

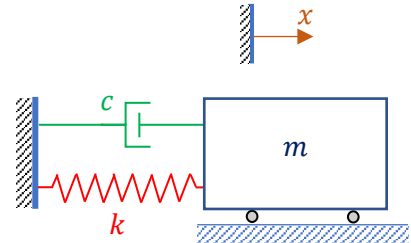


TD5-Vibration libre d'un système à un degré de liberté

Exercice 1

On considère le système représenté sur la figure ci-contre

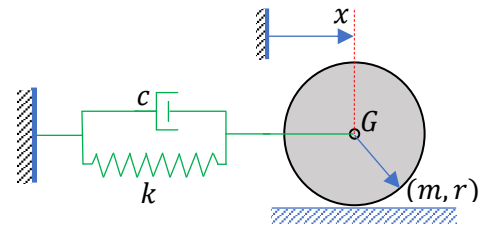
- Ecrire l'équation du mouvement.
- Si on donne : $m = 1 \text{ kg}$, $k = 100 \text{ N/m}$ et $c = 5 \text{ N.s/m}$
 - Calculer la pulsation propre du système.
 - Calculer le coefficient d'amortissement critique.
 - Calculer le facteur d'amortissement.
 - Calculer la pseudo-pulsation.
 - Ecrire la réponse du système pour les conditions initiales suivantes :
à $t = 0$, $x(0) = 0.1 \text{ m}$ et $v(0) = 10 \text{ m/s}$.



Exercice 2

Un disque de masse m , de rayon r et de moment d'inertie $I_G = \frac{1}{2}mr^2$.

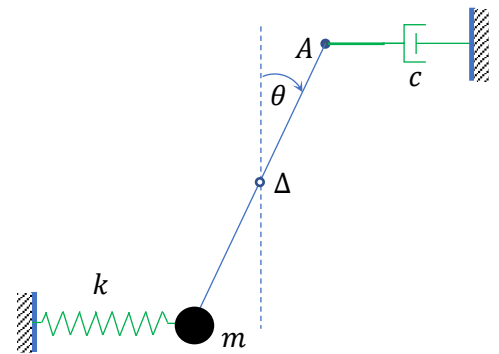
- Trouver l'équation de mouvement du système en supposant que le disque roule sans glissement.
- Quelle est la valeur de c qui correspond à l'amortissement critique ?
- L'amortissement est critique, le disque est relâché à partir de $x(0) = x_0$ sans vitesse initiale, trouver le déplacement du centre du disque.



Exercice 3

On considère le système mécanique ci-contre constitué d'une tige de longueur L et de masse négligeable pouvant tourner dans un plan vertical autour de son axe fixe Δ .

Le point A est relié à un bâti fixe par un amortisseur de coefficient de frottement visqueux c . A l'autre extrémité de la tige est fixée une masse ponctuelle M qui est reliée à un second bâti fixe par un ressort de raideur k . On se place dans le cas des oscillations libres de faible amplitude.



- Etablir l'équation différentielle du mouvement satisfaite par θ .
- Lorsque le système est abandonné sans vitesse initiale, il effectue des oscillations amorties de période $T = 0.1 \text{ s}$, dont l'amplitude diminue de moitié au bout de 5 périodes. Calculer le coefficient d'amortissement c sachant que $m = 0.5 \text{ kg}$.