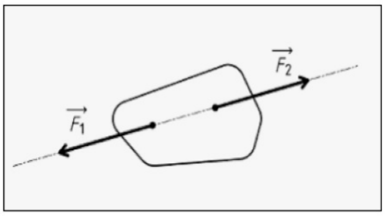
Tension d'un ressort – Poussée d'Archimède

I-Equilibre d'un corps sous l'action de deux forces (Rappel):

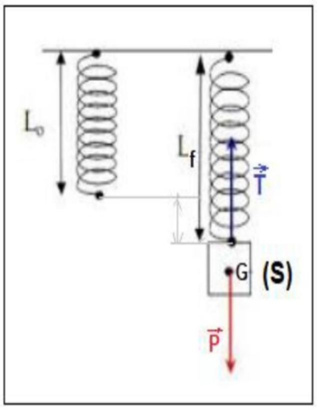
Lorsqu'un solide S soumis à deux forces $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$ est en équilibre, il faut :



- **Les deux forces ont même droite d'action.**
- **La somme vectorielle des deux forces est nulle, soit : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$**

II-Tension d'un ressort :

1-Equilibre d'un corps accroché à un ressort :



Système étudié : le corps S

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

- Force appliquée par le ressort appelé tension du ressort : $\vec{T}$
- Poids du corps S : $\vec{P}$

Le corps S est en équilibre : $\vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$

$$T = P \Longrightarrow T = m.g$$

On appelle **allongement** du ressort Δl est la différence entre sa longueur finale et sa longueur initiale : $\Delta l = l_f - l_0$

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

Accrochons successivement différentes masses marquées (m) à l'extrémité libre du ressort.

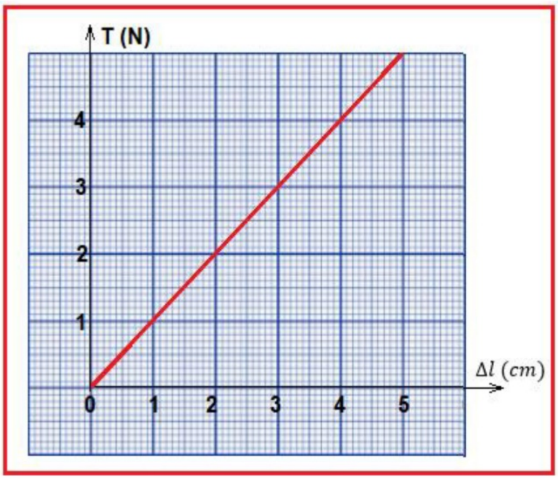
Pour chaque masse m, on mesure la longueur l du ressort.

Tableau des résultats : on donne $l_0 = 10\ cm$ et $g = 10\ N/kg$

$m(g)$	0	10	20	30	40
$l(cm)$	10	11	12	14	15
$\Delta l = l - l_0$ Δl (cm)	0	1	2	4	5
$T = m.g$ T (en N)	0	0,1	0,2	0,3	0,4

La représentation graphique de variation de la tension T du ressort en fonction de l'allongement : $\boldsymbol{T = f(\Delta l)}$.

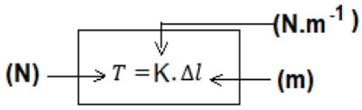
La courbe est linéaire son équation s'écrit : $\boldsymbol{T = K.\Delta l}$



K : le coefficient directeur représente **la constante de raideur du ressort**.

$$K = \frac{\Delta T}{\Delta(\Delta l)} = \frac{(0{,}4 - 0)N}{(4 - 0).10^{-2}m} \Rightarrow$$
$$K = 10\ N.m^{-1}$$

La tension du ressort s'écrit :



3- La poussée d'Archimède :

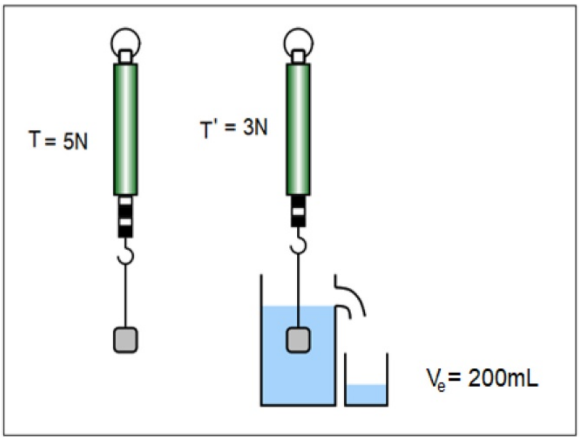
3-1-La mise en évidence :

Lorsqu'on plonge un morceau de liège dans l'eau, celle-ci remonte à la surface, cela s'explique par l'existence d'une force exercée par l'eau sur le liège. Cette force s'appelle **poussée d'Archimède**.

3-2-Manipulation :

-On suspend un corps solide à un dynamomètre, on note la valeur $\boldsymbol{T}$ affichée du dynamomètre.

-On immerge le solide suspendue dans l'eau, le dynamomètre indique la valeur $\boldsymbol{T' < T}$.



-Dans l'air le solide est en équilibre sous l'action de 2 forces :

$$\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$$

Poids du solide est : $P = T = 5\ N$

-Dans l'eau le solide est en équilibre sous l'action de 3 forces :

$$\vec{P} + \vec{T'} + \vec{F_A} = \vec{0}$$
$$P - T' - F_A = 0$$

La poussée d'Archimède F_A :

$$F_A = P - T' = 5 - 3 = 2N$$

Le poids de l'eau déplacé est :

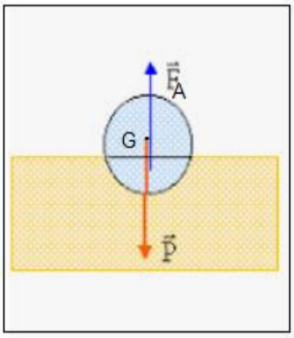
$$P_e = \rho . V_e . g$$
$$P_e = 10^3\ kg/m^3 \times 2.10^{-4}\ m^3 \times 9,8\ N.kg^{-1} \approx 2\ N$$
$$F_A = P_e$$

3-3- Conclusion :

Tout corps plongé dans un fluide (liquide ou gaz) au repos, subit de la part de ce fluide une force de poussée verticale, dirigé dont l'intensité est égale au poids de volume de fluide déplacé.

$$F_A = \rho . g . V \begin{cases} \rho\text{: la masse volumique du fluide déplacé } (\text{kg}.m^{-3}) \\ g\text{: l'intensité de la pesanteur } (\text{N}.kg^{-1}) \\ V\text{ : Le volume de fluide déplacé } (m^3) \end{cases}$$

3-4-Les caractéristiques de la poussée d'Archimède :



-**Point d'application** : centre d'inertie du fluide déplacé (**centre du volume immergé**).

-**Droite d'action** : la verticale passant par le centre de la poussée.

-**Sens** : du bat vers le haut.

-**Intensité :** du poids du fluide déplacé. $F_A = \rho . g . V$

ρ en $(\text{kg}.m^{-3})$, g en $(\text{N}.kg^{-1})$ et V en (m^3)