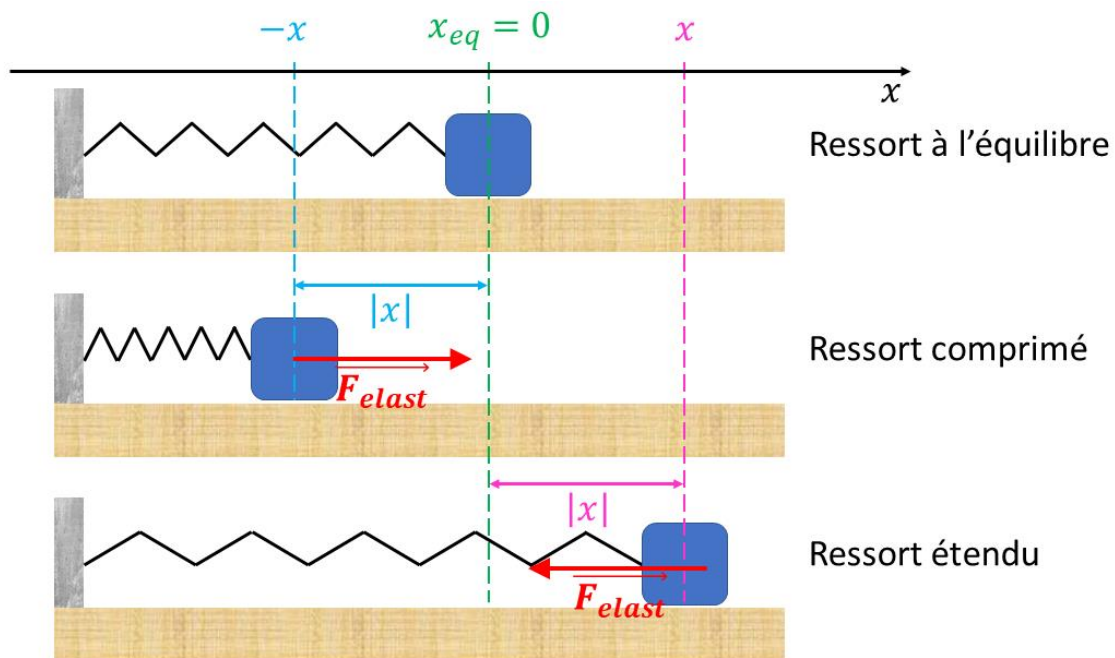
# Physique



## Energie potentielle élastique : Démonstration

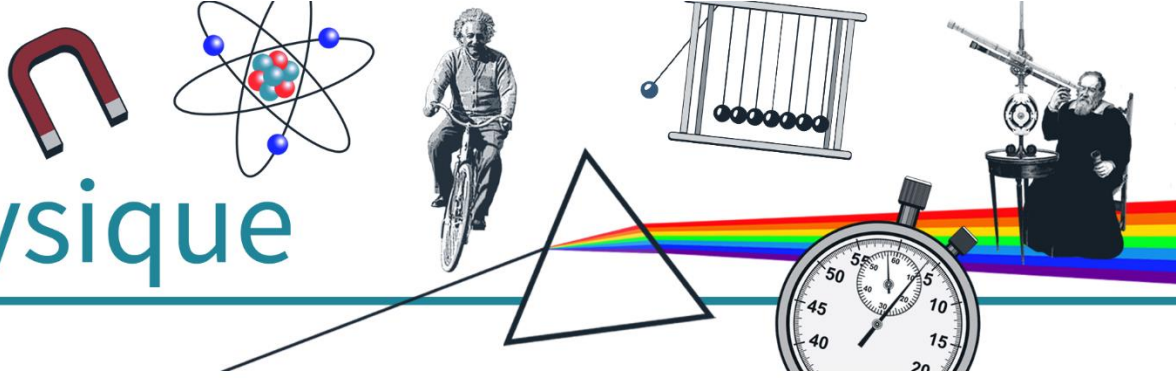
Imaginons une masse posée sur une table sans frottement et attachée à l'extrémité d'un ressort de constante de raideur  $k$  (l'autre extrémité étant fixée dans un mur fixe). Que le ressort soit comprimé ou étendu d'une distance  $x$ , la masse subira de la part du ressort une force appelée « force de rappel du ressort » ou encore « force élastique » qui est proportionnelle à l'élongation  $x$  du ressort. Sa norme est donnée par l'expression :

$$|\vec{F}_{elast}| = k \cdot |x|$$



Cette force est conservative et dérive donc d'une énergie potentielle. Tentons de déterminer l'expression de cette énergie potentielle élastique. Pour rappel, la variation de l'énergie potentielle est égale à l'opposé du travail de la force conservative associée. Attention, la force élastique dépend de la position de l'extrémité du ressort. Elle varie donc au cours du déplacement et son travail sera donc calculé par intégration.

$$\Delta U_{elast} = W_{F_{elast}} = - \int_{x_0=0}^{x_f=x} \vec{F}_{elast} \cdot d\vec{x}$$



# Physique

$$\begin{aligned}
 \Delta U_{\text{elast}} = W_{F_{\text{elast}}} &= - \int_0^x |\vec{F}_{\text{elast}}| \cos(180^\circ) dx \\
 &= - \int_0^x kx(-1) dx \\
 &= \int_0^x kx dx \\
 &= k \int_0^x x dx \\
 &= \frac{1}{2} kx^2 \Big|_0^x
 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{\text{elast}} = \frac{1}{2} kx^2$$

Pierre-Xavier Marique et Pauline Toussaint