

Connaissances de base

Principes de base de l'hydrostatique

Les fluides au repos sont l'objet d'étude de l'hydrostatique.

Les appareils d'essai de GUNT traitent les principes de base des thématiques d'hydrostatique suivantes: pression hydrostatique, poussée, tension de surface, capillarité/adhésion.

Principes physiques de base et propriétés des fluides

- mesure de la pression avec des manomètres et des capteurs de pression
- mesure de la température
- courbe de pression de vapeur
- changement d'état des gaz

Forces

- force de Coriolis
- tension et forces de surface
- poussée d'Archimède
- pression hydrostatique et forces résultantes

Pression hydrostatique

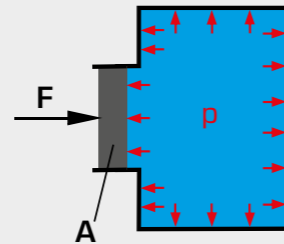
Dans les fluides au repos, la pression est indépendante de la direction. Elle dépend de manière linéaire de la hauteur du fluide au-dessus de l'élément observé ou de la profondeur d'immersion.

Pour les fluides incompressibles non soumis à la force de gravité, la pression hydrostatique est calculée selon la loi de Pascal.

Loi de Pascal

L'exercice d'une force F sur un liquide au repos produit une pression p à l'intérieur du liquide qui se propage de manière homogène dans toutes les directions. La pression s'exerce toujours verticalement sur la surface limite A du liquide.

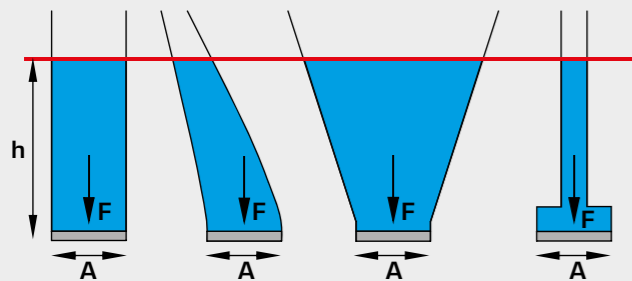
Tous les processus de force et de pression dans des liquides reposent sur cette loi.



$$p = F / A$$

Paradoxe hydrostatique

La pression hydrostatique produit une force F sur la surface A . Avec une surface identique, cette force dépend uniquement du niveau h . La forme du réservoir n'a ici aucune influence.

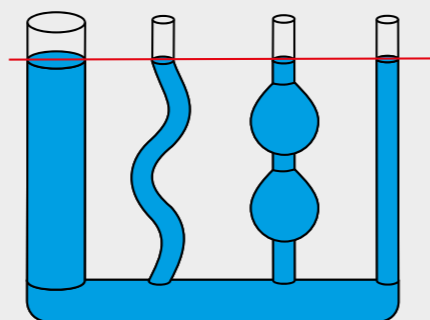


h niveau, F force, A surface, ligne rouge niveau

Vases communicants

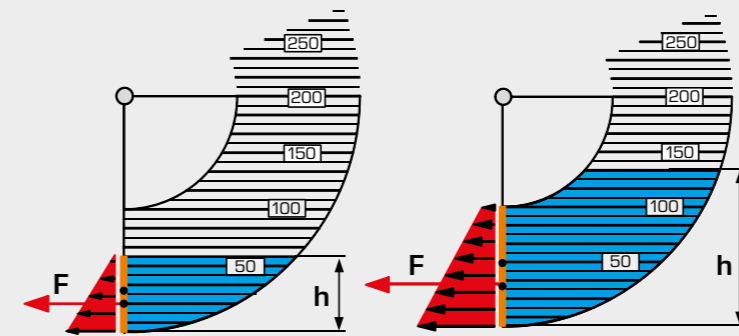
Les vases communicants sont des tuyaux ouverts par le haut et reliés entre eux par le bas. Le niveau du fluide dans ces vases est le même, quelles que soient la forme et la taille des tuyaux.

Utilisation: entre autres dans les niveaux à eau, écluses et siphons des conduites d'égout.



Pression hydrostatique sur des parois

Il est souvent important de connaître, outre la pression au sol d'un fluide, sa pression hydrostatique sur les surfaces limites, afin de pouvoir calculer par exemple les forces qui s'exercent sur les parois latérales (d'un canal, d'un aquarium etc.) ou sur un déversoir.

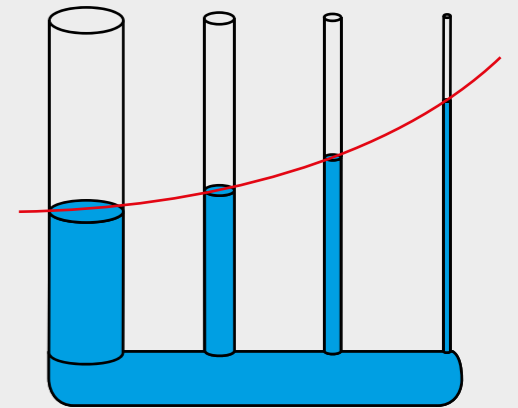


h niveau, F force résultante, A surface active,
■ profil de pression, ■ niveau d'eau

Capillarité

Les liquides montent ou descendent dans des capillaires sous l'effet de forces moléculaires entre le liquide et la paroi ou entre le liquide et l'air. La hauteur d'ascension dans le capillaire dépend de la tension de surface et du diamètre des capillaires.

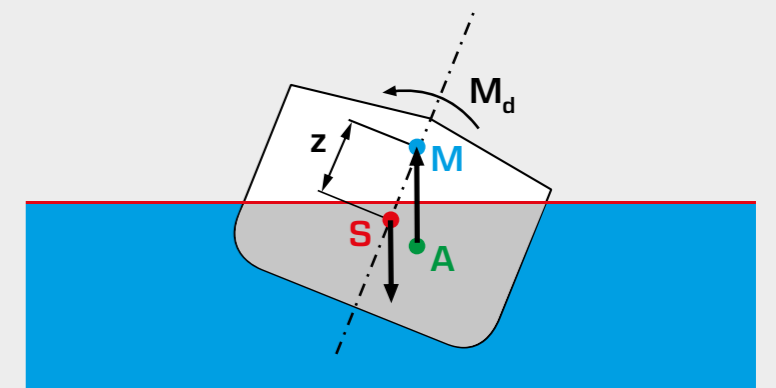
Pour les liquides mouillants (tels que l'eau), le niveau monte, tandis que pour les liquides non mouillants (tels que le mercure), le niveau descend dans le capillaire.



Stabilité des corps flottants

Afin de pouvoir évaluer si un corps flotte de manière stable ou s'il est susceptible de chavirer, on détermine son métacentre M . La position du métacentre dépend du centre de gravité de l'eau refoulée A et de l'angle de gîte. Le corps flotte de manière stable lorsque le métacentre M est au-dessus du centre de gravité S . Le moment de redressement M_d produit alors un effet de redressement.

La distance qui sépare le centre de gravité du métacentre est appelée hauteur métacentrique z .



M métacentre, S centre de gravité,
 A centre de poussée, z hauteur métacentrique,
 M_d moment de redressement qui redresse le corps flottant,
ligne rouge niveau de l'eau