

3. Forces et Lois de la dynamique

newtonienne, quantité de mouvement, moment cinétique.

3.1 Force

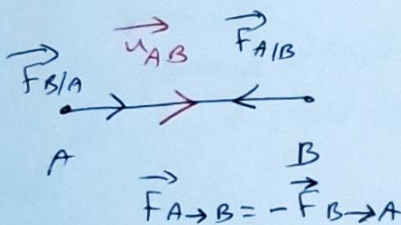
unité: Newton (N)

Forces à distance

Force de la pesanteur
(force le poids).

La force gravitationnelle

$$F_{B \rightarrow A} = G \frac{m_A \cdot m_B}{d_{AB}^2}$$



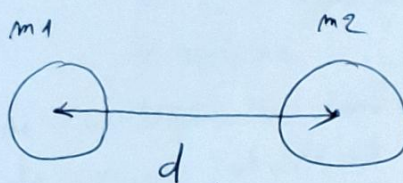
$P = m \cdot g$

Annotations: N (pointing to P), N/Kg (pointing to g), kg (pointing to m).

Text: $g = 9,81 N/Kg$ (boxed), $\leftarrow$ champ de pesanteur terrestre

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

G : constante de gravitation

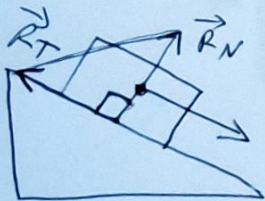


$$G = 6.67 \times 10^{-11} SI$$

Les deux corps s'attirent mutuellement.

Forces de contact

a) Contact solide - solide.



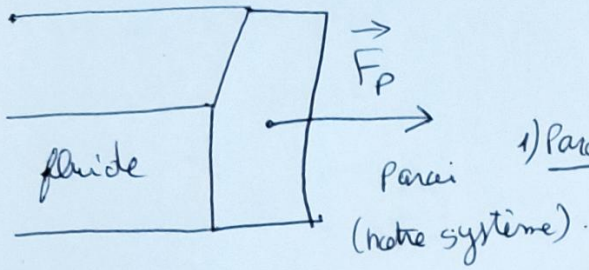
$\vec{R}_N$: réaction normale $\perp$ à la surface de contact et vers l'extérieur.

$\vec{R}_T$: composante tangentielle due aux frottements et s'opposant au mouvement (ou au glissement).

(Le frottement permet à l'objet de ne pas glisser).

$$R_T = f \cdot R_N$$

b) Contact solide - fluide



Forces de pression d'un fluide sur un solide.

1) Paroi Plane:

$$\vec{F}_p = p S \vec{n}$$

surface

normale extérieure

pression

(Pa)

Force pressante

2) Solide immergé dans un (ou plusieurs) fluide(s), la résultante des forces s'appelle:

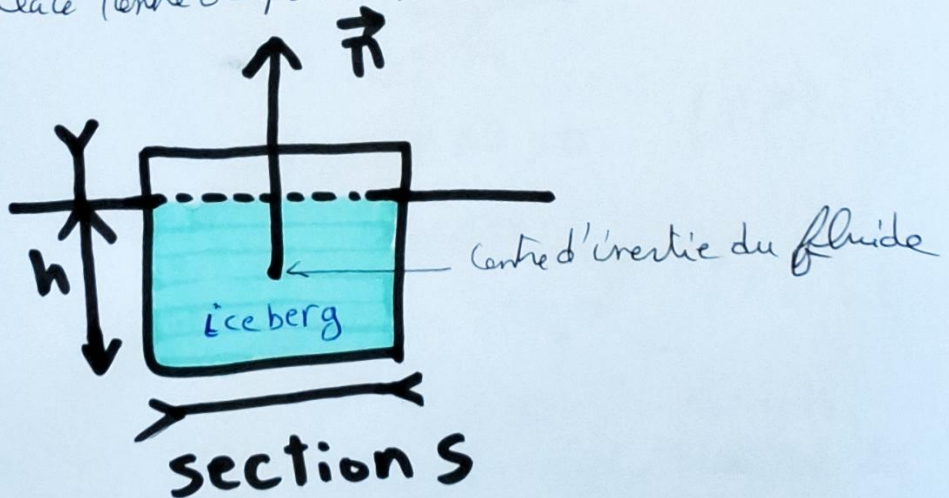
Poussée d'Archimède $\vec{\pi} = - \rho_{\text{fluide}} V_{\text{déplacé}} \vec{g}$

$= -m$

↑
résultante des forces pressantes.

masse de fluide déplacé par le solide

La poussée d'Archimède s'applique au centre d'inertie du fluide déplacé (centre de poussée) et elle est verticale ascendante.

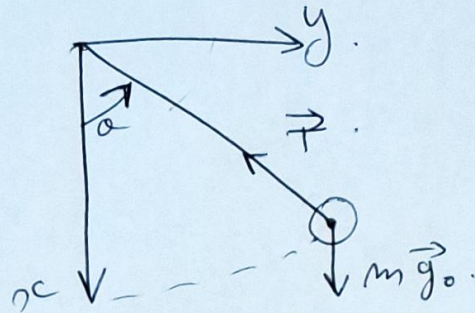
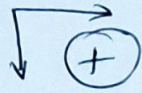


Pour un iceberg: $\vec{\pi} = - \rho_{\text{eau}} (S h) \vec{g}$

3) ~~force de tension~~

Force de tension

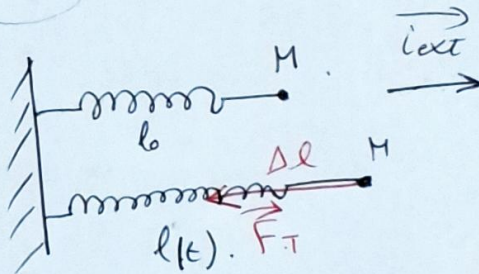
Tension d'un fil :



Tension d'un ressort :

$$\Delta l = l(t) - l_0$$

$$\vec{F}_T = -K \Delta l \vec{i}_{ext} = -K (l(t) - l_0) \vec{i}_{ext}$$



$$l(t) < l_0$$

allongement $\Delta l > 0$. ($l \uparrow$)

$$l(t) - l_0 < 0$$

$$F_T < 0$$

compression $\Delta l < 0$. ($l \downarrow$)

$$F_T > 0$$

$\vec{a}_c$: vecteur
accélération du
centre d'inertie

1^{ère} loi de Newton : Principe d'inertie

Si $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Rightarrow$ solide en équilibre (au repos)
ou $\vec{a} = 0$ (vitesse) ou en mouvement rectiligne uniforme

Si $\sum \vec{F}_{ext} \neq \vec{0}$
 $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_c \Rightarrow$ objet en mouvement accéléré ou retardé.