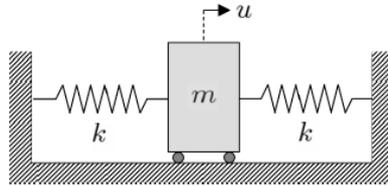


TD1 : Systèmes à 1 degré de liberté non amortis

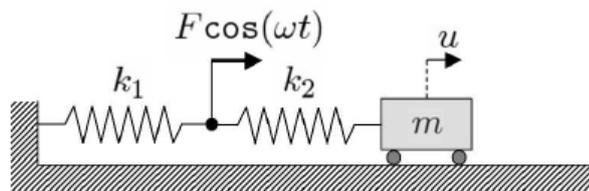
Exercice 1



On considère le mouvement d'une masse m connectée à un bâti rigide (sans mouvement) par un système de deux ressorts de raideur k . La masse est lâchée à $t = 0$, sans vitesse initiale, à partir de la position $u = l$.

Déterminer le mouvement de la masse en vibrations libres, ainsi que sa pulsation propre.

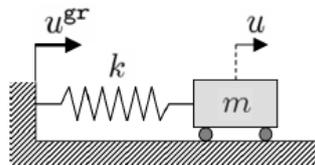
Exercice 2



On considère le mouvement d'une masse m connectée à un bâti rigide (sans mouvement) par un système de deux ressorts en série, de raideurs respectives k_1 et k_2 .

Déterminer la réponse harmonique de la masse lorsqu'une force d'intensité $F \cos(\omega t)$ est appliquée à la jonction des deux ressorts, pour un déplacement et une vitesse initiale nulle. Donner la fréquence de résonance du système.

Exercice 3



On considère le mouvement d'une masse m pouvant rouler sans frottement sur un support horizontal rigide et étant rattaché à ce support par un ressort horizontal de raideur k . On suppose que ce support possède une vitesse V^{gr} constante jusqu'à un certain temps $t = 0$ (où le déplacement de la masse u est choisi tel que $u|_{t=0} = 0$), à partir duquel le mouvement du support devient harmonique de la forme $u^{gr} = (V^{gr}/\omega) \sin(\omega t)$.

- 1) Déterminer l'équation du mouvement de la masse dans le référentiel fixe pour $t > 0$.
- 2) Déterminer l'expression complète du déplacement de la masse dans ce référentiel pour $t > 0$.

Exercice 4

On considère une suspension d'automobile (m, k) connectée à une roue sans masse, se déplaçant horizontalement (selon x) avec une vitesse v sur une route dont la coordonnée verticale y représente une cosinusoïde d'amplitude d et de demi-période l .

1. Déterminer, en fonction de v , d et l , le déplacement u^{gr} imposé par la route à la suspension.
2. Calculer, en régime stationnaire, l'amplitude de la masse dans les deux cas suivants : $v = 60 \text{ m/s}$ et $v = 15 \text{ m/s}$.

Données : $d = 1 \text{ cm}$, $l = 36 \text{ cm}$, $\omega_0 = 100 \text{ rad/s}$.

