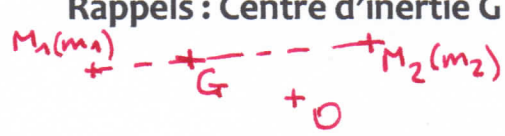


(19bis)

TD MECANIQUE DES SYSTEMES FERMES

Rappels : Centre d'inertie G


$$\begin{cases} (m_1 + m_2) \vec{OG} = m_1 \vec{OM}_1 + m_2 \vec{OM}_2 & \forall O \\ m_1 \vec{GM}_1 + m_2 \vec{GM}_2 = \vec{0} \\ \vec{GM}_1 = -\vec{M}_1 \vec{G} = -\frac{m_2}{m_1 + m_2} \vec{M}_1 \vec{M}_2 & (O=G) \\ \vec{GM}_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \vec{M}_1 \vec{M}_2 & (O=M_1) \\ & (O=M_2) \end{cases}$$

1) Théorème de la quantité de mouvement dans R galiléen (TQM)

si $\vec{F}_{ext} = \vec{0}$, $\vec{v}(G) = \vec{v}_{cte} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2}$

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = m \vec{a}(G) = \vec{F}_{ext}$$

2) Théorème du moment cinétique

A) TMC par rapport au point A fixe dans R galiléen

$$\frac{d\vec{L}_A}{dt} = \vec{\mathcal{M}}_{A,ext}$$

B) TMC par rapport à l'axe Δ fixe dans R galiléen

$$\frac{dL_\Delta}{dt} = \mathcal{M}_{\Delta,ext}$$

3) Théorèmes énergétiques dans R galiléen

A) Théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta E_c = W_{ext} + W_{int}$$

$$\frac{dE_c}{dt} = P_{ext} + P_{int}$$

B) Théorème de l'énergie mécanique

$$\Delta E_m = W_{ext,NC} + W_{int,NC}$$

$$\frac{dE_m}{dt} = P_{ext,NC} + P_{int,NC}$$

Questions :

Que dire de la résultante des forces intérieures ?

$$\vec{F}_{int} = \vec{0}$$

Que dire du moment résultant des forces intérieures ?

$$\vec{\mathcal{M}}_{A,int} = \vec{0}$$

Que dire de la puissance des forces intérieures ?

$$P_{int} \neq 0 \text{ a priori}$$

P_{int} indépendant du référentiel

$P_{int} = 0$ pour 1 système indéformable donc pour un solide.

EXERCICE 1 : PROBLEME A DEUX CORPS (**)

Soient deux étoiles E_1 et E_2 en interaction dans R_0 galiléen.

a) Montrer que le référentiel barycentrique R^* , d'origine le barycentre G des deux étoiles et d'axes parallèles à ceux de R_0 , est galiléen.

b) Ecrire le PFD pour E_1 puis E_2 dans R^* galiléen.

c) En déduire l'équation différentielle en $\vec{r} = \overrightarrow{E_1 E_2}$.

d) Conclure sur le mouvement des deux étoiles.