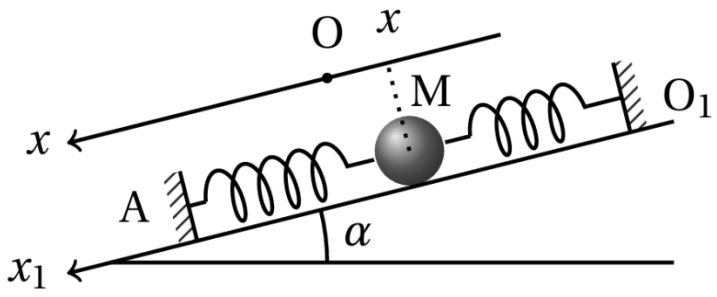
Travaux dirigés 8 :

Exercice 1 : Double ressorts sur plan incliné

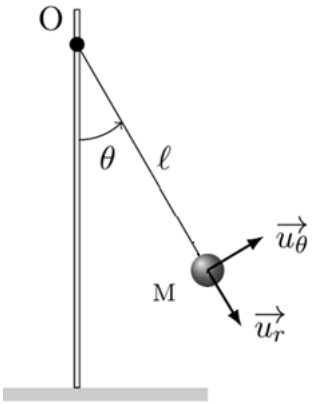
Une boule, assimilée à un point matériel M de masse m est attachée à deux ressorts identiques (raideur k, longueur à vide l_0) dont les extrémités sont fixées aux points O_1 et A ($O_1A = l_0$) d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale (voir figure). La boule glisse sans frottement le long du plan incliné d'axe O_1x_1.



1. Ajouter les forces qui s'exercent sur la masse m sur le schéma.
2. Déterminer l'abscisse $x_e = O_1M_e$ du point matériel à l'équilibre.
3. On place l'origine O en M_e, et l'on pose : $x_1 - x_e = x$, x étant l'abscisse de M par rapport à l'équilibre. Déterminer l'équation différentielle du second ordre satisfaite par x(t) (on fera intervenir une pulsation propre w_0) puis résoudre cette équation sachant qu'on communique au point matériel, initialement à l'équilibre, une vitesse $\overrightarrow{v_0} = v_0\overrightarrow{u_x}$.

Exercice 2 : Pendule simple, étude énergétique :

Une masse m repérée est accrochée à un fil inextensible de longueur l. Elle est repérée par l'angle θ que fait le fil avec la verticale. Les frottements sont négligés.



1. Donner l'expression générale de l'énergie potentielle de pesanteur du système en fonction de m, g, l et θ. Quand est-elle maximale ? Quand est-elle minimale ?
2. Donner l'expression générale de l'énergie cinétique du système en fonction de m, l et $\dot{\theta}$. Quand est-elle maximale ? Quand est-elle minimale ?
3. Donner l'expression littérale de l'énergie mécanique. Que peut-on dire de l'énergie mécanique dans ce cas précis ?
4. Utiliser la conservation de l'énergie mécanique afin de retrouver l'équation d'un oscillateur harmonique.
5. On lâche la masse alors qu'elle est au repos et que $\theta(0) = \theta_0$. Compte tenu des conditions initiales, déterminer l'évolution temporelle de l'angle θ. On l'exprimera en fonction de $\theta, l \text{ et } g$.
6. Tracer la courbe donnant θ en fonction du temps entre $[2\pi; 2\pi]$. De même pour les énergies cinétiques, potentielle de pesanteur et mécanique.