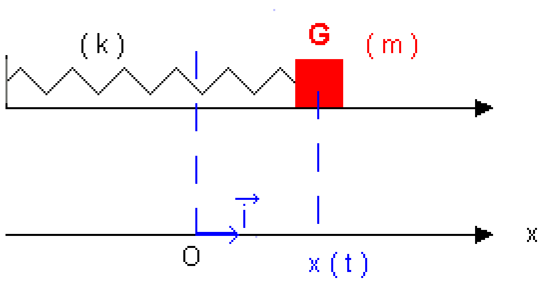
Temps, mouvement et évolution	TP14A Act. exp.	Etude d'un oscillateur mécanique : le système {masse-ressort}	TS

Compétences exigibles :
- *Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence les différents paramètres influençant la période d'un oscillateur mécanique / son amortissement*
- *Pratiquer une démarche expérimentale pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un oscillateur*

1 Analyse d'un système horizontal à un seul ressort



Soit un dispositif horizontal {masse-ressort}, tel que schématisé ci-contre. La constante de raideur du ressort vaut k = 6,2 N.m^{-1}. La masse du ressort est négligeable par rapport à celle de la masse accrochée qui vaut m = 1270 g. Le dispositif glisse sans frottement sur le support. Une vidéo du modèle animé est en lien ci-contre.

http://bit.ly/VIDEOoscil

✍ **1.** Donner les caractéristiques de la force de rappel $\vec{T}$ exercée par le ressort lorsque celui-ci est étiré, lorsque celui-ci est comprimé. Exprimer T en fonction de k et x.

✍ **2.** Sur le schéma ci-dessus, représenter les forces qui s'exercent sur la masse (supposée ponctuelle au point G).

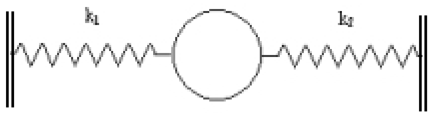
La période, notée T, dans le cas du système horizontal {ressort-masse} s'exprime par la relation : $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

✍ **3.** Combien vaut-elle ici ?

✍ **4.** Tracer grossièrement sur un même graphique, en s'aidant de l'animation filmée, les évolutions de l'énergie cinétique Ec, l'énergie potentielle élastique Epe et l'énergie mécanique Em en fonction du temps.

2 Analyse d'un système horizontal à deux ressorts

On étudie, grâce à une vidéo, un dispositif posé sur coussin d'air, constitué d'un solide de masse m = 1,090 kg relié à deux ressorts identiques de même constante de raideur $k_1 = k_2$ = 6,2 N.m^{-1}.



🖰 Ouvrir le logiciel ***Aviméca*** et choisir la vidéo « **tstp14A VIDEO masse_2ressorts.avi** »

🖰 Adapter la taille de la vidéo, l'étalonner, choisir l'axe (Ox) dirigé vers la droite avec l'origine au niveau de la position d'équilibre.

🖰 **Choisir l'origine des dates et <u>commencer le pointage à partir d'une position extrême</u>**, c'est-à-dire lorsqu'un des deux ressorts est complètement étiré.

🖰 Arrêter le pointage lorsque le solide a fait au moins un aller-retour.

🖰 Copier/coller les données dans le tableur ***Regressi***.

☞ Faire apparaître la courbe x = f(t) et modéliser par une fonction sinusoïdale : x(t) = a+ b.cos(2π.t/T+φ). (éventuellement rentrer « à la main » l'expression du modèle). En remarquant que a et φ sont négligeables, réécrire cette fonction sous la forme : x(t) = X_m . cos(2π.t/T). Combien vaut la période T ?

✍ **5.** Vérifier, en utilisant les résultats précédents, que ce système constitué de deux ressorts est bien équivalent à un système constitué d'un seul ressort qui aurait une constante de raideur $K = k_1 + k_2$.

☞ Créer les grandeurs « énergie potentielle élastique » Epe, « énergie cinétique » Ec et « énergie mécanique » Em, telles que : Epe = $\frac{1}{2}$. K.x^2 Ec = $\frac{1}{2}$. m.v^2 Em = Epe + Ec

(penser à créer la grandeur vitesse v avant de créer la grandeur Ec).

☞ Faire apparaître en même temps les courbes Epe = f(t), Ec = f(t) et Em = f(t).

✍ **6.** Conclure sur l'énergie du système étudié. Imprimer les 3 courbes.