Formulaire Physique

I – Principe fondamental de la dynamique et corollaires

PFD, théorèmes énergétiques et TMC arrivent mais ça devrait aller pour l'instant

- $F_{ic} = -ma_c \; avec \; a_c = 2\vec{\Omega} \wedge \vec{v}(M)_{\mathcal{R}'}$
- $F_{ie} = -ma_e \; avec \; a_e = \begin{matrix} \vec{a}(O')_{\mathcal{R}} \; en \; translation \; pure \\ -\omega^2 \overrightarrow{HM} \; en \; rotation \; pure \; (H \; projeté \; ortho \; de \; M \; sur \; l'axe \; de \; rotation) \end{matrix}$

II – Opérateurs différentiels

Nabla : $\vec{\nabla} = \begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial z} \end{pmatrix}$

1) Gradient d'un champ scalaire

$$\boxed{df = \overrightarrow{grad}(f) \cdot d\vec{l}}$$

$$\boxed{\begin{matrix} \overrightarrow{grad}(f) = \vec{\nabla} f = \frac{\partial f}{\partial x}\overrightarrow{u_x} + \frac{\partial f}{\partial y}\overrightarrow{u_y} + \frac{\partial f}{\partial z}\overrightarrow{u_z} & en \; cartésiennes \\ \overrightarrow{grad}(f) = \frac{\partial f}{\partial r}\overrightarrow{u_r} + \frac{1}{r}\frac{\partial f}{\partial \theta}\overrightarrow{u_\theta} + \frac{\partial f}{\partial z}\overrightarrow{u_z} & en \; cylindriques \\ \overrightarrow{grad}(f) = \frac{\partial f}{\partial r}\overrightarrow{u_r} + \frac{1}{r}\frac{\partial f}{\partial \theta}\overrightarrow{u_\theta} + \frac{1}{rsin\theta}\frac{\partial f}{\partial \varphi}\overrightarrow{u_\varphi} & en \; sphériques \end{matrix}}$$

2) Divergence d'un champ vectoriel

$$\boxed{div(\vec{D}) = \vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \frac{\partial D_x}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z} \; en \; cartésiennes}$$

<u>Théorème de Green-Ostrogradsky (théorème de la divergence) :</u>

$$\boxed{\iint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \iiint_V div(\vec{D}) dV}$$

<u>Proposition :</u>

- $div(f\vec{D}) = \vec{D} \cdot \overrightarrow{grad}(f) + f div(\vec{D})$

3) Rotationnel d'un champ vectoriel

$$\boxed{\overrightarrow{rot}(\vec{D}) = \vec{\nabla} \wedge \vec{D}}$$

Formule de Stokes (théorème du rotationnel) :

$$\boxed{\int_{\Gamma} \vec{D} \cdot d\vec{l} = \iint_{S} \overrightarrow{rot}(\vec{D}) \cdot d\vec{S}}$$

Caractérisation :

$$\boxed{\overrightarrow{rot}\left(\overrightarrow{grad}(f)\right) = \vec{0}}$$

4) Laplacien

Ça arrive fort aussi

III – Equations de Maxwell et théorèmes de Gauß

$$\boxed{div(\vec{B}) = 0} \qquad \text{équation de Maxwell} - \text{Thomson}$$

$$\boxed{\overrightarrow{rot}(\vec{E}) + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \vec{0}} \qquad \text{équation de Maxwell} - \text{Faraday}$$

$$\boxed{div(\vec{E}) = \frac{\rho}{\mathcal{E}_0}} \qquad \text{équation de Maxwell} - \text{Gauß}$$

$$\boxed{\overrightarrow{rot}(\vec{B}) - \mathcal{E}_0 \mu_0 \frac{(\partial \vec{E})}{\partial t} = \mu_0 \vec{J}} \qquad \text{équation de Maxwell} - \text{Ampère}$$

$$\boxed{\iint_{S} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{int}}{\mathcal{E}_0}} \qquad \text{théorème de Gauß électrique}$$

$$\boxed{\iint_{S} \vec{G} \cdot d\vec{S} = -4\pi \mathcal{G} M_{int}} \qquad \text{théorème de Gauß gravitationnel}$$