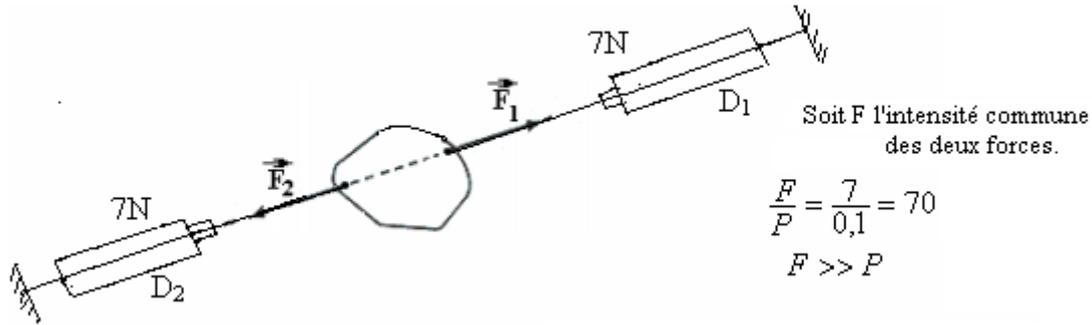


I- Equilibre d'un corps solide sous l'action de deux forces

1) Expérience:

Réalisons l'équilibre d'une plaque solide de poids $P=0,1N$ à l'aide de deux dynamomètres D_1 et D_2 .



Les deux dynamomètres indiquent la même intensité $F_1=F_2=7N$

Le poids de la plaque est négligeable devant l'intensité des deux forces, donc la plaque est en équilibre sous l'action de deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

Ces deux forces \vec{F}_2 et \vec{F}_1 ont même direction même intensité et des sens opposés.

2) Condition d'équilibre d'un corps sous l'action de deux forces :

Lorsqu'un corps est en équilibre sous l'action de deux forces : \vec{F}_1 et \vec{F}_2 La somme vectorielle de ces deux forces est nulle et elles ont même direction. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

(c'est-à-dire que les deux. \vec{F}_2 et \vec{F}_1 forces ont même direction même intensité et des sens opposés)

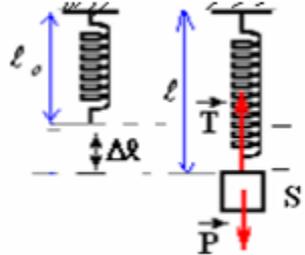
II- Tension d'un ressort:

1) Equilibre d'un corps suspendu à l'extrémité d'un ressort:

Système étudié {le corps solide S}

Bilan des forces: le corps S est soumis à l'action des forces suivantes :

- \vec{P} : poids du corps S .
- \vec{T} : tension du ressort.



Le corps S est en équilibre $\Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ donc ces deux forces ont même intensité $T = P = m.g$.

On appelle allongement du ressort Δl , la différence entre sa longueur finale Δl et sa longueur initiale:

$$\Delta l = l - l_0$$

2) Relation, entre la tension et l'allongement du ressort:

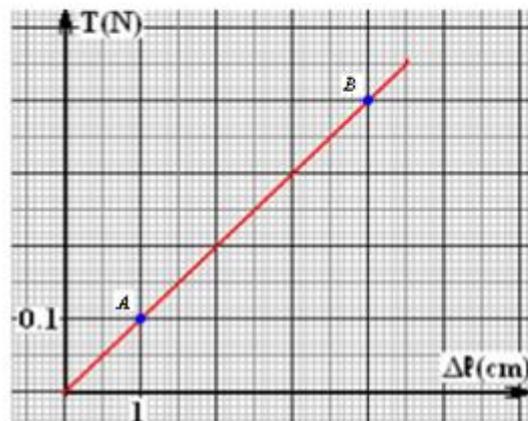
On suspend successivement différentes masses marquées à un ressort de longueur initiale $l_0 = 10cm$ et on mesure sa longueur finale pour chaque équilibre. Puis on trace la courbe qui représente la variation de T en fonction de l'allongement Δl

On prend $g = 10N/kg$

Tableau des résultats:

m(g)	40	30	20	10	0
l(cm)	14	13	12	11	10
Δl (s)	4	3	2	1	0
T (N)	0.4	0.3	0.2	0.1	0

$$T = P = m.g$$



La courbe qui représente la variation de la tension du ressort en fonction de son allongement est une équation linéaire, le coefficient de proportionnalité est appelé constante de raideur du ressort notée "K". T est donc proportionnelle à $\Delta\ell$.

on a donc: $T = K \times \Delta\ell$

Graphiquement K est le coefficient directeur de la droite qui représente $T = f(\Delta\ell)$

La valeur de la constante de raideur du ressort utilisé dans cette étude est:

$$K = \frac{\Delta T}{\Delta\ell} = \frac{T_B - T_A}{\Delta\ell_B - \Delta\ell_A} = \frac{(0,4 - 0,1).N}{(4 - 1).10^{-2}m} = 10 N/m$$

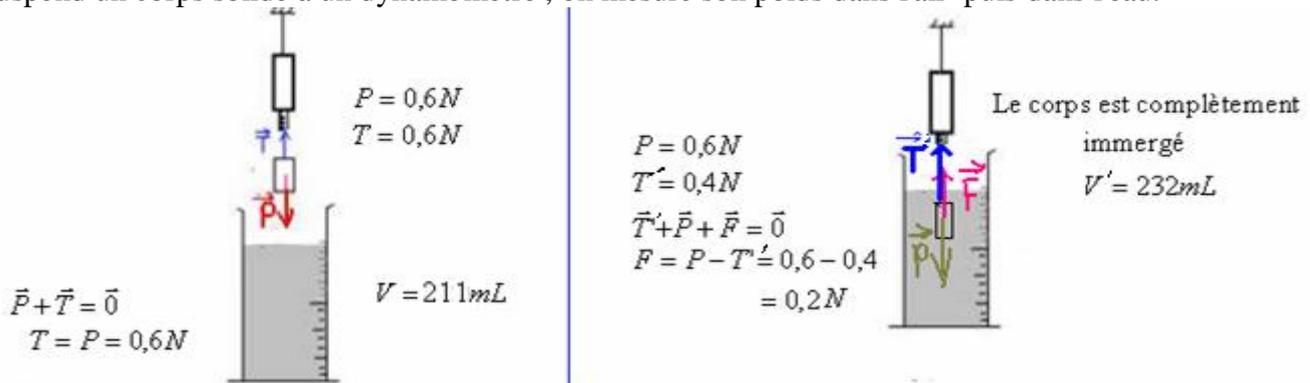
III Poussée d'Archimède:

1) Définition:

Tout corps immergé (partiellement ou totalement) dans un fluide (gaz ou liquide) subit de la part de ce fluide une force de contact répartie appelée poussée d'Archimède

2) Expérimentale de la mise en évidence de la poussée d'Archimède:

On suspend un corps solide à un dynamomètre, on mesure son poids dans l'air puis dans l'eau.



3) Interprétations:

Malgré qu'il s'agit du même corps le dynamomètre n'indique pas la même intensité dans les deux cas, car l'eau exerce sur le corps une force qui s'appelle : poussée d'Archimède dont les caractéristiques sont:

- point d'application: centre de gravité du liquide déplacé.
- droite d'action, : verticale
- sens : vers le haut.
- intensité: poids du liquide déplacé .

Expression de l'intensité de la poussée d'Archimède :

$$F = \rho_{\text{liquide}} \times V_{\text{déplacé}} \times g$$

ρ_{liquide} : étant la masse volumique du liquide en kg/m^3

$V_{\text{déplacé}}$: étant le volume du liquide déplacé en (m^3).

g : intensité de pesanteur en (N/kg).

4) Exploitation des résultats de l'expérience:

Dans l'expérience précédente l'intensité de la poussée d'Archimède mesurée à l'aide du dynamomètre est : $F=0,2N$, et le volume du liquide déplacé :

$$V = V' - V = 232 - 211 = 21mL = 0,021L = 0,021 \cdot 10^{-3} m^3$$

On a : $g=9,8N/kg$. La masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 10^3 kg/m^3$

Le poids du liquide déplacé est :

$$P = m_{\text{liquide}} \times g = \rho_{\text{liquide}} \times V_{\text{liquide déplacé}} \times g = 10^3 kg \cdot m^{-3} \times 0,021 \cdot 10^{-3} m^3 \times 9,8 N \cdot kg^{-1} \approx 0,2N$$

Donc par comparaison avec les résultats précédents on a : l'intensité de la poussée d'Archimède est égale au poids du liquide déplacé.

Remarque : cette relation se généralise pour tous les fluides (gaz ou liquide).

5) conclusion

Tout corps immergé (partiellement ou totalement) dans un fluide, subit de la part de ce fluide une force \vec{F} appelée poussée d'Archimède. (force de contact répartie)

Caractéristiques de la poussée d'Archimède

- point d'application: centre de gravité du liquide déplacé.
- droite d'action, : verticale
- sens : vers le haut.

- intensité :
$$F = \rho_{\text{fluide}} \times V_{\text{fluide déplacé}} \times g$$