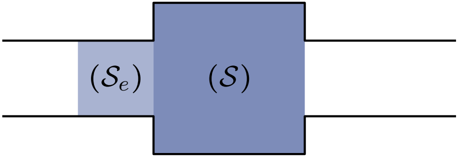
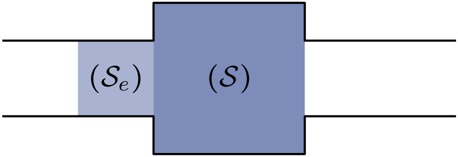


A l'instant t

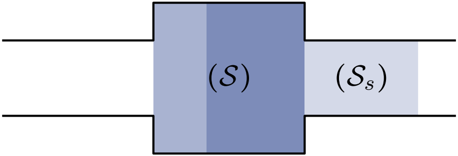
Système étudié

On choisira un système fermé S^* afin d'appliquer les principes généraux de la physiques tels que le théorème de l'énergie mécanique, le théorème de la résultante cinétique etc...

A l'instant t

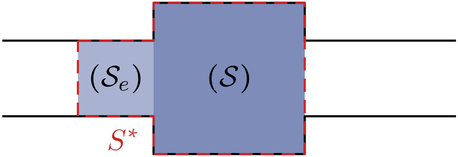


A l'instant $t + dt$

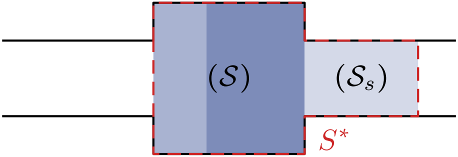


Système étudié

On choisira un système fermé S^* afin d'appliquer les principes généraux de la physiques tels que le théorème de l'énergie mécanique, le théorème de la résultante cinétique etc...



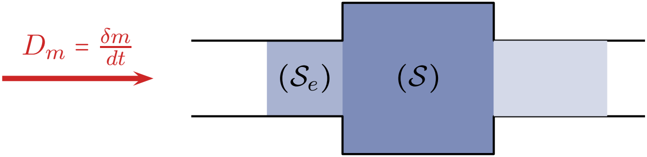
A l'instant t



A l'instant $t + dt$

Système étudié

On choisira un système fermé S^* afin d'appliquer les principes généraux de la physiques tels que le théorème de l'énergie mécanique, le théorème de la résultante cinétique etc...



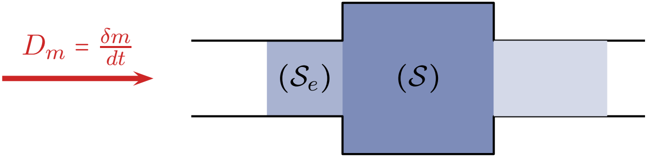
Conservation de la masse

Le principe de conservation de la masse amène à la relation suivante :

$$\frac{\partial m}{\partial t} + D_{ms} - D_{me} = 0$$

Régime stationnaire

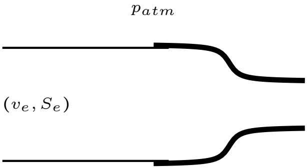
En régime stationnaire, le débit est identique en tout point de l'écoulement.



Bilan de quantité de mouvement

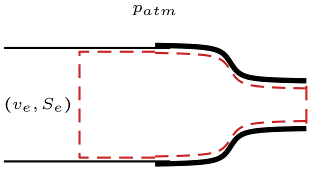
Pour le système fermé S^* en régime stationnaire

$$\overrightarrow{p^*}(t+dt) - \overrightarrow{p^*}(t) = D_m.\left(\overrightarrow{v_s} - \overrightarrow{v_e}\right).dt$$



Une conduite de section S_e est terminée par un embout en caoutchouc de section en sortie $S_s < S_e$. On note $\alpha = \dfrac{S_e}{S_s}$ On considère l'écoulement parfait, irrotationnel en régime permanent avec un débit D_m

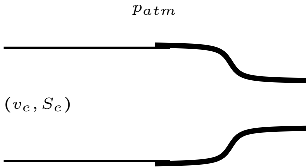
1. Déterminer l'expression de la pression p_e de l'eau dans la conduite, en fonction du débit massique D_m, p_{atm}, μ, S_e et α.
2. Par un bilan de quantité de mouvement sur un système bien choisi, déterminer la composante horizontale de la force exercée par l'eau sur l'embout.



Une conduite de section S_e est terminée par un embout en caoutchouc de section en sortie $S_s < S_e$. On note $\alpha = \dfrac{S_e}{S_s}$ On considère l'écoulement parfait, irrotationnel en régime permanent avec un débit D_m

1. Déterminer l'expression de la pression p_e de l'eau dans la conduite, en fonction du débit massique D_m, p_{atm}, μ, S_e et α.
2. Par un bilan de quantité de mouvement sur un système bien choisi, déterminer la composante horizontale de la force exercée par l'eau sur l'embout.

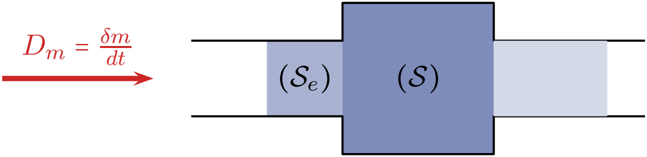
$$p_e = p_{atm} + \frac{D_m^2}{2.\mu.S_e^2}.\left(\alpha^2 - 1\right)$$



Une conduite de section S_e est terminée par un embout en caoutchouc de section en sortie $S_s < S_e$. On note $\alpha = \dfrac{S_e}{S_s}$ On considère l'écoulement parfait, irrotationnel en régime permanent avec un débit D_m

1. Déterminer l'expression de la pression p_e de l'eau dans la conduite, en fonction du débit massique D_m, p_{atm}, μ, S_e et α.
2. Par un bilan de quantité de mouvement sur un système bien choisi, déterminer la composante horizontale de la force exercée par l'eau sur l'embout.

$$F = p_{atm}.S_e.\left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) + \frac{D_m^2}{2.\mu.S_e}.\left(\alpha - 1\right)^2$$



Bilan d'énergie cinétique

Pour le système fermé S^* en régime stationnaire

$$E_c^*(t+dt) - E_c^*(t) = \frac{D_m}{2}.\left(v_s^2 - v_e^2\right).dt$$

Théorème de l'énergie cinétique

Pour un système fermé,

$$dE_c^* = \delta W_{ext} + \delta W_{int}$$

Pour un écoulement parfait, le travail des forces intérieures est nul

On effectue le bilan pour une durée dt de l'écoulement

- Travail des forces extérieures :
  $\delta W_{pression} =$
  $\delta W_{pes} =$
- Travail des forces intérieures :
- Variation d'énergie cinétique :

  $dE_c =$

L'écoulement étant incompressible :
On retrouve au final la relation de Bernoulli

On effectue le bilan pour une durée dt de l'écoulement

- Travail des forces extérieures :
  $\delta W_{pression} = +P_e.S_e.v_e.dt - P_s.S_s.v_s.dt$
  $\delta W_{pes} = -dE_{pes} = -(h_s - h_e).\delta m.g$
- Travail des forces intérieures :
- Variation d'énergie cinétique :
  $dE_c = \dfrac{D_m}{2}.\left(v_s^2 - v_e^2\right).dt$

L'écoulement étant incompressible : $v_e.S_e = v_s.S_s$
On retrouve au final la relation de Bernoulli