

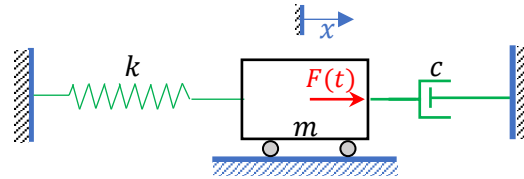


**TD4. 2<sup>ème</sup> loi de Newton – Formalisme de Lagrange**

**Exercice 1**

Déterminer l'équation de mouvement du système masse ressort amortisseur suivant :

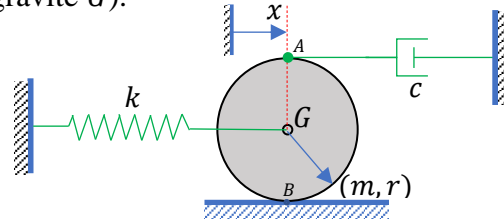
- en appliquant la 2<sup>ème</sup> loi Newton ;
- en utilisant le Formalisme de Lagrange.



**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 ( $x = r\theta$  est le déplacement du centre de gravité  $G$ ).



**Exercice 3**

Une tige  $AB$  de masse  $m$ , de longueur  $l$  oscille autour d'un pivot  $O$  se trouvant à  $l/4$  de son extrémité supérieure  $A$  qui est retenue par un amortisseur de coefficient d'amortissement  $c$ . Un ressort de constante de raideur  $k$  est fixé au point  $D$  se trouvant à  $l/4$  de son extrémité inférieure  $B$ . L'extrémité  $B$  est soumise à une force harmonique  $F(t) = F_0 \cos \Omega t$ .

Trouver l'équation de mouvement du système en fonction de l'angle  $\theta$  ( $\theta$  est faible).

**Marche à suivre**

- Calculer le moment d'inertie par rapport à l'axe de rotation passant par  $O$ .
- Déterminer les déplacements  $x_A$  et  $x_D$  en fonction de l'angle de rotation  $\theta$ .
- Représenter et évaluer les forces appliquées sur la tige (poids, force d'amortissement, force de rappels...).
- Évaluer les moments de ces forces par rapport au centre de rotation  $O$ .
- Isoler la tige et appliquer la loi de la dynamique.
- Écrire l'équation de mouvement en fonction de  $\theta$  et de ses dérivés.

