

LP05 – Lois de conservation en dynamique

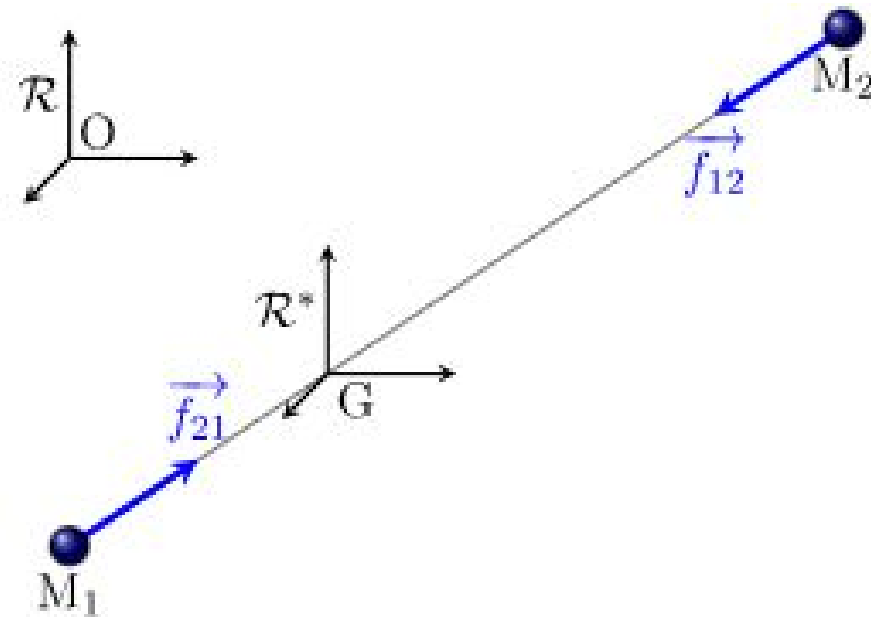
AGRÉGATION EXTERNE DE PHYSIQUE-CHIMIE, OPTION PHYSIQUE

I. Conservation de la quantité de mouvement

3. Référentiel barycentrique et mobile fictif

particule 1 : M_1 , masse m_1 ,
vitesse \vec{v}_1
particule 2 : M_2 , masse m_2 ,
vitesse \vec{v}_2

Système isolé {particule 1 +
particule 2}



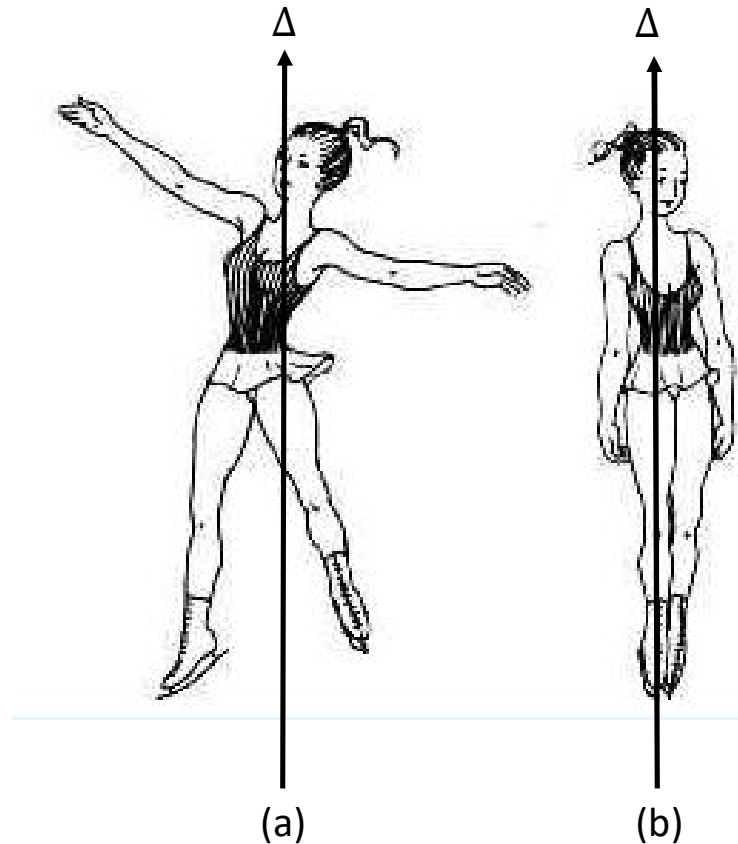
II. Conservation du moment cinétique

2. Illustration

Système pseudo isolé :
{patineuse}

$$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$

Frottements négligés

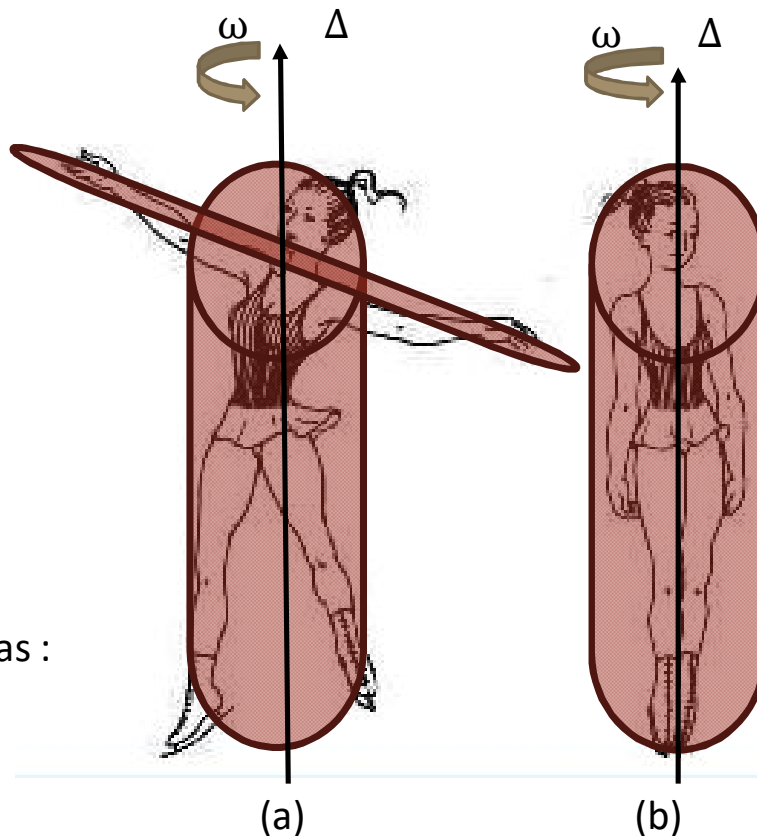


(a) patineuse avec les bras ouverts
(b) patineuse avec les bras repliés

<https://www.youtube.com/watch?v=dB1i3si-OuE>

II. Conservation du moment cinétique

2. Illustration



Patineuse avec les bras :
(a) ouverts
(b) repliés

Les corps sont supposés homogènes, de masses et tailles :

$$M(\text{corps}) = 40 \text{ kg}$$

$$R(\text{corps}) = 20 \text{ cm}$$

$$m(\text{bras}) = 5 \text{ kg}$$

$$l(\text{bras}) = 70 \text{ cm}$$

Moment d'inertie du cylindre (b) :

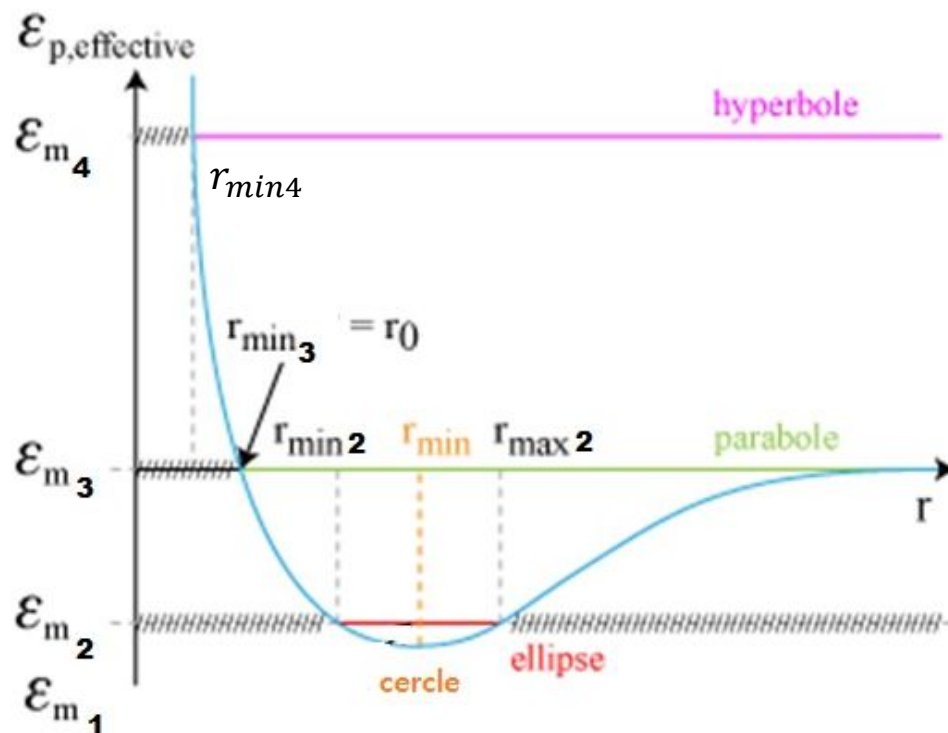
$$J_{\text{repliés}} = \frac{1}{2}(M + 2m)R^2 \approx 1 \text{ kg.m}^2$$

Moment d'inertie d'un cylindre (a) + tige :

$$J_{\text{ouvert}} = \frac{1}{2}MR^2 + \frac{1}{12}(2m)(2l)^2 \approx 2,4 \text{ kg.m}^2$$

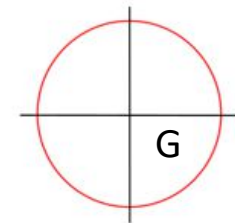
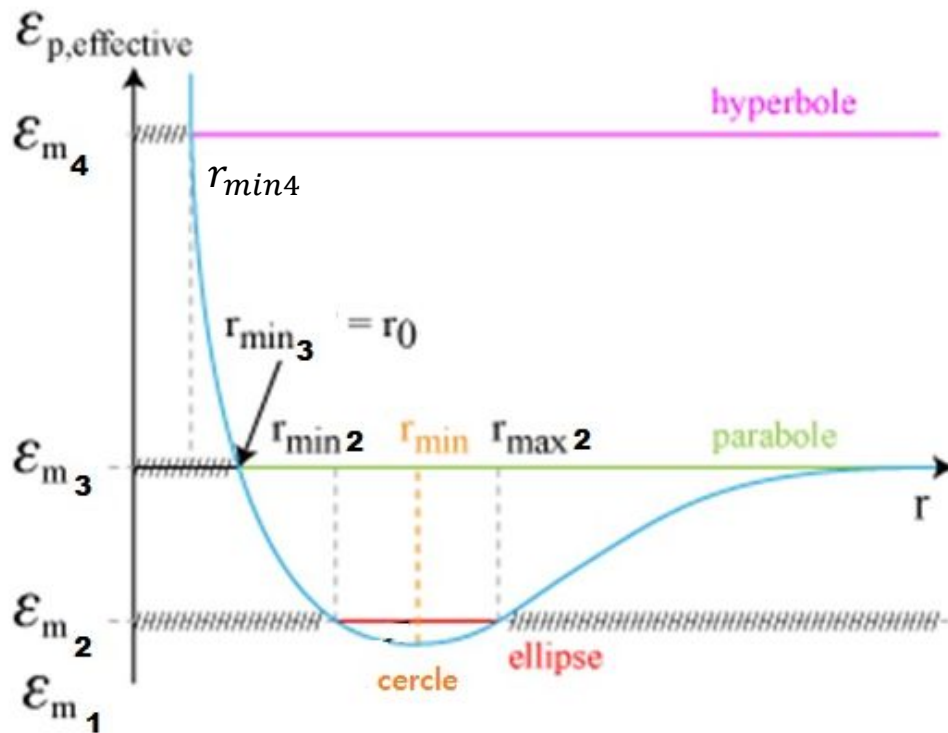
III. Conservation de l'énergie

3. Caractérisation graphique des trajectoires



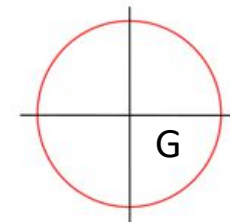
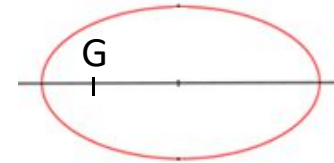
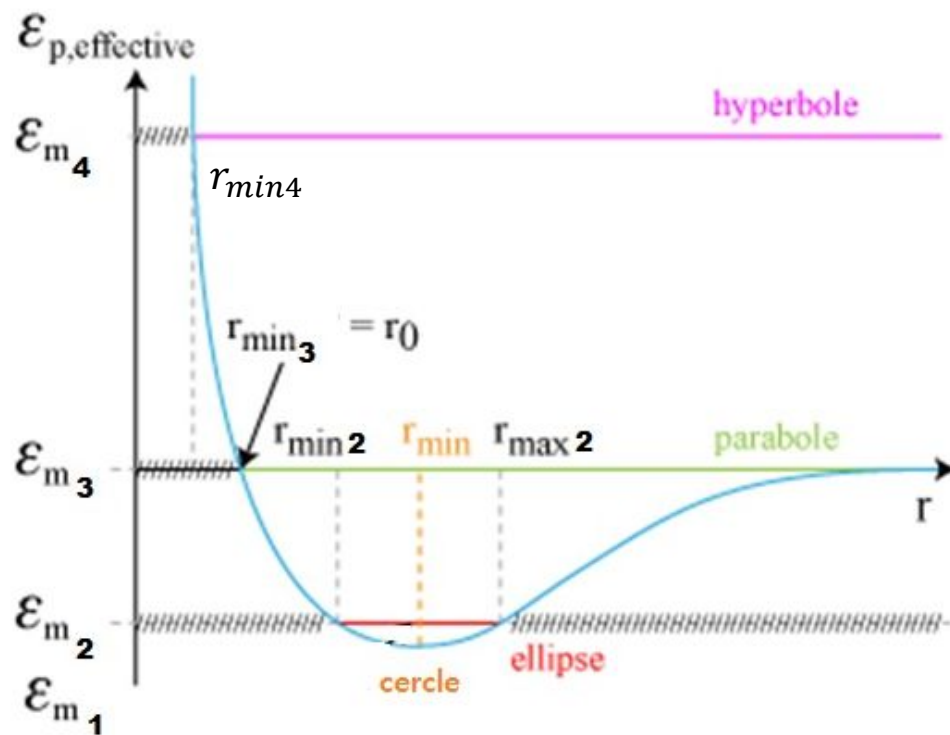
III. Conservation de l'énergie

3. Caractérisation graphique des trajectoires



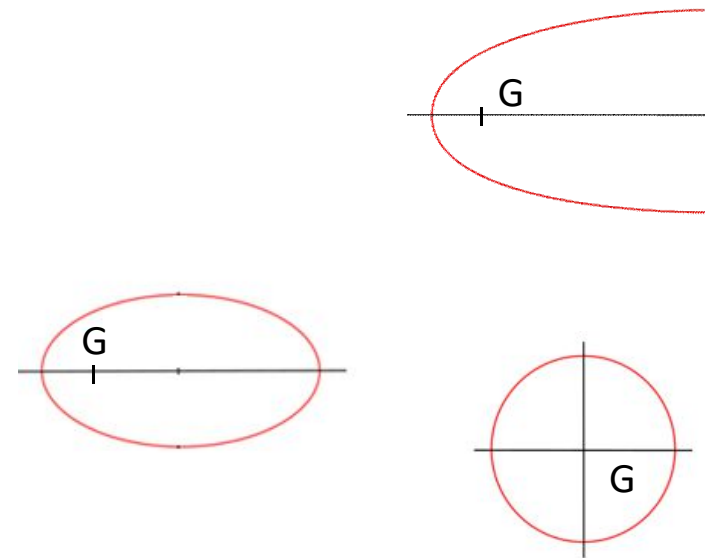
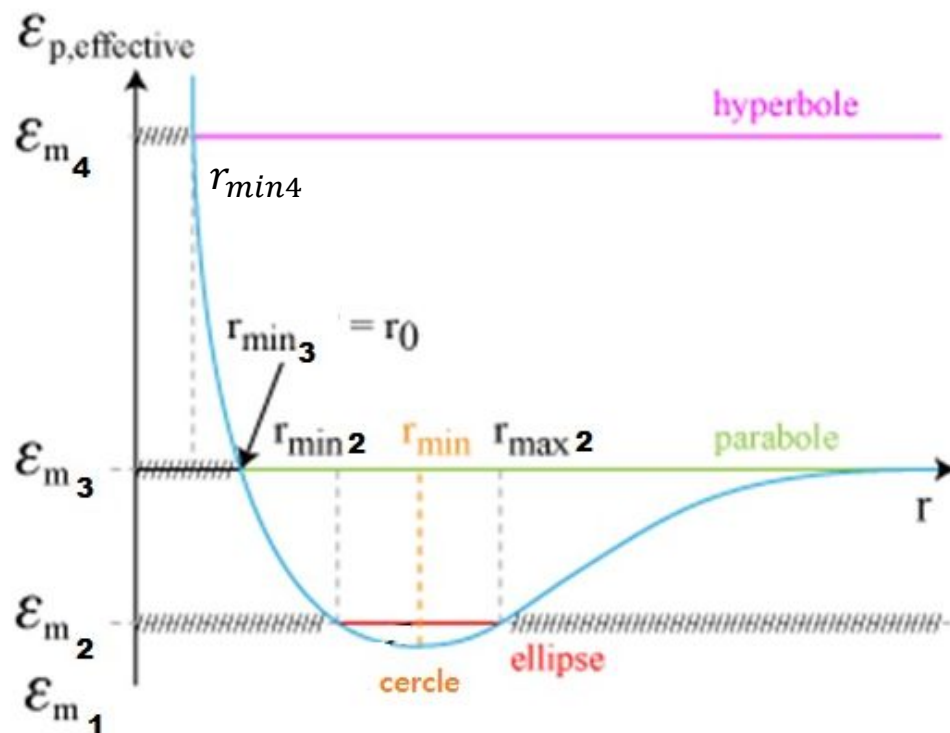
III. Conservation de l'énergie

3. Caractérisation graphique des trajectoires



III. Conservation de l'énergie

3. Caractérisation graphique des trajectoires



III. Conservation de l'énergie

3. Caractérisation graphique des trajectoires

