Formulaire

$$\frac{d}{dt}\left(m\ \vec{\mathbf{v}}\right) = \sum \vec{\mathbf{F}}_i$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}m\ v^2 + \frac{1}{2}I\ \omega^2\right) = \sum \vec{\mathbf{F}}_i \cdot \vec{\mathbf{v}}_i$$

$$\frac{d}{dt}\left(I\ \omega\right) = \sum M_i$$

Mouvement d'un projectile

$$\vec{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} u_0 t + x_0 \\ -gt^2/2 + v_0 t + y_0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{\mathbf{v}}(t) = \begin{bmatrix} u_0 \\ -gt + v_0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{\mathbf{a}}(t) = \begin{bmatrix} 0 \\ -g \end{bmatrix}$$

Mouvement horizontal = MRU (vitesse constante)
Mouvement vertical = MRUA (accélération constante)

Mouvement circulaire uniformément accéléré : $\theta(t) = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{\alpha\ t^2}{2}$

$$\vec{\mathbf{v}}(t) = \begin{bmatrix} v_r \\ v_\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ r\omega \end{bmatrix}$$

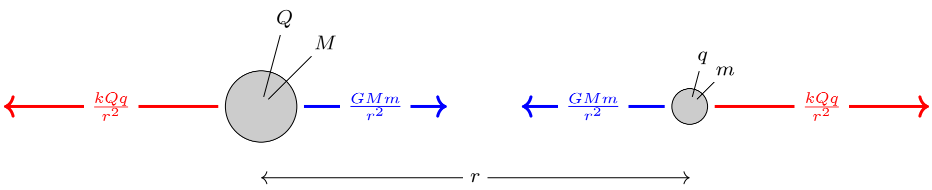
$$\vec{\mathbf{a}}(t) = \begin{bmatrix} a_r \\ a_\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -r\omega^2 \\ r\alpha \end{bmatrix}$$

Force de gravité et force d'interaction électrique

$$G = 6.674\ 10^{-11} \quad \text{N m}^2/\text{kg}^2$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = k = 8.988\ 10^{9} \quad \text{N m}^2/\text{C}^2$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k} = 8.854\ 10^{-12} \quad \text{C}^2/\text{N m}^2$$



Théorème de Gauss

$$\oint_S \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{S}} \quad = \quad \frac{1}{\epsilon_0} \sum q_i$$

Théorème de l'énergie mécanique

$$\Delta \overbrace{\left(\tfrac{1}{2} m\ v^2 + {\color{red}\tfrac{1}{2} I\ \omega^2}\right)}^{K} \quad = \quad \overbrace{\sum \int \vec{\mathbf{F}} \cdot d\vec{\mathbf{x}}}^{W}$$

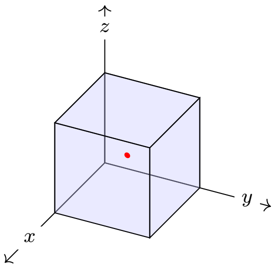
Energies potentielles mécaniques

$$\begin{aligned} W_{a\to b} \quad = \quad U_a - U_b \quad &= \quad \frac{kx^2}{2} \\ U_a - U_b \quad &= \quad mgh \end{aligned}$$

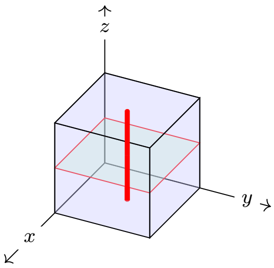
Energie et potentiel électrique

$$\begin{aligned} U_a - U_b \quad &= \quad q_0 \int_a^b \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{x}} \\ V_a - V_b \quad &= \quad \int_a^b \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{x}} \end{aligned}$$

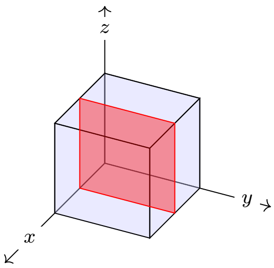
Trois champs et potentiels électriques bien utiles :-)



$$\begin{aligned} E \quad &= \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \; \frac{q}{r^2} \\ V \quad &= \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \; \frac{q}{r} + C \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} E \quad &= \quad \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \; \frac{\lambda}{r} \\ V \quad &= \quad -\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \; \lambda \; \ln(r) + C \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} E \quad &= \quad \frac{1}{2\epsilon_0} \; \sigma \\ V \quad &= \quad -\frac{1}{2\epsilon_0} \; \sigma \; r + C \end{aligned}$$

r représente la distance à la charge, au fil chargé ou au plan chargé.

Moment d'une force dans le plan

$$\underbrace{\vec{\mathbf{r}} \times \vec{\mathbf{F}}}_{\vec{\mathbf{M}}} = \begin{bmatrix} r_x \\ r_y \\ 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ r_x F_y - r_y F_x \end{bmatrix}$$

$$M = r_x F_y - r_y F_x = F\, r_\perp = F_\perp\, r = F r \sin(\theta)$$

Moment d'inertie

$$I = \sum m_i\, r_i^2$$

Théorème des axes parallèles

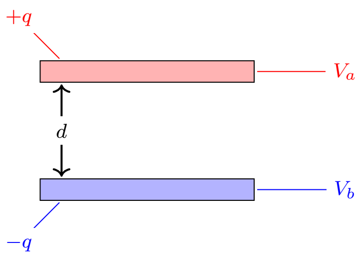
$$I_h = m\, h^2 + I$$

Moments d'inertie de corps rigides homogènes

Cylindre creux $\quad I = m\, R^2$

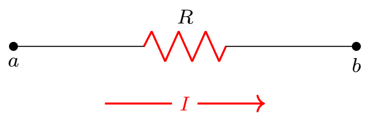
Cylindre plein $\quad I = m\, \frac{R^2}{2}$

Barre autour du centre $\quad I = m\, \frac{L^2}{12}$



$$V_{ab} = V_a - V_b = \frac{d}{\epsilon_0\, S}\, q = \frac{q}{C}$$

$$U = \int_0^q \frac{q}{C}\, dq = \frac{q^2}{2C}$$



$$V_{ab} = \frac{\rho L}{S}\, I = RI$$

$$P = RI^2$$

Résistances et capacités en série

$$\frac{1}{C} = \sum \frac{1}{C_i} \qquad R = \sum R_i$$

Résistances et capacités en parallèle

$$C = \sum C_i \qquad \frac{1}{R} = \sum \frac{1}{R_i}$$

Lois de Kirchhoff

$$\sum_{noeuds} I_i = 0$$

$$\sum_{mailles} V_i = 0$$