

# PHYSIQUE

cf. fiche sur les états de la matière

## Mécanique des Fluides

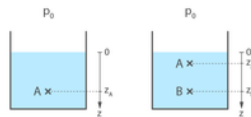
### PRINCIPALES FORMULES

#### ► Loi de Pascal (**statique**)

$$P + \rho g z = \text{cste} \text{ ou } |\Delta P| = \rho g h$$

applications :

- baromètre à mercure
- manomètre à liquides
- mesure des pressions sanguines



#### ► Continuité du débit Q

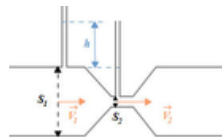
$Q = S \cdot v \rightarrow Q$  est le même en 2 points différents, donc si la surface S augmente, la vitesse v diminue et inversement

#### ► Théorème de Bernoulli (**dynamique, pas de frottement**)

$$P + \rho g z + 1/2 \rho v^2 = \text{constante}$$

applications :

- tube de Venturi (tube avec rétrécissement)



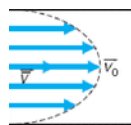
#### ► Expression énergétique du théorème de Bernoulli

Une énergie est une unité de pression multipliée par une unité de volume donc si on multiplie par un volume le th. de Bernoulli, on obtient :

$$P.V + m.g.z + 1/2 m.v^2 = E_{\text{pression}} + E_{\text{potentielle}} + E_{\text{cinétique}} = \text{CONSTANT}$$

#### ► Loi de Poiseuille : calcul du débit d'un fluide réel

$$Q = \frac{\pi \times r^4 \times \Delta E}{8\eta \times \Delta l}$$



► Loi d'Ohm avec les **résistances mécaniques**  $R_m$  (comme la résistance des vaisseaux sanguins par exemple)

$$\Delta E = R_m \cdot Q$$

Fluide parfait (non visqueux)

VS Fluide réel (visqueux)

Viscosité  $\eta =$   
forces frottement  
en Pa.s

Fluide statique

VS Fluide dynamique (en mouvement)

Écoulement laminaire (parallèle aux parois)

VS écoulement turbulent (anarchique)

Hypothèse fluide **incompressible/isotherme**

**CONVERSIONS : 1mmHg = 133 Pa**

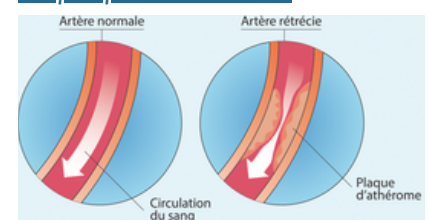
**1cmH<sub>2</sub>O = 100 Pa**

**1 atm = 10<sup>5</sup> Pa**

\*bonus\* on dit en général que le liquide est newtonien (viscosité constante) et l'écoulement laminaire.

Dans le cas d'un fluide statique (immobile), la vitesse est nulle. Ainsi si  $v = 0$ , on retrouve la loi de pascal

exemple de pathologie vasculaire  
étudiable en mécanique des fluides :  
les plaques d'athérome



Ut' Préparez

# PHYSIQUE

cf. fiche sur les états de la matière

## Mécanique des Fluides

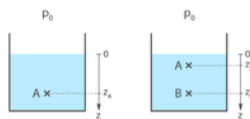
### PRINCIPALES FORMULES

#### ► Loi de Pascal (statique)

$$P + \rho g z = \text{cste ou } |\Delta P| = \rho g h$$

Applications :

- baromètre à mercure
- manomètre à liquides
- mesure des pressions sanguines



#### ► Continuité du débit Q

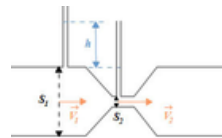
$Q = S \cdot v \rightarrow Q$  est le même en 2 points différents, donc si la surface S augmente, la vitesse v diminue et inversement.

#### ► Théorème de Bernoulli (dynamique, pas de frottement)

$$P + \rho g z + 1/2 \rho v^2 = \text{constante}$$

Applications :

- tube de Venturi (tube avec rétrécissement)



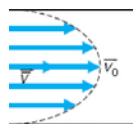
#### ► Expression énergétique du théorème de Bernoulli

Une énergie est une unité de pression multipliée par une unité de volume donc si on multiplie par un volume le théorème de Bernoulli, on obtient :

$$P \cdot V + m \cdot g \cdot z + 1/2 m \cdot v^2 = E_{\text{pression}} + E_{\text{potentielle}} + E_{\text{cinétique}} = \text{CONSTANT}$$

#### ► Loi de Poiseuille : calcul du débit d'un fluide réel

$$Q = \frac{\pi \times r^4 \times \Delta E}{8 \eta \times \Delta l}$$



#### ► Loi d'Ohm avec les résistances mécaniques R\_m

(comme la résistance des vaisseaux sanguins par exemple) :

$$\Delta E = R_m \cdot Q$$

Fluide parfait (non visqueux)

VS Fluide réel (visqueux)

Viscosité  $\eta =$   
forces frottement  
en Pa.s

Fluide statique

VS Fluide dynamique (en mouvement)

Écoulement laminaire (parallèle aux parois)

VS écoulement turbulent (anarchique)

Hypothèse fluide incompressible/isotherme

CONVERSIONS : 1mmHg = 133 Pa

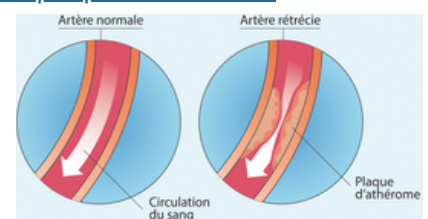
1cmH<sub>2</sub>O = 100 Pa

1 atm = 10<sup>5</sup> Pa

\*bonus\* on dit en général que le liquide est newtonien (viscosité constante) et l'écoulement laminaire.

Dans le cas d'un fluide statique (immobile), la vitesse est nulle. Ainsi si  $v = 0$ , on retrouve la loi de pascal

Exemple de pathologie vasculaire étudiable en mécanique des fluides : les plaques d'athérome.



Ut' Prépares