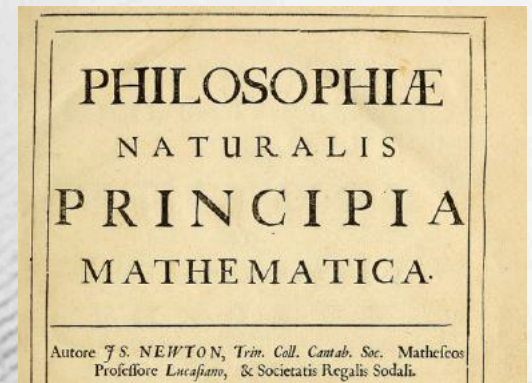
A detailed black and white engraving of Isaac Newton's face, showing his characteristic long, curly hair and a serious expression.

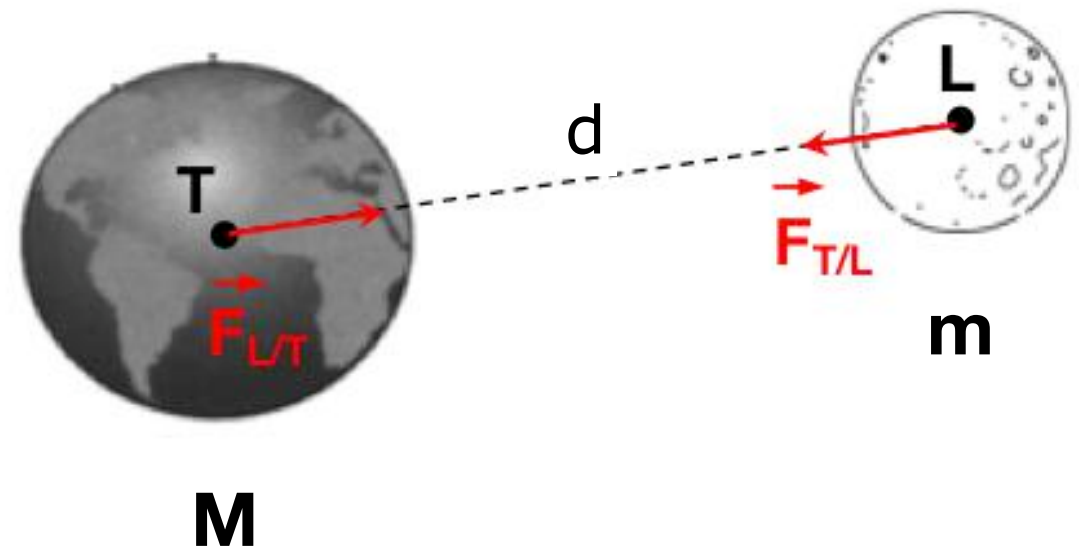
Principe d'inertie
énoncé en 1686

Principe
fondamentale
de la dynamique
énoncé
en 1687 dans le livre
«Philosophiae
naturalis principia
mathematica »

1643-1727



Interaction gravitationnelle



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

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

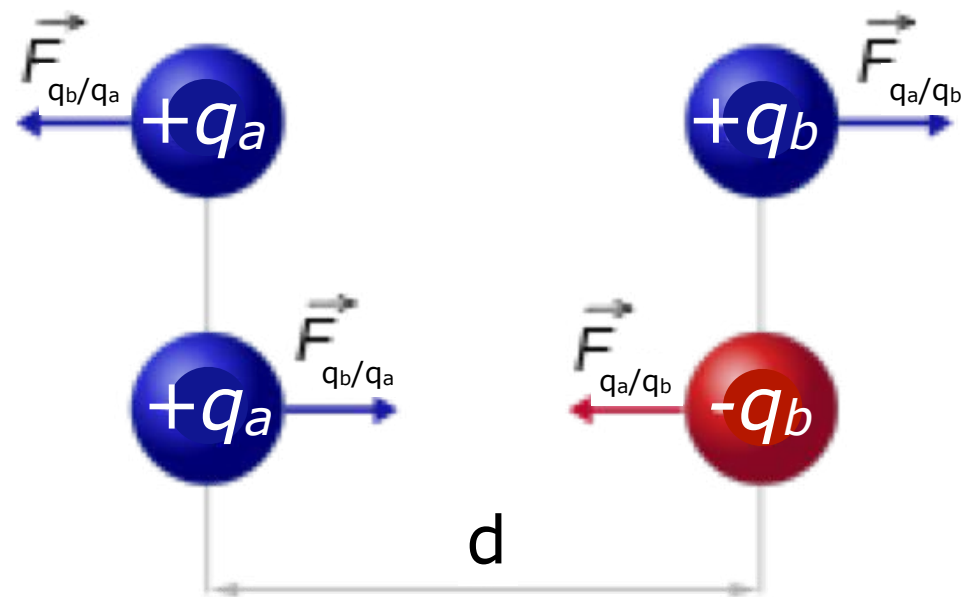
Force à distance attractive

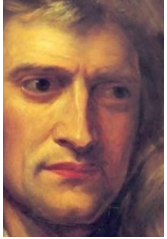


Interaction électrostatique

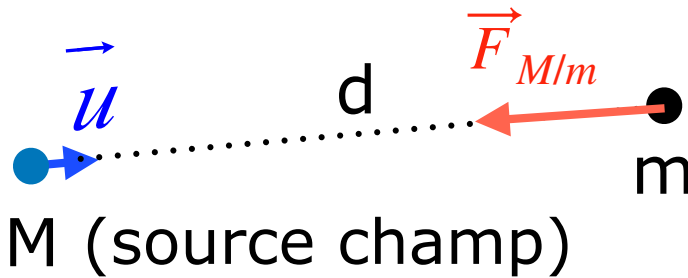
$$F_{\text{élec}} = k \cdot \frac{|q_a| \times |q_b|}{d^2}$$

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



Champs

Champ gravitationnel crée par M à une distance d

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

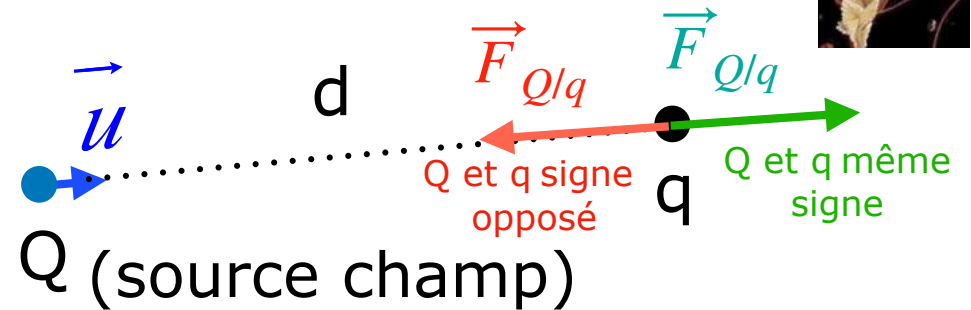
Force exercée par M sur m

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

Lien entre forces et champs

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

interaction électrostatique



Champ électrique crée par Q à une distance d

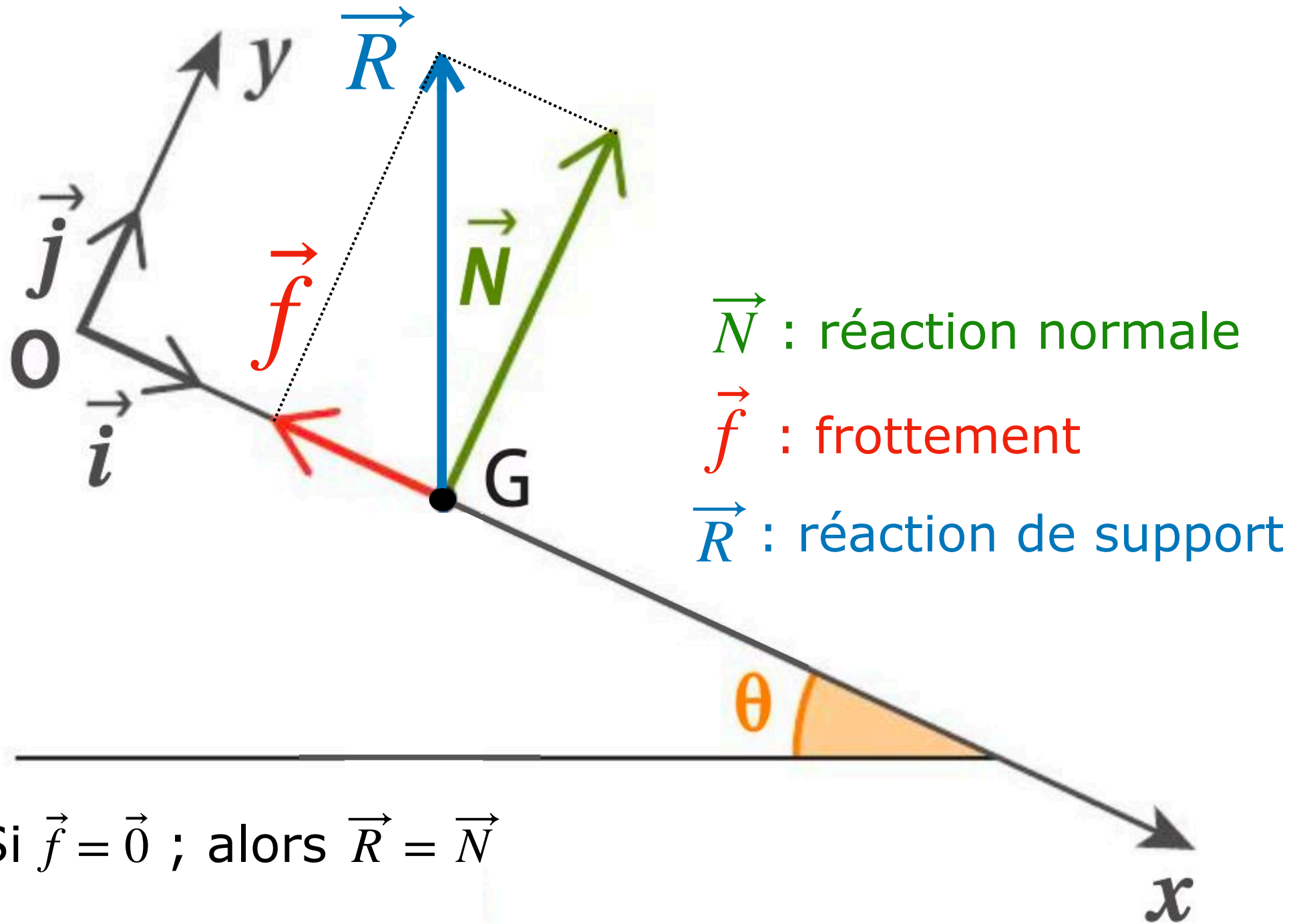
$$\vec{E} = k \frac{Q}{d^2} \vec{u}$$

Force exercée sur q par Q

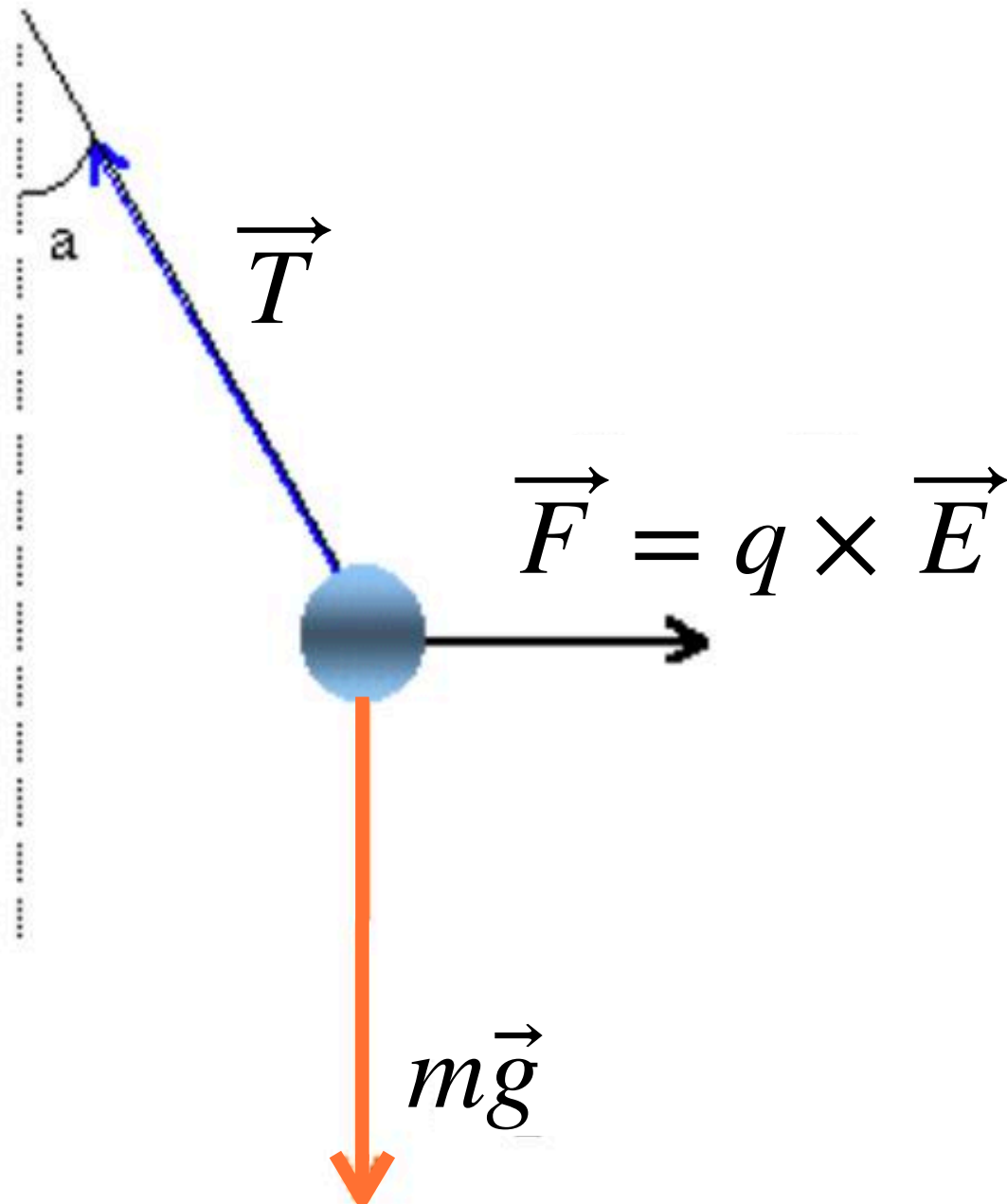
$$\vec{F}_{Q/q} = k \frac{Q \times q}{d^2} \vec{u}$$

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

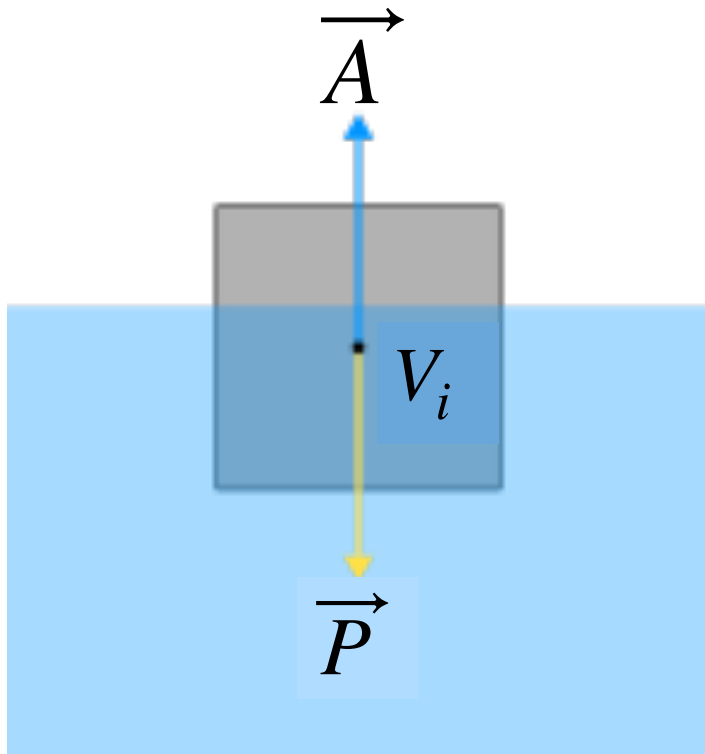
Forces de contact entre solides



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.

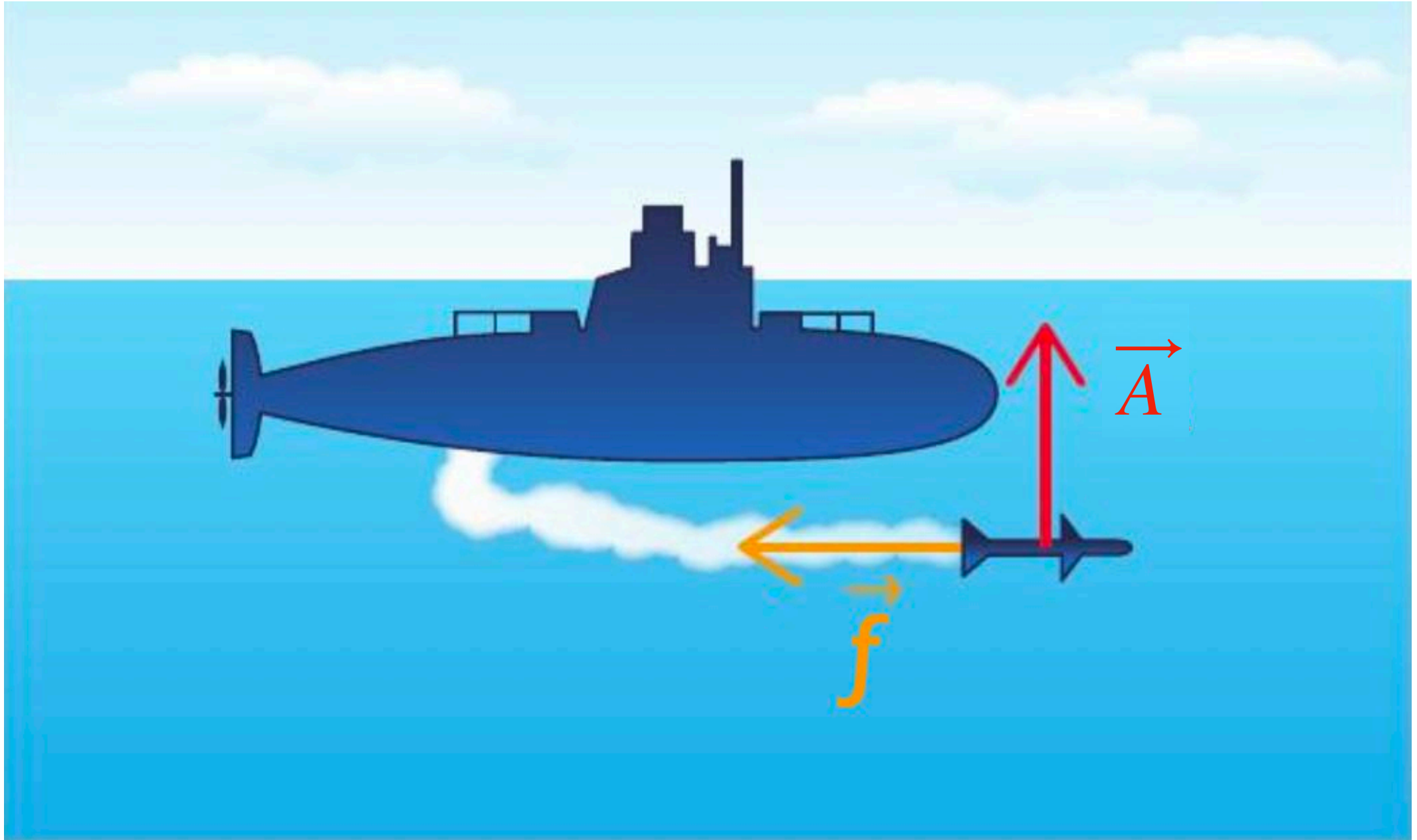
$$\vec{A} = - \underbrace{\rho_f \times V_i}_{\text{masse du fluide déplacé}} \times \vec{g}$$

\vec{A} : poussée d'Archimède

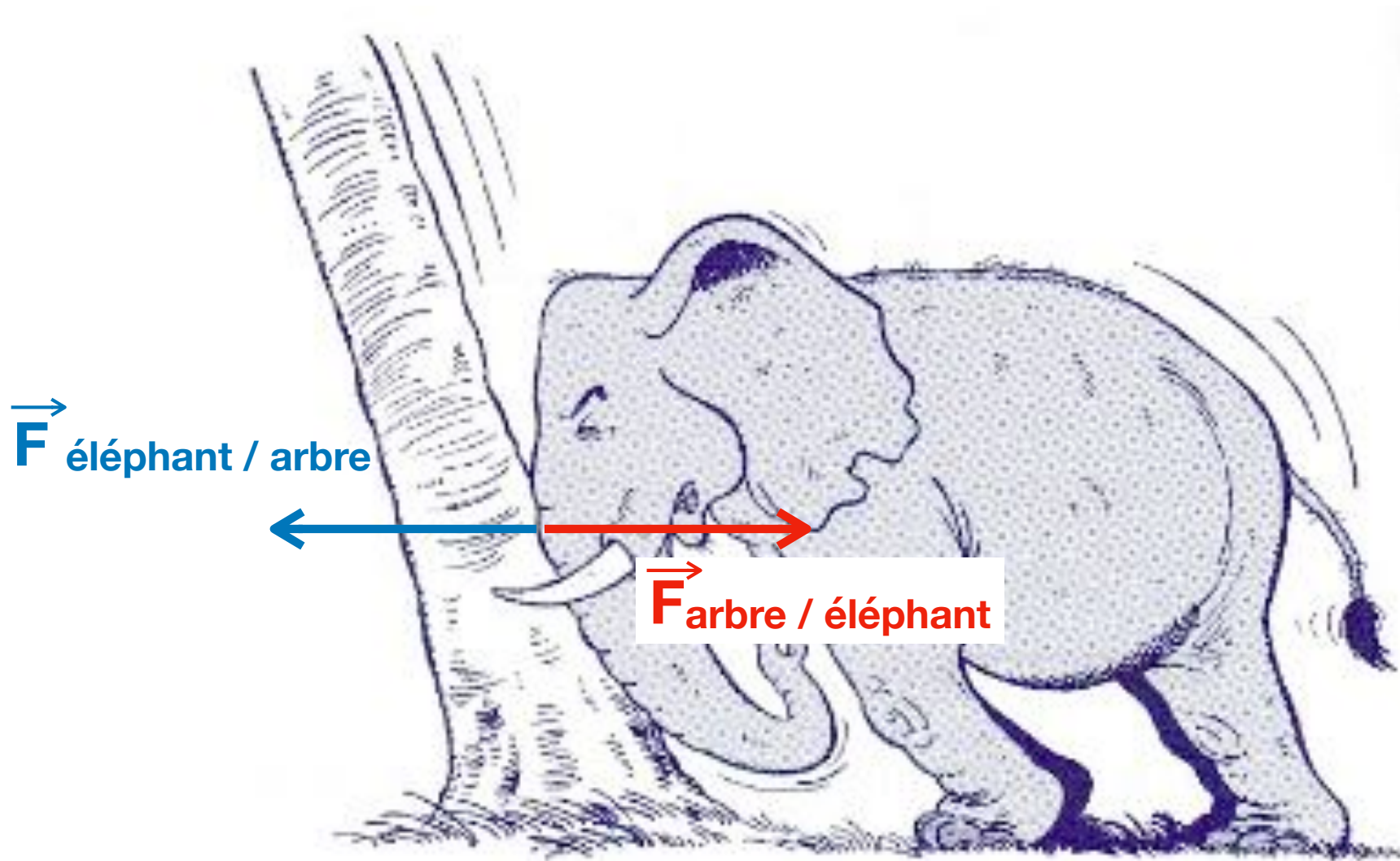
ρ_f : masse volumique du fluide

V_i : volume immergé

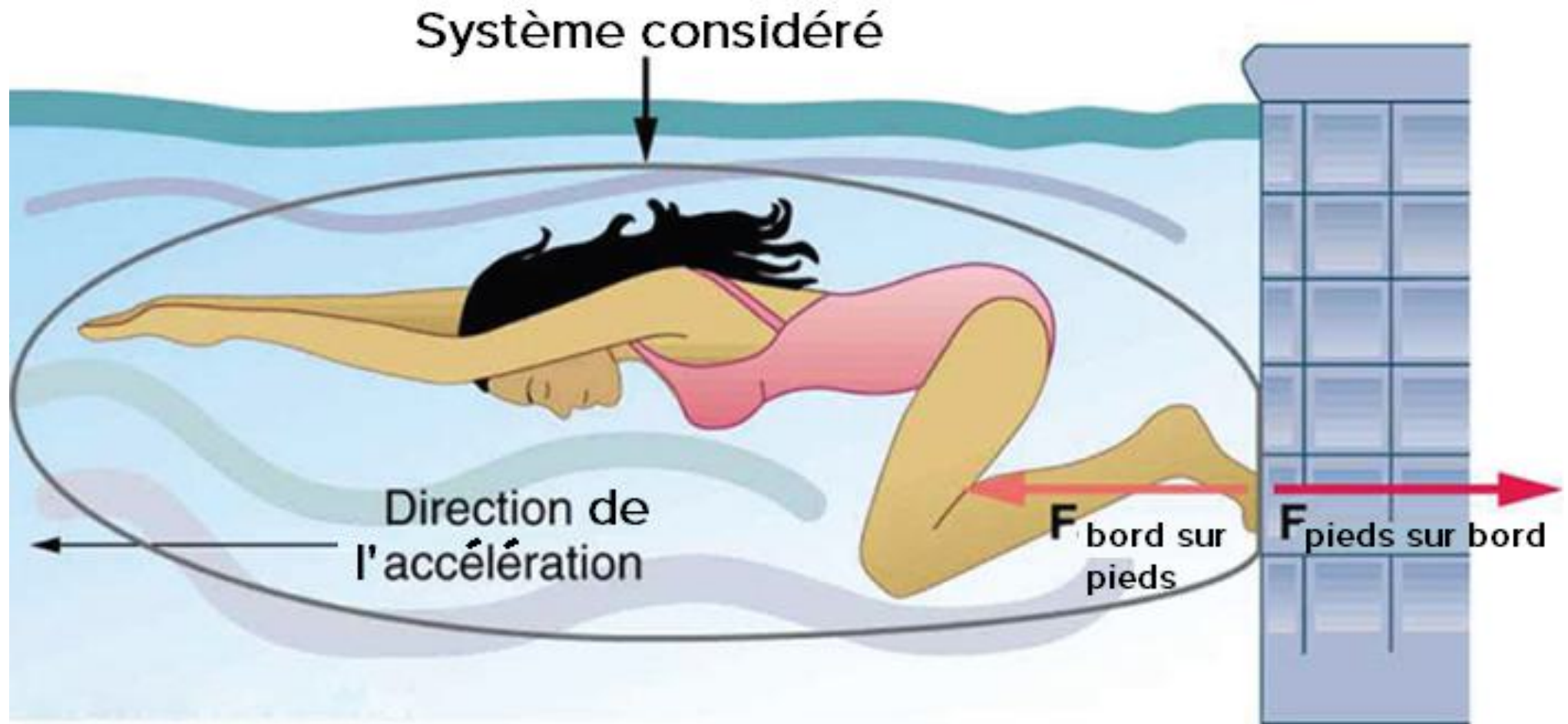
Force de frottement de l'eau sur la torpille



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



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



Réalité



Modélisation



Les différentes formes de l'énergie...

Rayonnement

Rayonnement électromagnétique

Thermique

Fusion / Fission

Nucléaire

Mécanique

Transformation
Thermoélectrique

Effet joule

Electrique

Chimique

Photo-
synthèse

Chimioluminescence

Echauffement solaire

Incandescence

Combustion

Thermolyse

Explosion

Pile / Batterie

Electrolyse

Photovoltaïque

Electroluminescence (LED)

... Et ses transformations.

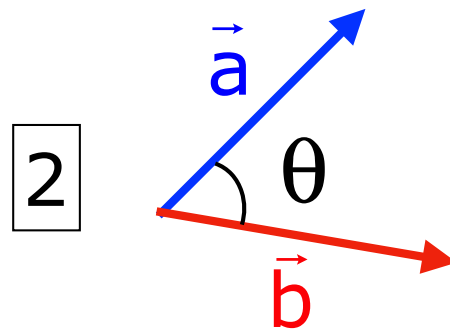
L'énergie ne
se crée pas,
ne disparaît pas
L'énergie
se transforme

Produit «scalaire » de deux vecteurs

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

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

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

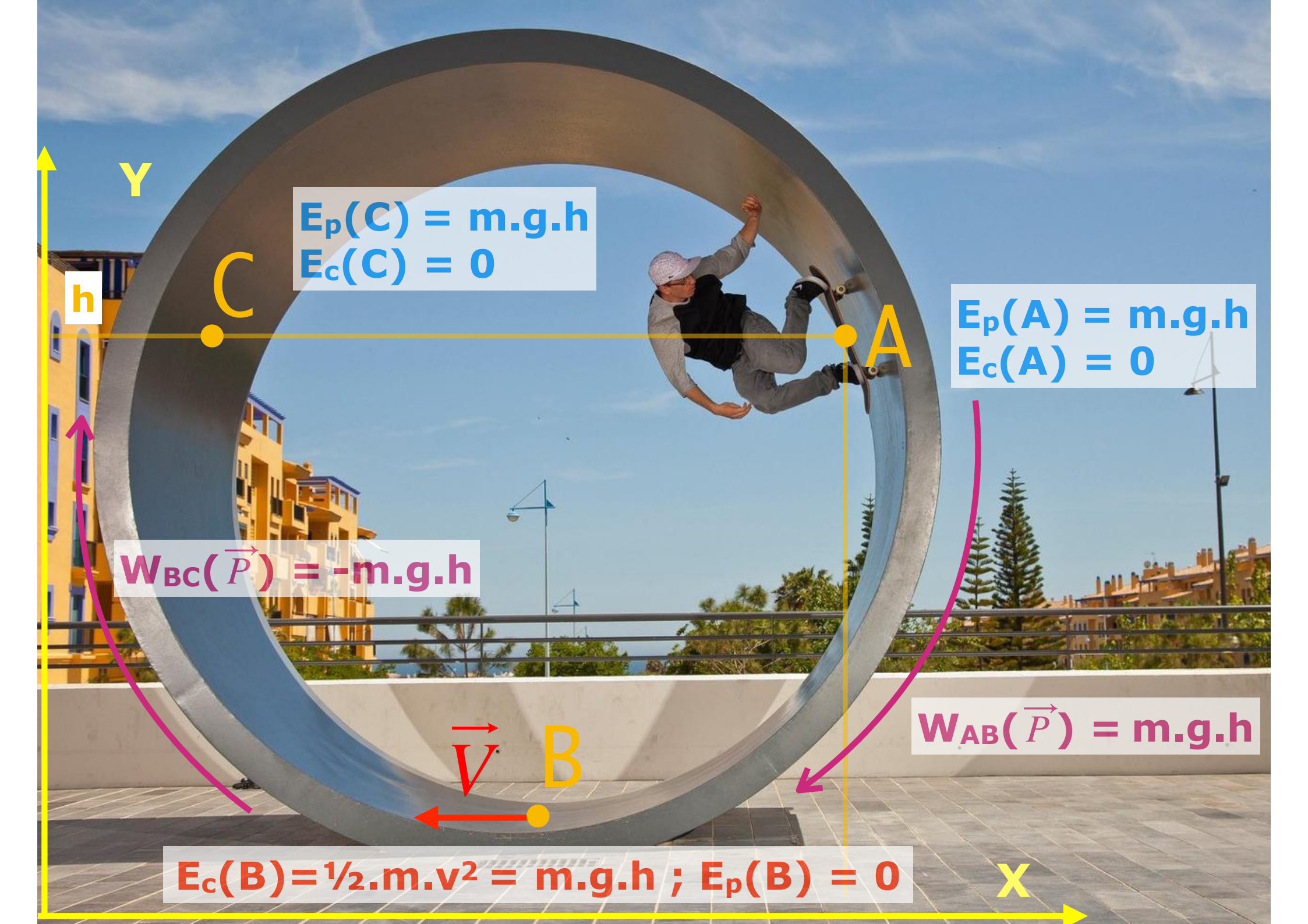


$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \|\vec{a}\| \cdot \|\vec{b}\| \cdot \cos \theta$$

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

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

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



$E_p(C) = m.g.h$
 $E_c(C) = 0$

$E_p(A) = m.g.h$
 $E_c(A) = 0$

$W_{BC}(\vec{P}) = -m.g.h$

$W_{AB}(\vec{P}) = m.g.h$

$E_c(B) = \frac{1}{2}.m.v^2 = m.g.h ; E_p(B) = 0$