الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
محمد بوضياف جامعة وهران للعلوم والتكنولوجيا
Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed BOUDIAF
Faculté de Génie Mécanique
Département de Génie Mécanique

BOUTCHICHA
Djilali

Vibration libre d'un système à un degré de liberté

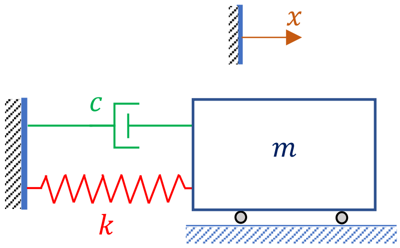
Exercice 1

On considère le système représenté sur la figure ci-contre

a) Ecrire l'équation du mouvement.

b) Si on donne : $m = 1\ kg, k = 100\ N/m$ et $c = 5\ N.s/m$

- 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 $t = 0,\ x(0) = 0.1\ m$ et $v(0) = 10\ m/s$.



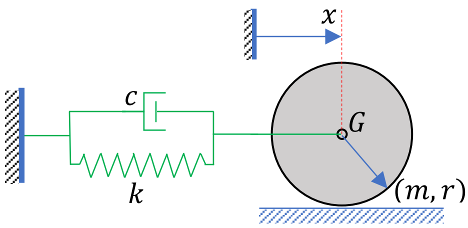
Exercice 2

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

a) Trouver l'équation de mouvement du système en supposant que le disque roule sans glissement.

b) Quelle est la valeur de c qui correspond à l'amortissement critique ?

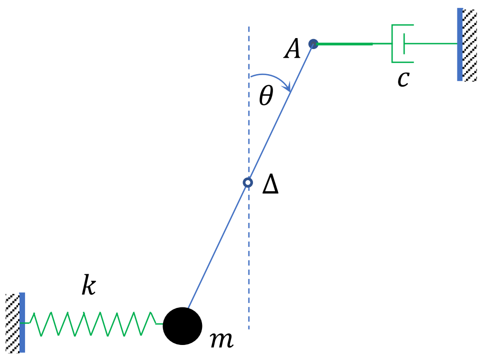
c) L'amortissement est critique, le disque est relâché à partir de $x(0) = x_0$ sans vitesse initiale, trouver le déplacement du centre du disque.



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.



1) Etablir l'équation différentielle du mouvement satisfaite par θ.

2) Lorsque le système est abandonné sans vitesse initiale, il effectue des oscillations amorties de période $T = 0.1\ s$, dont l'amplitude diminue de moitié au bout de 5 périodes. Calculer le coefficient d'amortissement c sachant que $m = 0.5\ kg$.