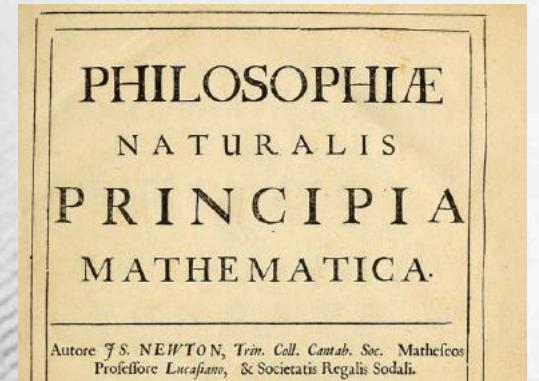
A black and white engraving of Isaac Newton, showing him from the chest up, wearing a dark robe. He has long, powdered grey hair and is looking slightly to the right of the viewer.

1643-1727

Principe d'inertie
énoncé en 1686

Principe
fondamentale
de la dynamique
énoncé

en 1687 dans le livre
«Philosophiae
naturalis principia
mathematica »

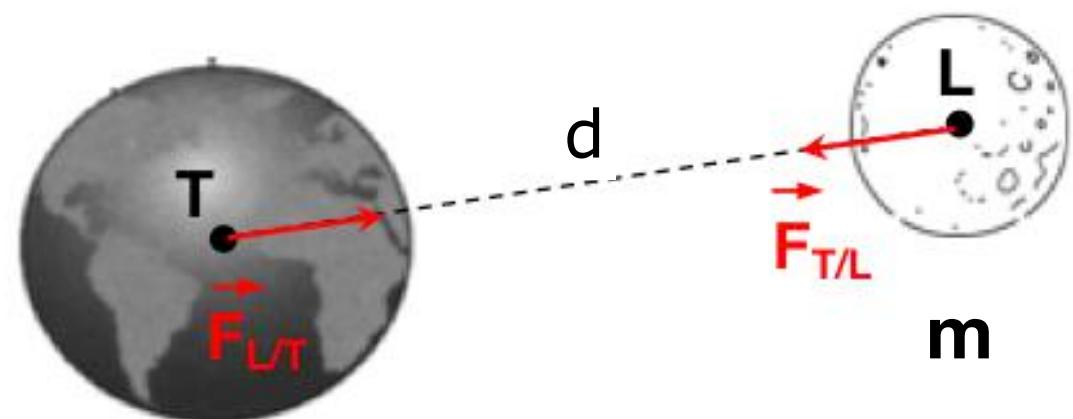
The title page of Isaac Newton's 'Philosophiae Naturalis Principia Mathematica'. The title is written in a large, serif font, centered within a decorative border.

PHILOSOPHIAE
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore I.S. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheficos
Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.

A close-up portrait of the Italian polymath Galileo Galilei, showing his eyes and forehead. He is wearing a dark, textured cap.

Interaction gravitationnelle



M

$$F_{\text{grav}} = G \frac{m \cdot M}{d^2}$$

avec $\left\{ \begin{array}{l} m \text{ et } M \text{ exprimées en kg} \\ d \text{ exprimée en m} \\ G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2} \end{array} \right.$

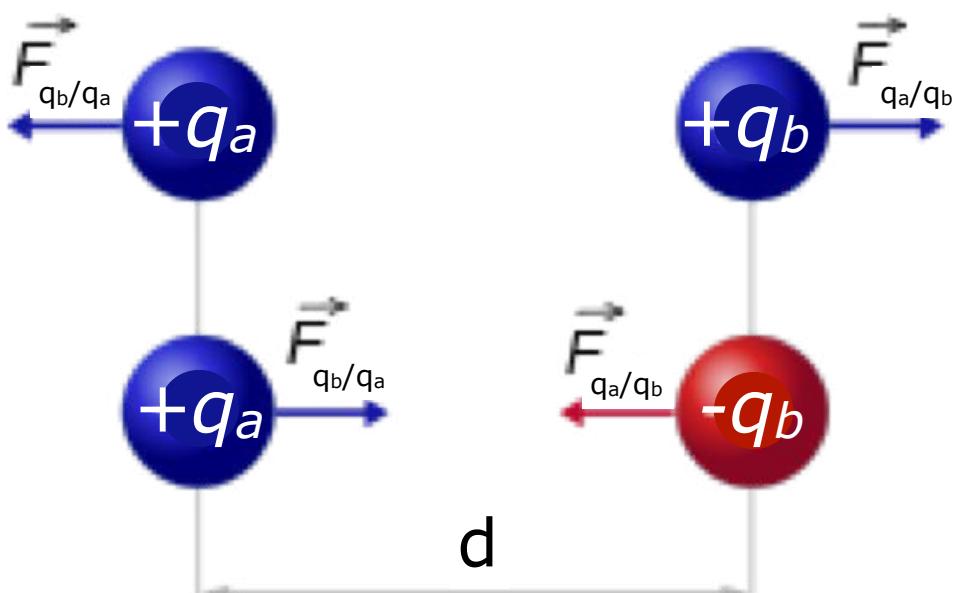
Force à distance attractive

A portrait painting of the French physicist Charles-Augustin de Coulomb. He is shown from the chest up, wearing a dark blue military-style coat over a white cravat and a white waistcoat. His hair is powdered and powdered white. He has a serious expression and is looking slightly to the right.

Interaction électrostatique

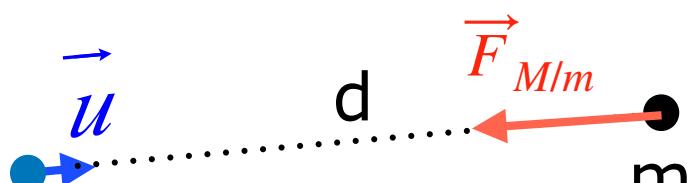
$$F_{\text{élec}} = k \cdot \frac{|q_a| \times |q_b|}{d^2}$$

avec $\left\{ \begin{array}{l} q_a \text{ et } q_b \text{ exprimées en C} \\ d \text{ exprimée en m} \\ k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2} \end{array} \right.$





interaction gravitationnelle



M (source champ)

Champs

Champ gravitationnel crée par M à une distance d

$$\vec{g} = -G \frac{M}{d^2} \vec{u}$$

Forces

Force exercée par M sur m

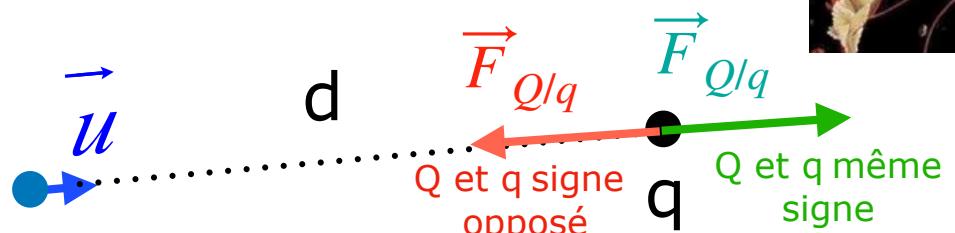
$$\vec{F}_{M/m} = -G \frac{M \times m}{d^2} \vec{u}$$

Lien entre forces et champs

$$\vec{F}_{M/m} = m \times \vec{g}$$



interaction électrostatique



Q (source champ)

Champ électrique crée par Q à une distance d

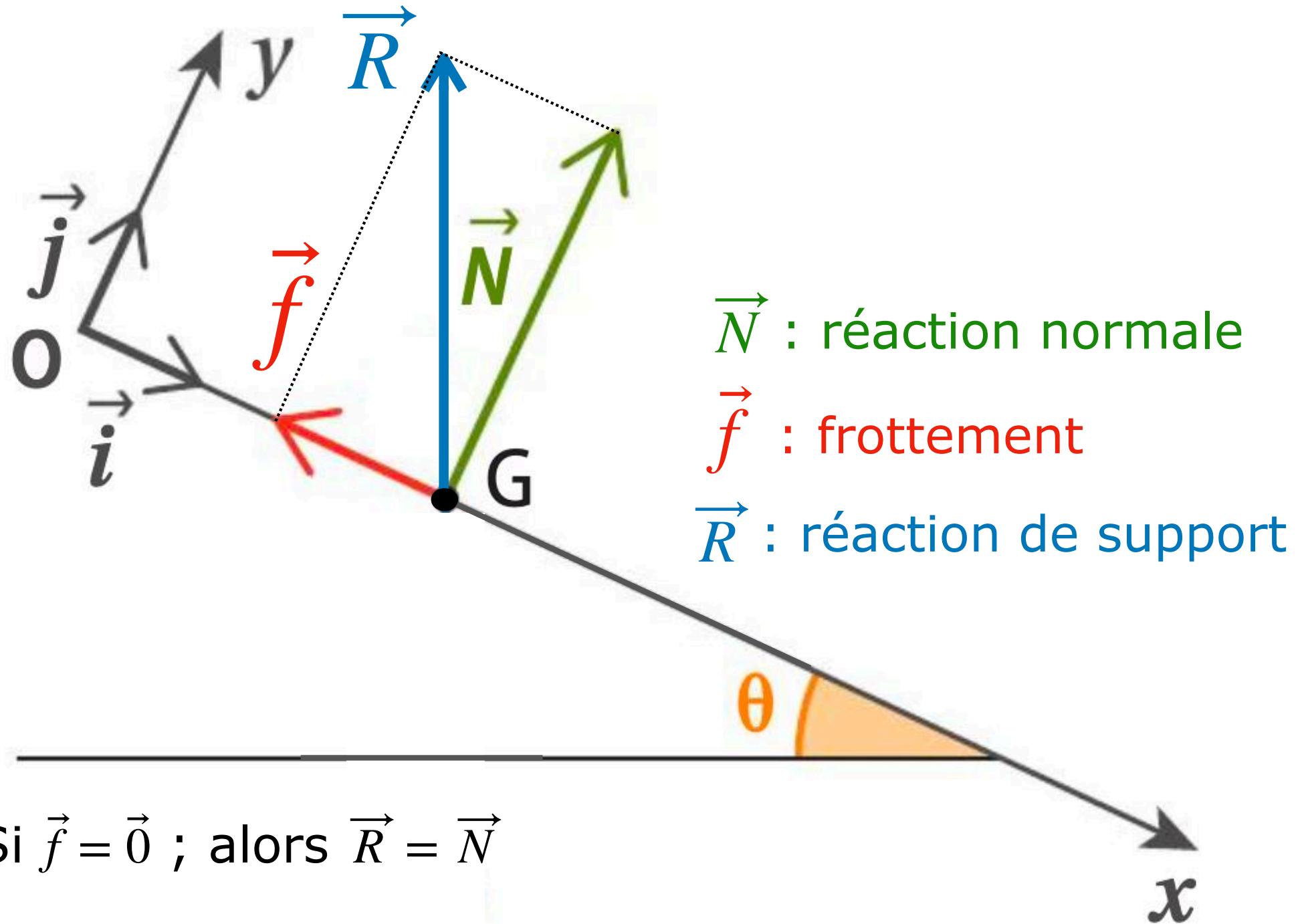
$$\vec{E} = k \frac{Q}{d^2} \vec{u}$$

Force exercée sur q par Q

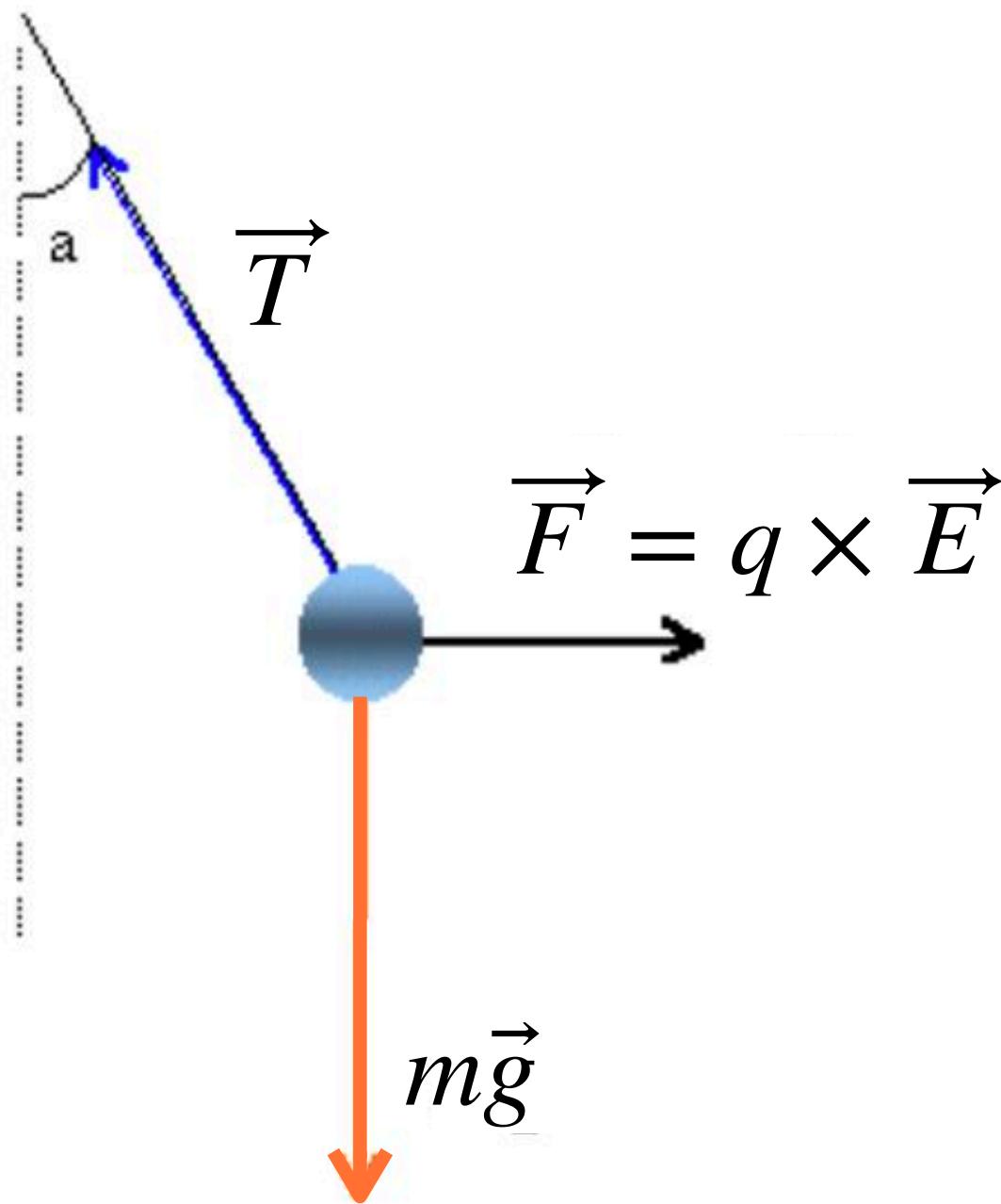
$$\vec{F}_{Q/q} = k \frac{Q \times q}{d^2} \vec{u}$$

$$\vec{F}_{Q/q} = q \times \vec{E}$$

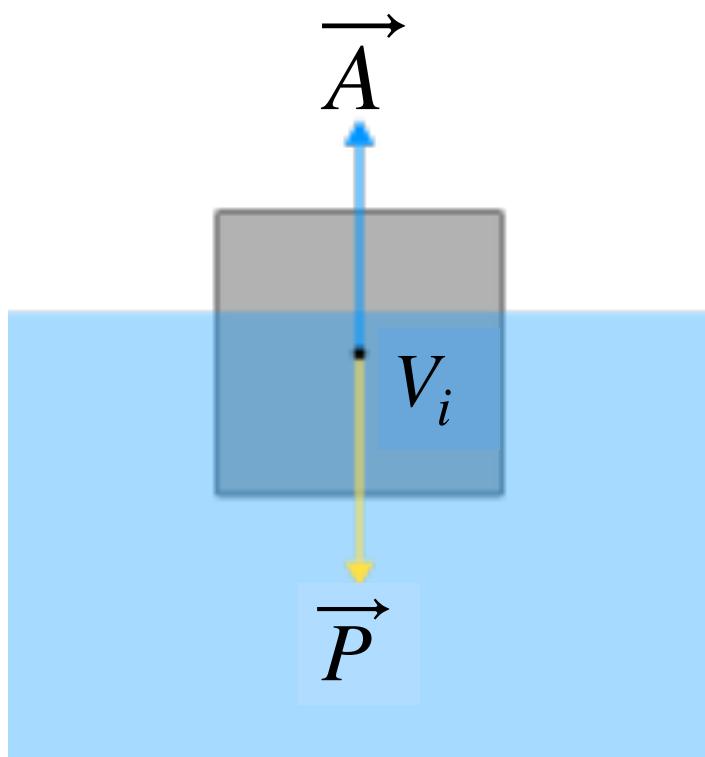
Forces de contact entre solides



Force de tension



Force exercée par un fluide sur un solide : Poussée d'Archimède



Tout corps plongé (totalement ou partiellement) dans un fluide au repos subit de la part de ce fluide une force verticale, dirigée de bas en haut, appelée poussée d'Archimède, dont l'intensité est égale au poids du fluide déplacé.

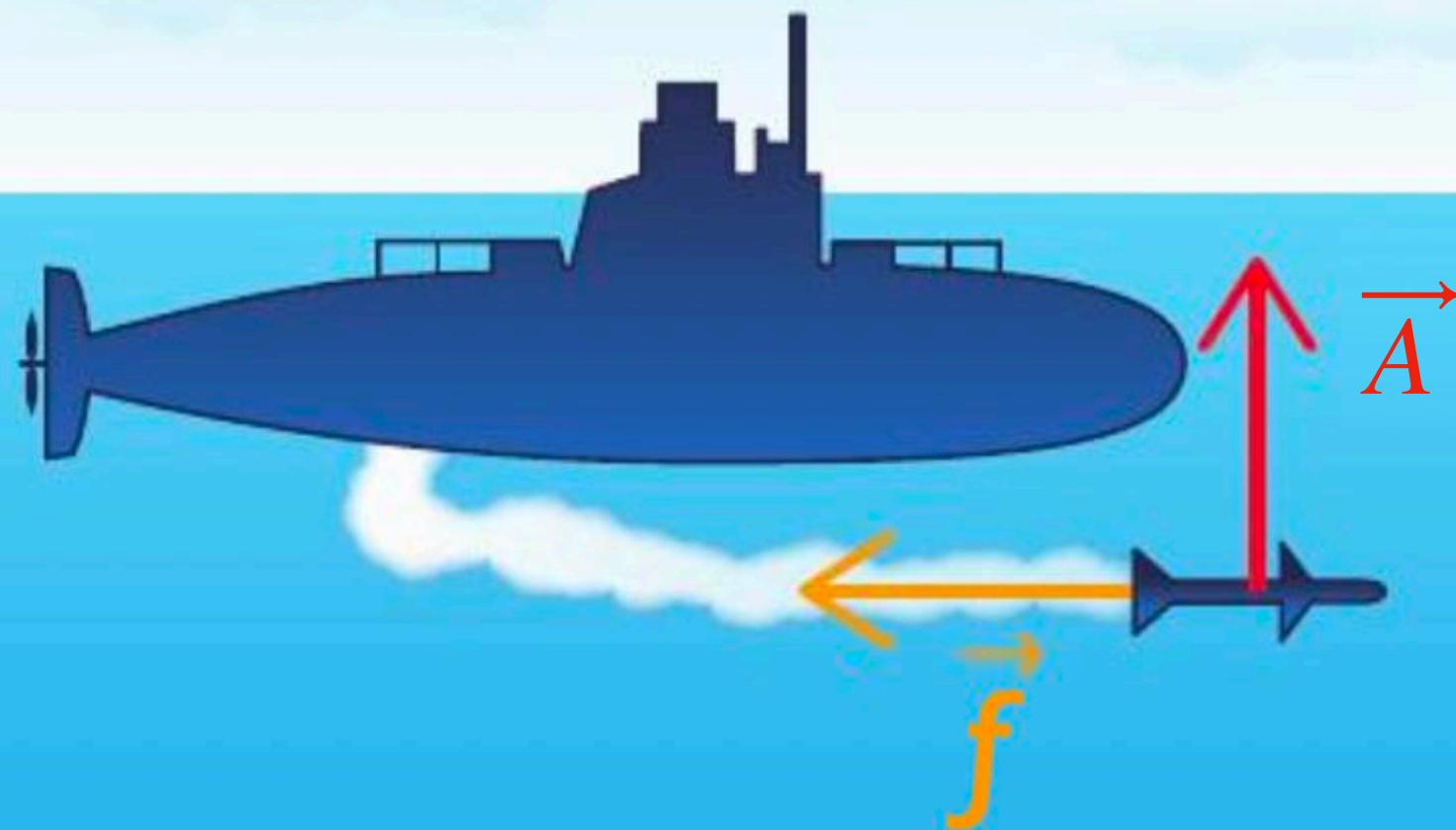
$$\vec{A} = - \underbrace{\rho_f \times V_i \times \vec{g}}_{\text{masse du fluide déplacé}}$$

\vec{A} : poussée d'Archimède

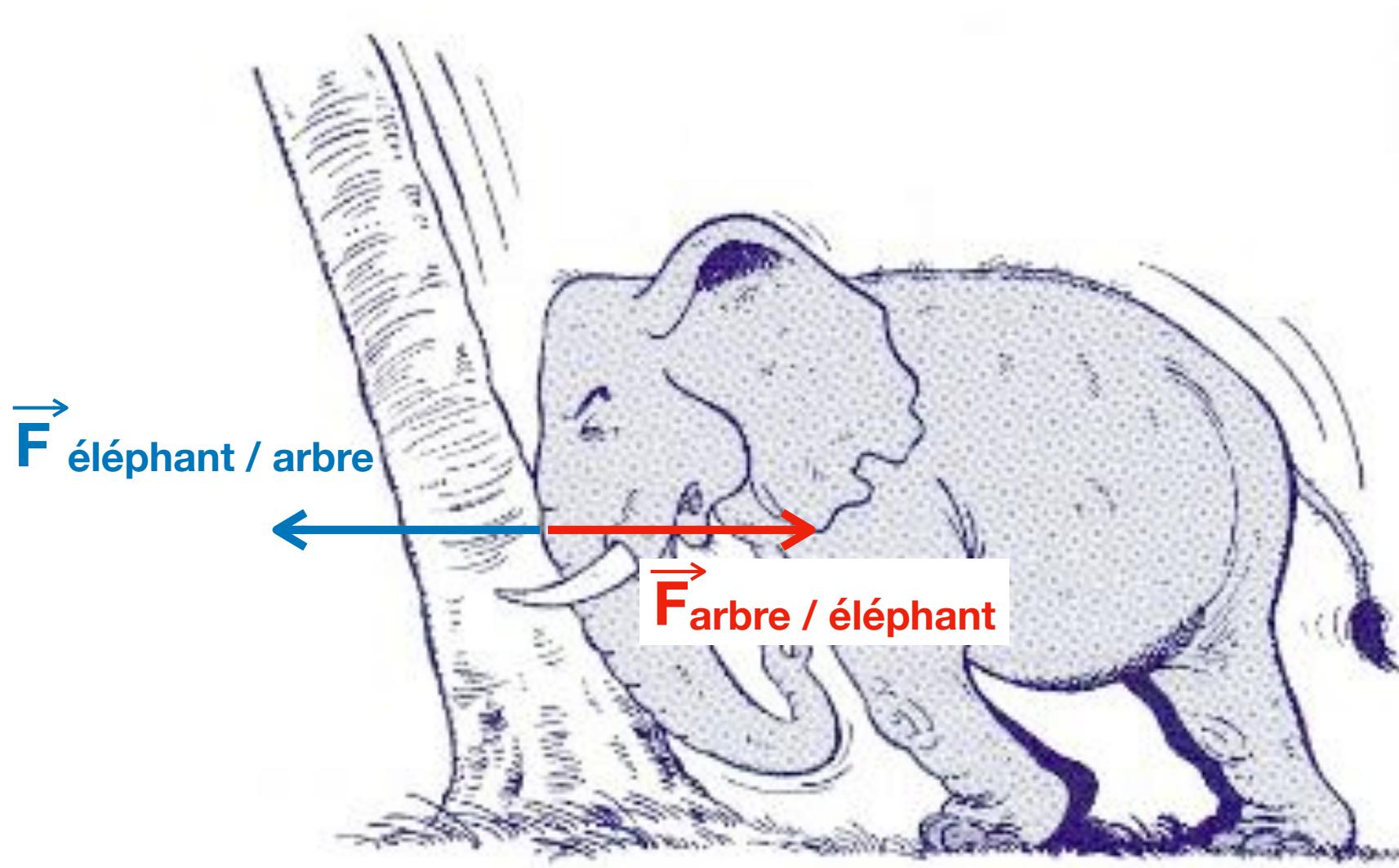
ρ_f : masse volumique du fluide

V_i : volume immergé

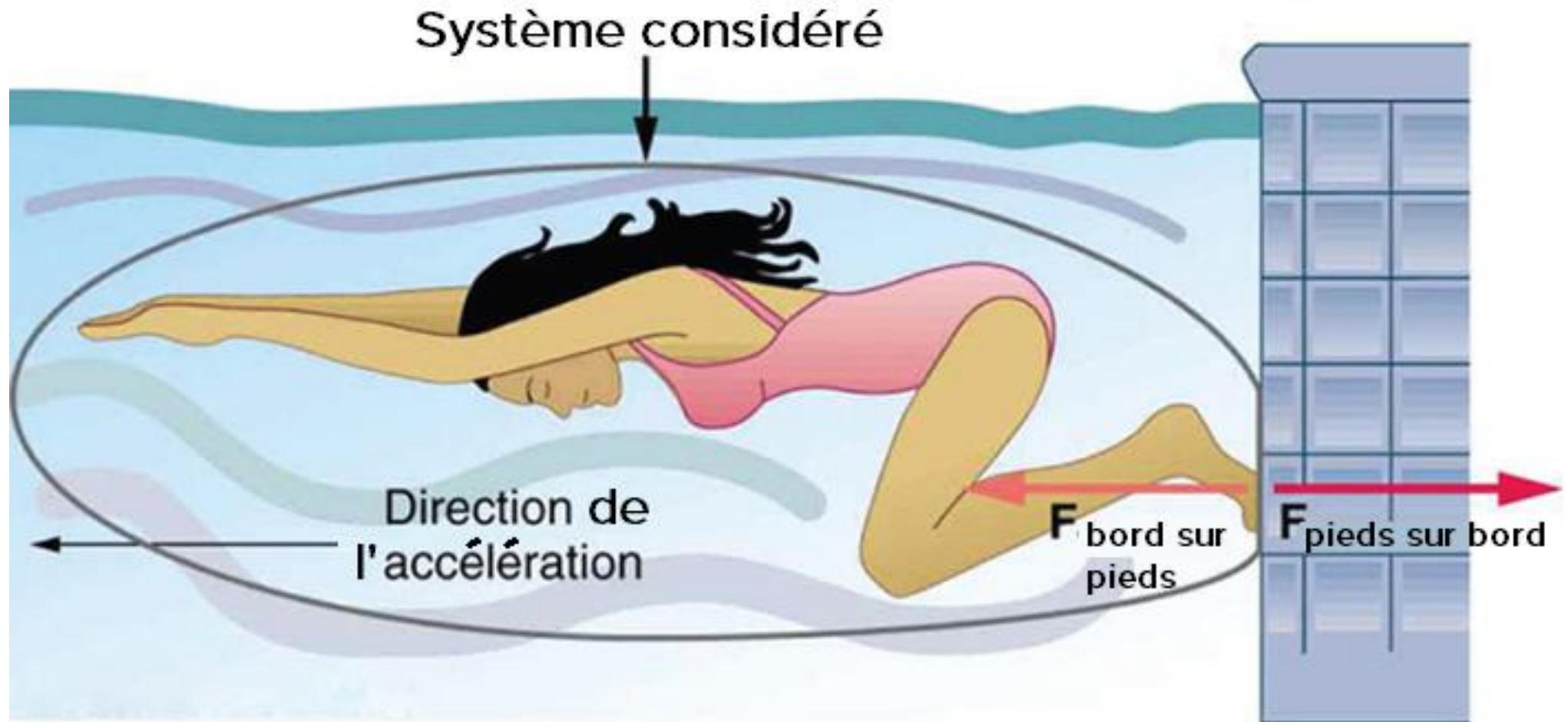
Force de frottement de l'eau sur la torpille



Principe d'action réciproque ou 3^{me} loi de Newton



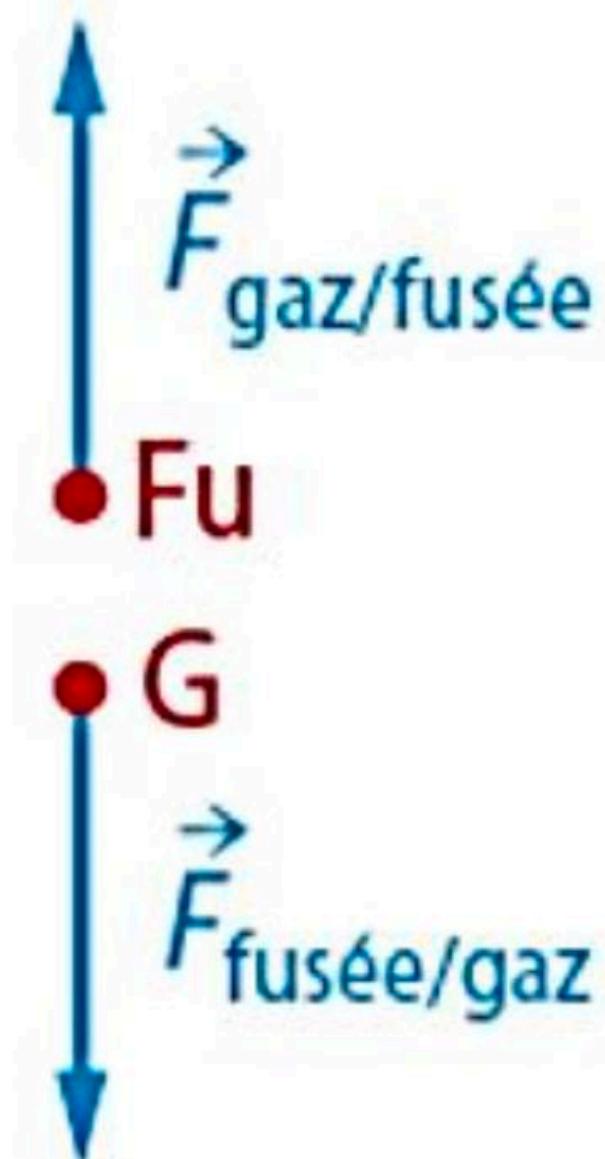
Principe d'action réciproque ou 3^{me} loi de Newton



Réalité

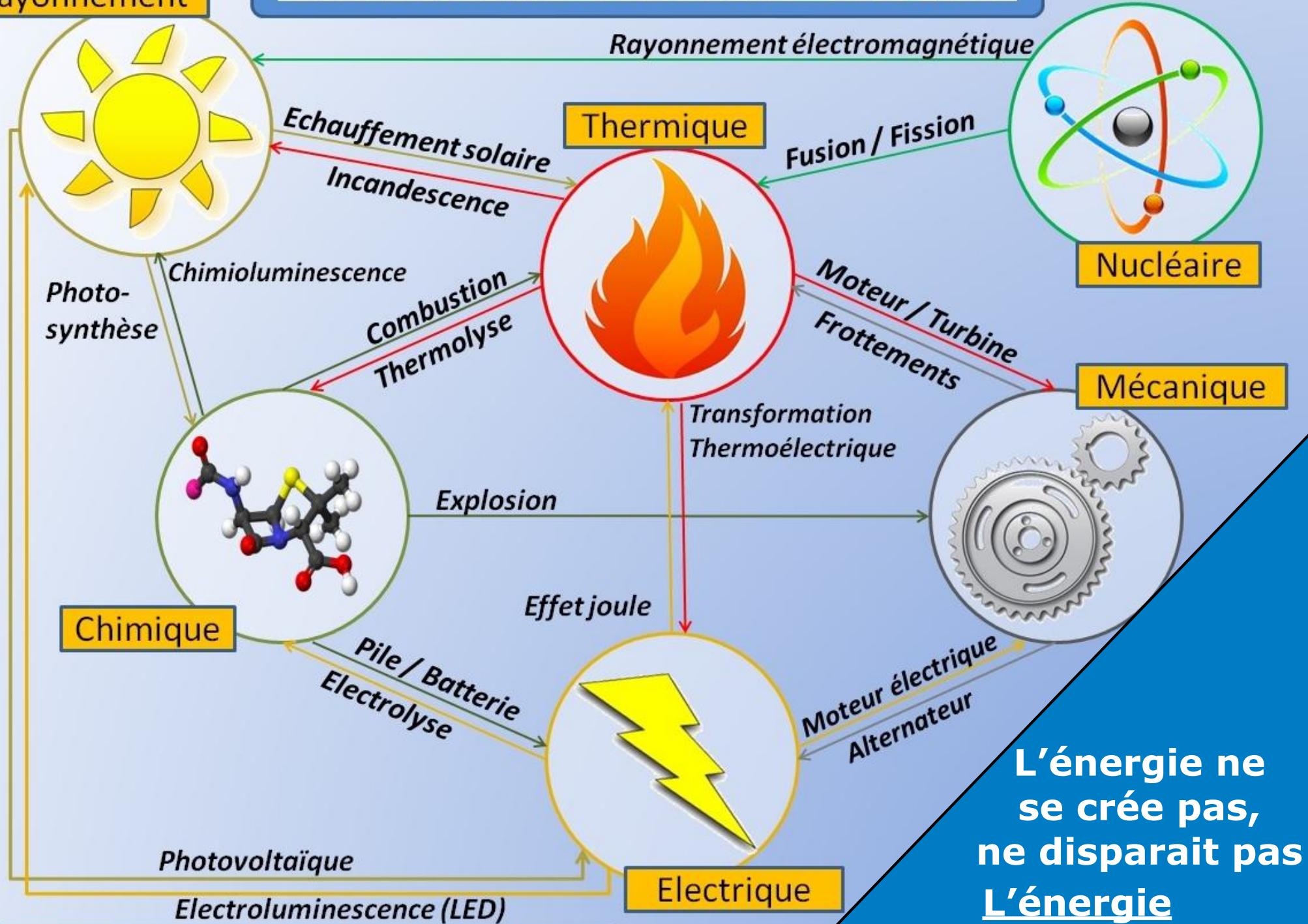


Modélisation



Rayonnement

Les différentes formes de l'énergie...



L'énergie ne
se crée pas,
ne disparait pas
L'énergie
se transforme

... Et ses transformations.

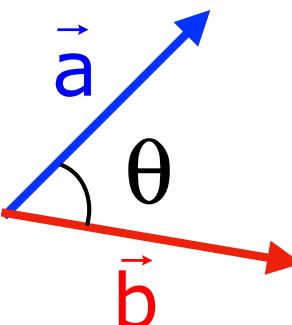
Produit «scalaire » de deux vecteurs

$\vec{a} \cdot \vec{b} = ?$ **C'est un nombre réel**

1 $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_a x_b + y_a y_b$

$$\vec{a} \begin{pmatrix} x_a \\ y_a \end{pmatrix} \vec{b} \begin{pmatrix} x_b \\ y_b \end{pmatrix}$$

2



$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \|\vec{a}\| \cdot \|\vec{b}\| \cdot \cos \theta$$

3 Si \vec{a} et \vec{b} même sens $\theta < \frac{\pi}{2}$ $\cos \theta > 0$ $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$

4 Si $\vec{a} \perp \vec{b}$ $\theta = \frac{\pi}{2}$ $\cos \theta = 0$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$

5 Si \vec{a} et \vec{b} sens différent $\theta > \frac{\pi}{2}$ $\cos \theta < 0$ $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$

