

Rappels théoriques

Cinématique $\equiv$ Étude du mouvement

Dynamique $\equiv$ Étude des causes du mouvement: les forces.

Déf: Une force est une modélisation d'une certaine interaction qui modifie la vitesse d'un mobile.

Une force étant caractérisée par un sens, une intensité et une direction, on peut la modéliser par un vecteur.

* Quel est le lien entre force et mouvement?

Les lois de Newton répondent à cette question.

Loi 1 $\sum_i \vec{F}_{\text{ext},i} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{v}(t) = v_0$

Loi 2 $\sum_i \vec{F}_{\text{ext},i} = m\vec{a}$ [Principe Fondamental de la Dynamique]

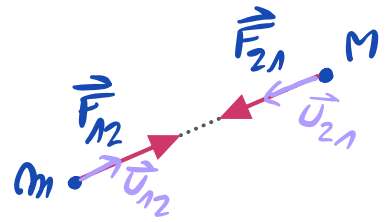
Loi 3 $\vec{F}_{ij} = -\vec{F}_{ji}$ [Principe d'action/réaction]

Ces lois ne sont vérifiées que pour un référentiel fixe, ou pour un référentiel en translation uniforme p/n à un référentiel fixe.

Déf: Un référentiel pour lequel les lois de Newton sont vérifiées est dit inercial.

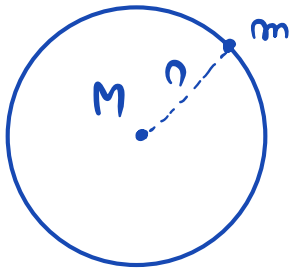
Loi universelle de la gravitation

$$\vec{F}_{12} = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2} \vec{u}_{12}$$



Application : 3^{ème} loi de Kepler

Soit m un satellite en orbite autour de $M \gg m$.



$$\begin{aligned} \text{PFD} : G \frac{mM}{r^2} &= m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}} \\ \text{MCU} : T &= \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi r^{3/2}}{\sqrt{GM}} \\ \Rightarrow \frac{r^3}{T^2} &= \frac{GM}{4\pi^2} \quad \Downarrow \end{aligned}$$

Il s'agit d'une "balance cosmique" : à partir de la mesure de r, T nous pouvons déduire la masse M !

Forces de frottement

Déf : La force de frottement statique maximum correspond à la force minimale nécessaire à appliquer pour mettre un objet en mouvement.

$$|\vec{F}_{fs, \max}| = \mu_s |\vec{N}|$$

où μ_s est le coefficient de frottement statique.

Déf : Une force de frottement dite cinétique apparaît si les deux corps sont en mouvement. Alors

$$|\vec{f}_c| = \mu_c |\vec{N}|$$

où μ_c est le coefficient de frottement cinétique.