Rappels (non exhaustifs) du cours pour le TD1

Système à n degrés de liberté

On définit les grandeurs suivantes :

- coordonnées généralisées $q_1, \dots, q_n$ (e.g. position, angle)
- vitesses généralisées $\dot{q}_i \equiv \dfrac{dq_i}{dt}$
- Fonction de Lagrange (Lagrangien)

  $\mathcal{L}(q_i, \dot{q}_i, t)$ (s'exprime en fonction $q_i, \dot{q}_i$)
- Impulsion : $p_i = \dfrac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_i}$
- Fonction de Hamilton (Hamiltonien)

$$H = \sum_{i=1}^{n} p_i \dot{q}_i - \mathcal{L}$$

$H(q_i, p_i, t)$ (s'exprime en fonction de q_i et p_i)

Cas particulier d'un système conservatif
(i.e. les forces dérivent d'un potentiel $V(q_i)$)

$$\mathcal{L} = T - V$$ avec T: énergie cinétique

$$H = T + V$$ (hamiltonien = énergie totale)

* 3 façons équivalentes d'écrire les équations du mouvement d'un système

- Newton $\quad m\dfrac{d\vec{v}}{dt} = \Sigma\vec{F}$ $\quad$ (n équations d'ordre 2

- Lagrange $\quad \dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_i}\right) = \dfrac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_i}$ $\quad$ (n équations d'ordre 2

- Hamilton $\quad \begin{cases} \dot{p}_i = -\dfrac{\partial H}{\partial q_i} \\ \dot{q}_i = \dfrac{\partial H}{\partial p_i} \end{cases}$ $\quad$ ($2n$ équations d'ordre $\underline{1}$