Récapitulatif de P2

I. Cinématique du point

Frenet : $\boxed{\vec{\tau} = \frac{d\overrightarrow{OM}}{ds}}$ $\boxed{\frac{\vec{N}}{R} = \frac{d\vec{\tau}}{ds}}$ $\boxed{\vec{a} = \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + \frac{v^2}{R}\vec{N}}$

Rotation : $\boxed{\omega = \frac{2\pi}{T}}$ $\boxed{V = \omega R}$

II. Forces et interactions fondamentales

$\boxed{\overrightarrow{F_{1\to 2}} = -\frac{Gm_1m_2}{r^2}\overrightarrow{e_{1\to 2}}}$ $\boxed{\overrightarrow{G_O(M)} = -Gm_O\frac{\overrightarrow{OM}}{OM^3}}$

III. Principe de la dynamique

$\boxed{\vec{F} = m\overrightarrow{a_{M/\mathcal{R}_0}}}$ $\boxed{\overrightarrow{T_{ressort}} = -k\overrightarrow{M_0M}}$ $\boxed{R_T = fR_N}$ $\boxed{\vec{\pi} = -\rho V\vec{g}}$

IV. Puissance, Travail, Énergie

$\boxed{\mathcal{P}(t) = \vec{f}(t)\cdot\vec{v}(t)}$ $\boxed{\mathcal{P} = \frac{\delta W}{dt}}$ $\delta W = \vec{f}\cdot d\overrightarrow{OM}$

	Définition	Théorème de l'énergie	Puissance
$\mathcal{E}_C$	$\mathcal{E}_C = \frac{1}{2}mv^2$	$\mathcal{E}_C(B) - \mathcal{E}_C(A) = W_{A\to B}(\vec{F})$	$\frac{d\mathcal{E}_C}{dt} = \mathcal{P}(\vec{F})$
$\mathcal{E}_P$	$\vec{f_c} = -\overrightarrow{\mathrm{grad}}(\mathcal{E}_P)$	$\mathcal{E}_P(B) - \mathcal{E}_P(A) = -W_{A\to B}(\vec{f_c})$	$\frac{d\mathcal{E}_P}{dt} = -\mathcal{P}(\vec{f_c})$
$\mathcal{E}_M$	$\mathcal{E}_M = \mathcal{E}_C + \mathcal{E}_P$	$\mathcal{E}_M(B) - \mathcal{E}_M(A) = W_{A\to B}(\overrightarrow{f_{nc}})$	$\frac{d\mathcal{E}_M}{dt} = \mathcal{P}(\overrightarrow{f_{nc}})$

$\boxed{\mathcal{E}_{P_P} = mgz}$ $\boxed{\mathcal{E}_{P_E} = \frac{1}{2}k(l-l_0)^2}$

V. Moment cinétique

1. Définitions

$\boxed{\mathcal{M}_O^t(\vec{F}) = \overrightarrow{OM}\wedge\vec{F}}$ $\boxed{\overrightarrow{L_O} = \overrightarrow{OM}\wedge m\vec{v}}$ $\boxed{\frac{d\overrightarrow{L_O}}{dt} = \sum\mathcal{M}_O^t(\vec{F})}$

2. Propriétés d'une force centrale

- Conservation du moment cinétique $\left(\frac{d\overrightarrow{L_O}}{dt} = 0\right)$
- Le mouvement de M est plan
- Loi des aires vérifiée
- Formules de Binet

$\boxed{C = r^2\dot{\theta} = r_0v_0\sin\alpha}$ $\alpha = (\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{v_0})$ $\boxed{\overrightarrow{L_O} = mC\overrightarrow{u_r}}$ $\frac{d\mathcal{A}}{dt} = \frac{C}{2}$

3. Kepler

- 1° : trajectoires = ellipses
- 2° : loi des aires
- 3° : $\frac{a^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2} = $ constante

4. Champ de force Newtonien

Etat	Energie	Excentricité	Trajectoire
Diffusion	$\mathcal{E}_m > 0$	$e > 1$	Hyperbole
	$\mathcal{E}_m = 0$	$e = 1$	Parabole
Lié	$\mathcal{E}_m < 0$	$e < 1$	Ellipse
		$e = 0$	Cercle

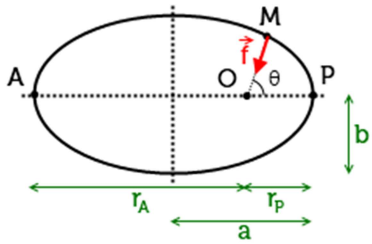
$$\boxed{\vec{f} = \frac{k}{r^2}\overrightarrow{u_r}} \qquad \boxed{\mathcal{E}_P = \frac{k}{r}}$$

$$\boxed{\mathcal{E}_m = \underbrace{\frac{1}{2}m\dot{r}^2}_{\mathcal{E}_{c_{radiale}}} + \underbrace{\frac{mC^2}{2r^2} + \frac{k}{r}}_{\mathcal{E}_{p_{effective}}}}$$

<u>Etude de l'état lié :</u>

A : Apogée
P : Périgée
a : demi-grand axe
b : demi-petit axe

$$2a = r_A + r_P$$
$$b^2 = ap$$
$$\mathcal{A}ire = \pi ab$$
$$\mathcal{E}_M = \frac{k}{2r}$$



VI. Changement de référentiel

$$\boxed{\overrightarrow{\Omega_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}}} = \omega\,\overrightarrow{u_z}} \qquad \left(\frac{d\vec{u}}{dt}\right)_{\mathcal{R}} = \left(\frac{d\vec{u}}{dt}\right)_{\mathcal{R}'} + \overrightarrow{\Omega_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}}} \wedge \vec{u}$$

	Composition	Cas particuliers et formules
Vitesses	$\boxed{\overrightarrow{v_a} = \overrightarrow{v_r} + \overrightarrow{v_e}}$	$\boxed{\overrightarrow{v_e} = \underbrace{\overrightarrow{v_{O'/\mathcal{R}}}}_{= 0 \text{ en rotation}} + \underbrace{\vec{\Omega} \wedge \overrightarrow{O'M}}_{= 0 \text{ en translation}}}$
Accélérations	$\boxed{\overrightarrow{a_a} = \overrightarrow{a_r} + \overrightarrow{a_e} + \overrightarrow{a_c}}$	$\boxed{\overrightarrow{a_e} = \underbrace{\overrightarrow{a_{O'/\mathcal{R}}}}_{\substack{= 0 \text{ en rotation si} \\ \text{origines communes}}} + \underbrace{\vec{\Omega} \wedge (\vec{\Omega} \wedge \overrightarrow{O'M})}_{= 0 \text{ en translation}}}$ $\overrightarrow{a_e} = -\omega^2\overrightarrow{HM}$ (en rot° si origines communes) $\boxed{\overrightarrow{a_c} = 2\vec{\Omega} \wedge \overrightarrow{v_r}}$

$$\boxed{m\,\overrightarrow{a_{M/\mathcal{R}}} = \vec{F} + \overrightarrow{F_{i_c}} + \overrightarrow{F_{i_e}}}$$

Force d'inertie d'entrainement : $\overrightarrow{F_{i_e}} = -m\overrightarrow{a_e}$

Force d'inertie de Coriolis : $\overrightarrow{F_{i_c}} = -m\overrightarrow{a_c}$