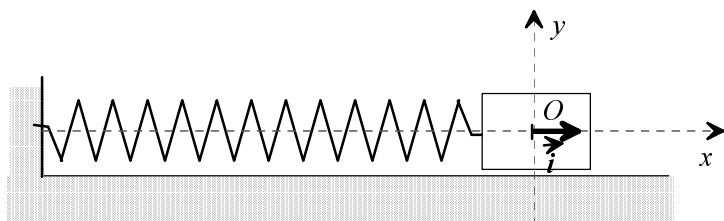


Oscillateur élastique horizontal



L'oscillateur est constitué d'un solide S de masse m , pouvant se déplacer sans frottement sur un support plan horizontal, et d'un ressort de masse négligeable, dont une extrémité est reliée à S et l'autre à un support fixe.

Lorsqu'on écarte S de sa position d'équilibre le long de l'axe Ox, ou qu'on

lui communique une vitesse initiale suivant Ox, S prend un mouvement d'oscillation autour de sa position d'équilibre.

On va étudier le mouvement du centre d'inertie G de S autour de sa position d'équilibre O. G est repéré par son abscisse x : $\vec{OG} = x \cdot \vec{i}$

Système : _____

Référentiel : _____

Inventaire des forces extérieures exercées sur le système pour $x \neq 0$, caractéristiques connues

Le mouvement étant horizontal, que peut-on dire de la composante verticale de la résultante des forces ? _____

En déduire une expression de la résultante des forces en fonction de k , x , \vec{i}

En appliquant la 2^{ème} loi de Newton établir l'équation différentielle vérifiée par x

Une fonction de la forme $x = X \cos(2\pi \frac{t}{T_0} + \varphi_0)$ où t est le temps, X , T_0 et φ_0 des constantes, est une solution de cette équation

Quelle est la dimension de T_0 ? Quelle est sa signification physique ? _____

Quelle est la dimension de X ? Quelle est sa signification physique ? _____

Quelle est la dimension de ω_0 ?

Etablir la condition que doit vérifier T_0 pour que la fonction soit effectivement une solution de l'équation différentielle : _____

Ecrire l'expression en fonction du temps de la vitesse $v_x = \frac{dx}{dt}$.

Pour quelles valeurs de x la valeur $|v_x|$ de la vitesse est-elle maximale ? Minimale ?

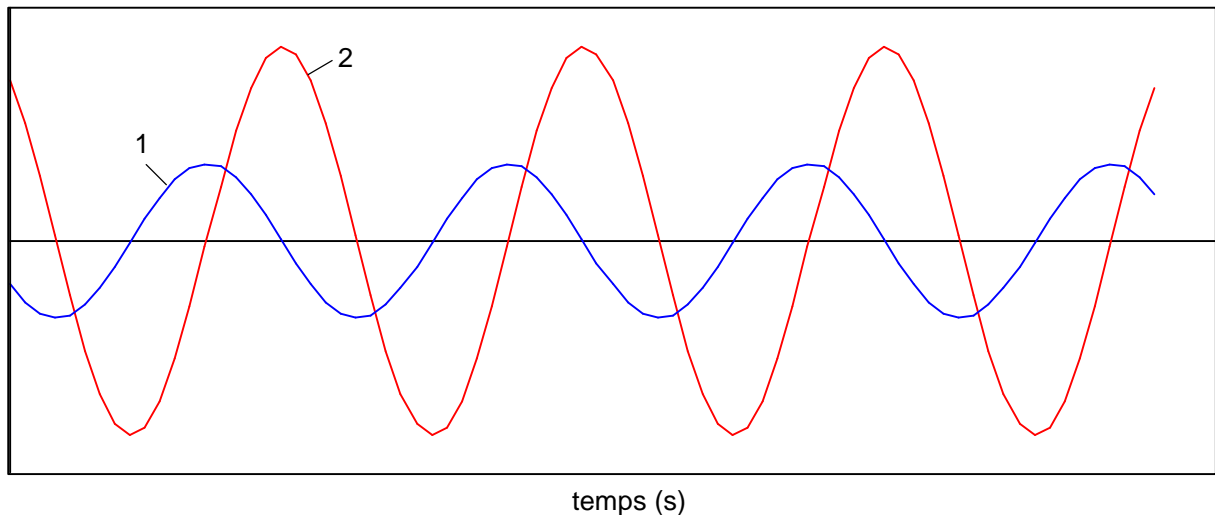
Les valeurs de X et φ_0 dépendent des conditions à $t=0$.

Par exemple si à $t=0$ le mobile est écarté de sa position d'équilibre de $x_0 > 0$ et lâché sans vitesse initiale, on a (on postule que X est positif et que $-\pi < \varphi_0 \leq \pi$)

A $t=0$ $v_x=0=$ _____ donc $\varphi_0=$ _____ ou $\varphi_0=$ _____

et $x=x_0=$ _____ donc $\varphi_0 =$ _____ et $X=$ _____

Dans le cas de figure considéré ci-dessus on a représenté $x(t)$ et $v_x(t)$ sur le graphe ci-dessous. Déterminer quelle est la courbe représentative de chacune de ces fonctions et placer la date $t=0$.



Justifications : _____