Système isolé de deux points en interaction

Le référentiel barycentrique est galiléen

Le système est isolé. $m\dfrac{d\vec{v}_G}{dt}=\vec{F}_{2/1}-\vec{F}_{1/2}=\vec{0}$. G a donc un **mouvement rectiligne uniforme**.

Par définition, (B) est en translation et G y est fixe donc **(B) est galiléen**.

Etude dans (B) : on définit la position des points par rapport à G

$m_1\,\overrightarrow{GM_1}+m_2\,\overrightarrow{GM_2}=\vec{0}$ définit G et donne :

$\overrightarrow{GM_2}=\dfrac{m_1}{m_1+m_2}\overrightarrow{M_1M_2}$ (1) $\overrightarrow{GM_1}=-\dfrac{m_2}{m_1+m_2}\overrightarrow{M_1M_2}$ (2)

On a les relations identiques sur les vitesses :

$$\frac{d\overrightarrow{GM_2}}{dt}=\vec{v}_2=\frac{m_1}{m_1+m_2}\frac{d\overrightarrow{M_1M_2}}{dt} \quad \text{et} \quad \frac{d\overrightarrow{GM_1}}{dt}=\vec{v}_1=-\frac{m_1}{m_1+m_2}\frac{d\overrightarrow{M_1M_2}}{dt}$$

On note que: $\overrightarrow{GM_2}=-\dfrac{m_1}{m_2}\overrightarrow{GM_1}$ (3)

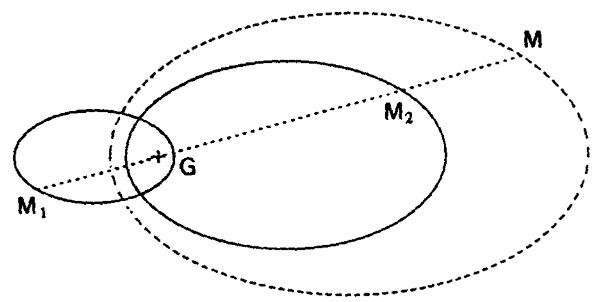

Fig. 12.2 Trajectoire barycentrique

Mobile fictif réduit et masse réduite

On introduit un point M tel que $\overrightarrow{GM}=\overrightarrow{M_1M_2}$ **dont la masse serait** $\mu=\dfrac{m_2m_1}{m_1+m_2}$

Le schéma ci-contre illustre la relation (1) et (2**). Il montre que si on connaît le mouvement de M, ceux de M_1 et M_2 s'en déduisent facilement.**

Grandeurs cinétiques dans (B)

Si on note $\vec{v}=\dfrac{d\overrightarrow{M_1M_2}}{dt}=\dfrac{d\overrightarrow{GM}}{dt}$, le mobile fictif réduit intervient dans l'expression de

- l' énergie cinétique totale des deux points dans (B) est : $E_c=\dfrac{1}{2}\mu v^2$ (3)
- du moment cinétique total est : $\vec{\sigma}_G=\overrightarrow{GM}\wedge\mu\vec{v}$ (4)

<u>PFD pour les deux points dans (B) galiléen</u> $m_2\dfrac{d\vec{v}_2}{dt}=\vec{F}_{1/2}$ et $m_1\dfrac{d\vec{v}_1}{dt}=\vec{F}_{2/1}=-\vec{F}_{1/2}$

En remplaçant par les vitesses, elles donnent **toutes les deux** : $\boxed{\mu\dfrac{d\vec{v}}{dt}=\vec{F}_{1/2}}$ (5)

Bilan sur la méthode du mobile équivalent

On connaît le mouvement de G donc (B). On étudie la particule fictive dans (B) par (5). On en déduit $\overrightarrow{GM}=\overrightarrow{M_1M_2}$. (1) et (2) donnent le mouvement des deux masses dans (B).

(En général, le mouvement du mobile est réduit est à force centrale. On adopte alors les méthodes propres à ce type de mouvement pour l'étude du point fictif.)