

Écoulement des liquides.

1 Débit

Qu'appelle-t-on débit ?

Dans la vie de tous les jours, on parle souvent du débit : d'une rivière, d'une connexion internet, de paroles du prof...

Une pipette à grand débit, est capable d'émettre un grand nombre de paroles en un temps donné.

Une connexion internet à haut débit, laisse passer un grand nombre d'informations par unité de temps. etc..

Définition

Le débit d'un liquide correspond au volume de ce liquide qui s'écoule par unité de temps.

Son expression s'écrit :

$$(m^3 \cdot s^{-1}) \longrightarrow D = \frac{V}{\Delta t}$$

(m^3)
 (s)

2 Débit à travers un tuyau.

Un liquide s'écoule à travers un tuyau de section S et à la vitesse v et parcourt la distance d pendant une durée Δt .

Quel est alors le débit ?



Et donc :

$$(m^3 \cdot s^{-1}) \longrightarrow D = v \times S$$

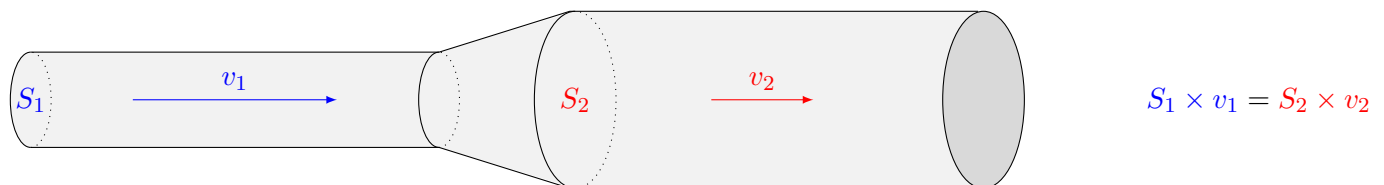
$(m \cdot s^{-1})$ (m^2)

3 Conservation du débit.

Quelle que soit le tuyau, que son diamètre change ou pas, il ne peut pas sortir plus d'eau qu'il en est entré :

Définition

Le débit d'un fluide à travers un tuyau se conserve tout le long de celui-ci. (le débit reste inchangé)



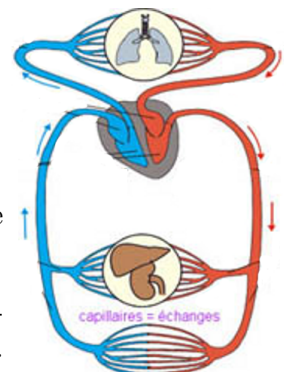
Sur cet exemple, $S_2 > S_1$, ce qui implique que $v_2 < v_1$

Propriété

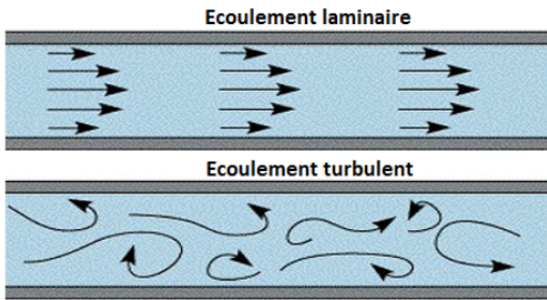
Le liquide ralentit quand le tuyau grossit et accélère quand il rétrécit !

C'est bien sûr vrai aussi pour la circulation sanguine :

- Une artère quittant le cœur a un diamètre d'environ 2 cm. Le sang y circule vite.
- Un vaisseau capillaire est fin comme un cheveu, mais ils sont tellement nombreux que leur surface globale est beaucoup plus grande que celle d'une artère. Le sang y circule donc très lentement pour favoriser les échanges.

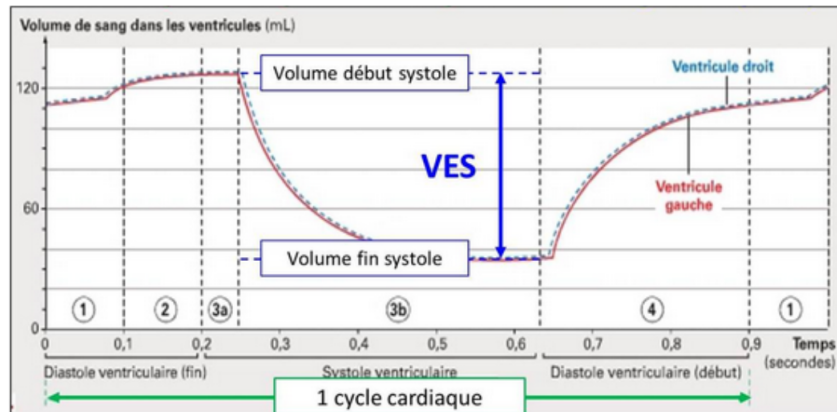


4 Types d'écoulements.



- Écoulement laminaire : Différentes couches de liquide glissent les unes sur les autres sans déformation comme l'écoulement d'une rivière sans obstacle. Il se produit pour de faibles vitesses d'écoulement.
- Écoulement turbulent : Le liquide tourne en tourbillon comme l'écoulement d'une baignoire. Il se produit pour de grandes vitesses d'écoulement.

5 Débit cardiaque, fréquence cardiaque et volume d'éjection systolique.



Définition

Le débit cardiaque D_C est le volume total de sang envoyé dans le corps par minute.

D_C : Débit cardiaque en $L.min^{-1}$

f_C : Fréquence cardiaque en battements par minute

V_{ES} : Volume d'éjection systolique en $L.battement^{-1}$

$$D_C = V_{ES} \times f_C$$

Débit cardiaque

Fréquence cardiaque

Volume d'éjection systolique

Définition

La fréquence cardiaque f_C correspond au nombre de battements en une minute.

f_C s'exprime en battement par minute

T : période en s

f : fréquence cardiaque en Hz



$$f_C = \frac{60}{T} = 60 \times f$$

Fréquence cardiaque ($battement.min^{-1}$)

Fréquence (Hz)

Période (s)