



Montage n°15
Experiences relative à la
Mécanique des fluides
Applications

Introduction:

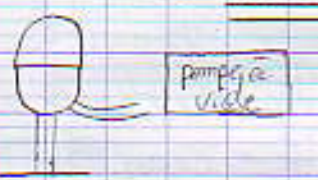
Un fluide, c'est un grand nombre de particules qui se mouvent les unes par rapport aux autres. Il prend totallement le volume qu'on lui propose.

Les fluides peuvent se deformer.

Etudions quelques unes de leurs propriétés et les théorèmes qui leur sont appliqués.

I Notion de pression:

1) Hémisphère de Pappebourg



- le vide étant fait: $P_{int} = 0$
- à l'intérieur des sphères
- à l'extérieur, $P_{ext} \gg 0$
- ⇒ force de pression qui empêche le décollement des sphères

2) Vases communicants



Quelque soit la forme du tube, le niveau du liquide est le même.

Cl: les forces de pressions qui s'exercent sur ceux-ci sont égales (P_{ext})

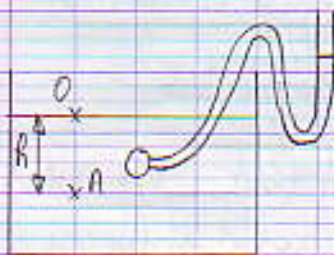
II Théorème de Pascal:



- air: On enfonce un des bouchons mais rien ne se passe.
- eau: de même, on crée alors une surpression, l'équilibre est rétabli par le bouchon qui saute.

cl: l'air ne transmet pas les variations de pression
=> fluide compressible
l'eau quant à elle est incompressible.

III loi de l'hydrostatique:



- la sonde est constituée d'une petite membrane. quand la pression s'accroît, elle chasse l'air qui fait monter le niveau du tube.

- Plus on enfonce la sonde, plus le niveau monte.
- Si la sonde se déplace horizontalement, le niveau n'évolue pas.
- Si l'orientation de celle-ci change, rien ne se passe.

cl: la pression au sein d'un fluide ne dépend bien que de la profondeur. $P_A - P_0 = \rho g h$

Principe d'action-réaction : la poussée d'Archimède c'est le fluide qui exerce une force sur le solide - en contrepartie le solide exerce une force sur le fluide en sens inverse.



IV la poussée d'Archimède

1) Mise en évidence : Baroscope



⇒ le moment du gros solide est supérieur à celui du petit mais de chaque côté, la poussée d'Archimède due à l'air établit l'équilibre.



⇒ Il n'y a plus de fluide donc plus de poussée d'Archimède. Il y a bien déséquilibre des moments.

2) la formule : cylindre d'Archimède



- équilibre au départ.
- si on place le cylindre de droite dans l'eau, on obtient un déséquilibre ⇒ la poussée est inverse au poids.

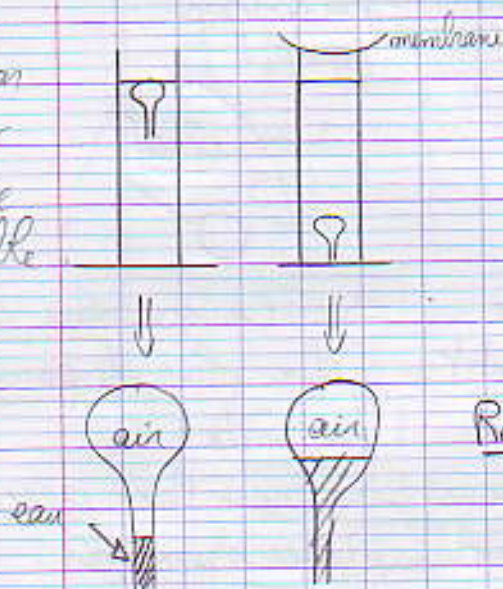
- On enlève des masses à gauche et on récupère l'eau chassée par le cylindre à droite dans un becher (équilibre).
- On enlève le cylindre de l'eau à droite (déséquilibre) On mesure la quantité d'eau récupérée dans le cylindre creux de droite ⇒ retour à l'équilibre.
- On remarque que le volume du cylindre creux est le même que celui du cylindre plein.

Cl : la poussée d'Archimède est de sens inverse au poids et est proportionnel au poids du volume d'eau déplacé.

$$\vec{F} = -\rho \vec{q}$$

3) Application : le ludion

la supression se transmet au liquide incompressible



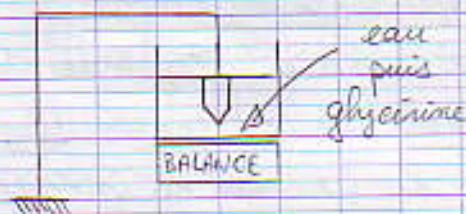
En appuyant sur la membrane on crée une supression.

⇒ Pour rééquilibrer le système, le ludion se remplit d'eau il coule.

Rq : on considère l'équilibre en Pa et Peau.

(Ballastres du sous marin = ludion)

IV Aspect quantitatif : Mesure de la densité de la glycérine



le volume étant invariant :

$$V = \frac{m_e}{\rho_e} = \frac{m_g}{\rho_g} \quad (\rho_e = 1)$$

On mesure les 2 masses indiquées par la balance m_e et m_g .

On en déduit ρ_g

($\rho_{gth} = 1,26$)

Conclusion

Il est important de connaître les principales propriétés et les principaux théorèmes s'appliquant aux fluides car ils sont utiles pour effectuer des calculs dans la vie de tous les jours (ballon sonde, pression au fond des océans, pression sur un barrage...)