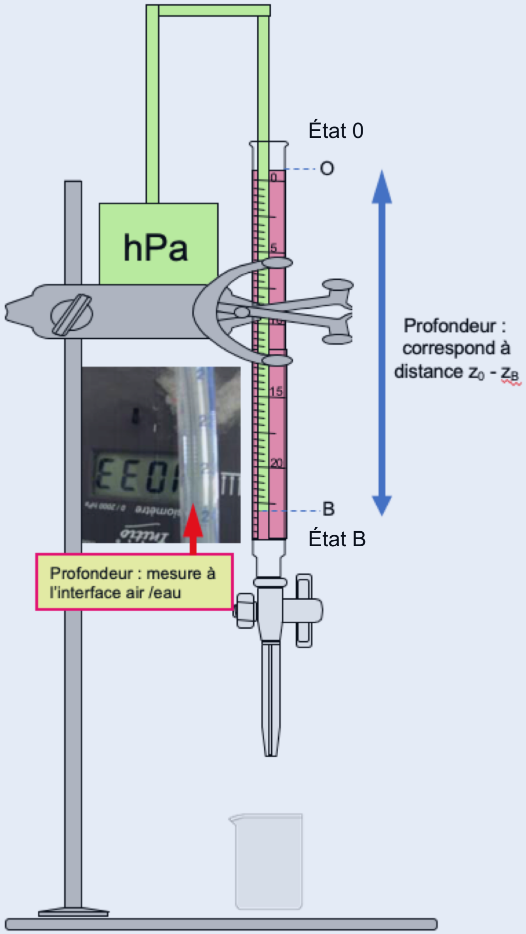


P **(O)** + μ * g *. z **(O)** = P **(B)** + μ*g*z **(B)**
Pa kg/m^3 N/m m
μ Masse volumique du liquide ou solution,
g intensité de pesanteur (9,8 ou 10 N/kg)

Remarque : pour estimer la variation de pression une ancienne élève de 2nd avait décidé d'utiliser la relation
P **(B)** - P **(O)** = F **(eau)** / S
= poids **(eau)** / S = m **(eau)** *g / S
Elle a utilisé la balance, mesuré la masse de l'eau, en avait déduit le poids puis la pression en estimant la valeur de la surface du tube de la burette graduée :
p **(colonne eau)** = m **(eau)** *g, en divisant par S
P **(B)** - P **(O)** = m **(eau)** *g / S = μ *g* (z **(B)** - z **(O)**)

Rappel du dernier cours :
Loi fondamentale de la statique des fluides

Vérification de Loi de Boyle Mariotte:

Objectif 1 :

$$P_0 * V_0 = P_1 * V_1$$

Connue
Pression atmosphérique

Donnée
texte

A calculer puis à vérifier expérimentalement

Objectif 2 :

Etat 2 : V_2 = ??? P_2 = ???

Donnée
texte : 4,0 L

Donnée courbe énoncé +
profondeur énoncé : 1800 hPa

Etat 3 : V_3 = ??? P_2 = ???

Donnée
texte : 6,0 L

Peut être calculée par Loi Boyle Mariotte

Pour vérifier cette valeur expérimentalement : problème, on ne peut réaliser qu'un réglage qu'à la pression atmosphérique

Utilisation état 4 : V_4 = ??? P_4 = 1000 hPa

Peut être calculée par Loi Boyle mariotte

réglage qu'à la pression atmosphérique

Attention utiliser un tuyau de volume très faible, couper si nécessaire (aux ciseaux) un petit morceau de tuyau

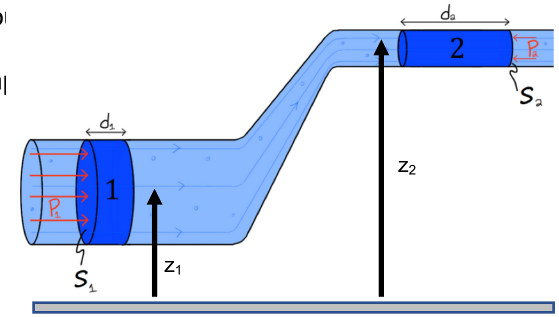
Prolongement vers la loi de Bernouilli (page suivante)

Le **théorème de Bernoulli** traduit en fait la **conservation de l'énergie mécanique** d'une particule de masse m et de volume V le long d'une ligne de courant : $\frac{1}{2}\rho v^2$ est une densité volumique d'énergie cinétique; $\rho g z$ est une densité volumique d'énergie potentielle gravitationelle ;
P la pression est également une densité volumique d'énergie, du travail des forces de pressions
Hypothèses : Le fluide est parfait (non visqueux), incompressible, l'écoulement du fluide est parfaitement laminaire en régime stationnaire et sans transfert d'énergie sous forme de chaleur, la conservation de l'énergie de la particule donne alors :
ΔEm = **Em** $_{\textbf{(finale)}}$ **– Em** $_{\textbf{(initiale)}}$ **=** $W\,\overrightarrow{F_{ext}}$ **autre que poids** si on considère état final 2 et état initial 1

Voir https://fr.khanacademy.org/science/physics/fluids/fluid-dynamics/a/what-is-bernoullis-equation , https://www.youtube.com/watch?v=HN3BmUDdwJ8
https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Theoreme-de-Bernoulli-page-2.html

Em (2) - Em (1) = F (eau / en un pt) × x = P(1)×d(1)×S(1) - P(2) ×d(2)×S(2). Où S est la surface (o

Voir : https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_de_Bernoulli Équation de Bernoulli pour les fluides incom



Le volume est conservé : V(1) = V(2) = V = d(1) × S(1) = d(2) × S(2)

[$\frac{1}{2}mv^2$ (2) + mgz (2)] – [$\frac{1}{2}mv^2$ (1) + mgz (1)] = [P(1) - P(2)] × V (V étant le volume, v la vitesse)

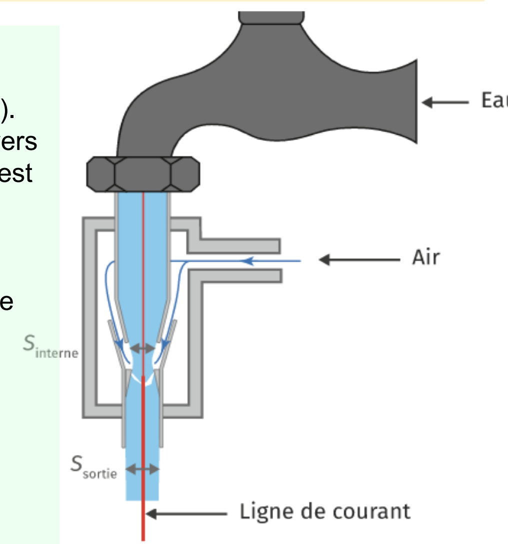
En divisant par la volume V : [$\frac{1}{2}\rho v^2$ (2) + ρgz (2)] – [$\frac{1}{2}\rho v^2$ (1) + ρz (1)] = P(1) - P(2). ou encore :

$\frac{1}{2}\rho v^2$ (2) + ρgz (2) + P(2) = $\frac{1}{2}\rho v^2$ (1) + ρgz (1) + P(1) entre 2 états 1 et 2

Si pas de mouvement du liquide incompressible : on retrouve la loi de la statique des fluides : ρgz (2) + P(2) = ρgz (1) + P(1)
Si l'état 1 correspond à la surface de l'eau alors z (1) = 0 m et P(1) = 1013 hPa
À vitesse nulle (v = 0), on retrouve la loi de l'hydrostatique.

Application : Effet Venturi, cas d'une trompe à eau :

Supposons maintenant que la vitesse ne soit pas nulle, mais que l'on reste toujours à la même altitude (z constant).
Si un liquide s'écoule dans une canalisation, alors comme il est incompressible, son débit (volume transitant à travers une surface par unité de temps) est constant. Si la canalisation s'élargit, alors la vitesse diminue (puisque le débit est le produit de la vitesse par la section, les deux varient à l'inverse).
Le théorème de Bernoulli nous indique alors que la pression augmente.
À l'inverse, si la canalisation se rétrécit, le fluide accélère et sa pression diminue. On qualifie ce dispositif expérimental de tube de Venturi. Ce résultat est assez peu intuitif car on s'attendrait à ce que la pression augmente lorsque la section diminue.
Conservation du débit : Le débit volumique D_V s'écrit : D_V= dV/dt = v·S
Dv : débit volumique ($m^3 \cdot s^{-1}$), V : volume d'eau écoulé (m^3), t : temps (s), v : vitesse d'écoulement du fluide ($m \cdot s^{-1}$)
S : surface traversée par le fluide (m^2)
Le débit volumique se conserve dans un écoulement de fluide incompressible. Dès lors, on peut écrire :
v1 · S1= v2 · S2 où v1 et v2 : vitesses d'écoulement ($m \cdot s^{-1}$) et S1 et S2 : surfaces traversées (m^2)



Crédits : lelivrescolaire.fr

Vue d'une trompe à eau en coupe partielle.