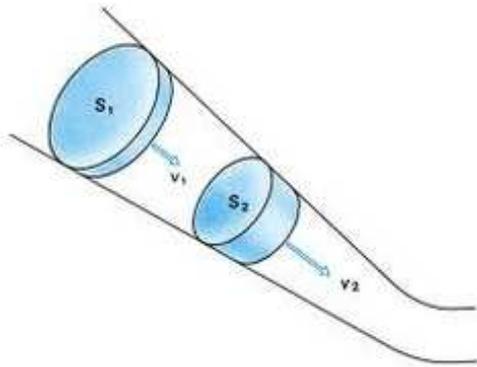


MECANIQUE DES FLUIDES

Equation de continuité

1 – PRINCIPE DE CONSERVATION DE LA MASSE



Un milieu est dit « continu » s'il n'y a pas de « trou » dedans (il y a de la matière partout).

Pour un milieu continu fluide, la logique impose que toute la masse m_1 qui passe par la section S_1 en Δt par exemple doit être égale à toute la masse m_2 qui passe par la section S_2 , également en Δt .

Par principe, il y a conservation de la matière et donc de la masse :

$$m_1 = m_2$$

2 – EQUATION DE CONTINUITÉ

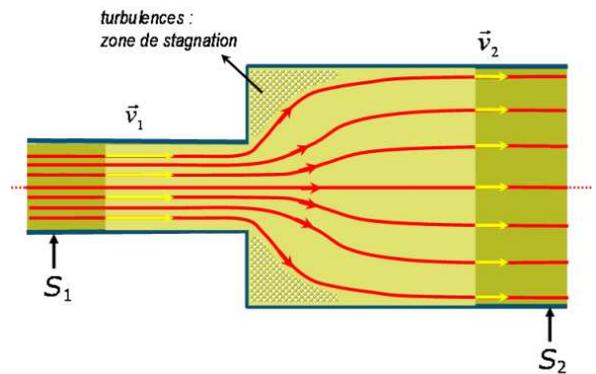
Les débits massiques sont :

$$Q_{m1} = \frac{m_1}{t} \text{ pour } S_1 \quad Q_{m2} = \frac{m_2}{t} \text{ pour } S_2.$$

L'égalité $m_1 = m_2$ impose l'égalité des débits : $Q_{m1} = Q_{m2}$

Soit v_1 la vitesse du fluide dans la section S_1 . On montre facilement que $Q_{m1} = \rho \cdot S_1 \cdot v_1$, ρ étant la masse volumique du fluide. Par analogie, on a immédiatement $Q_{m2} = \rho \cdot S_2 \cdot v_2$.

L'égalité $Q_{m1} = Q_{m2}$ donne alors :



Très utile

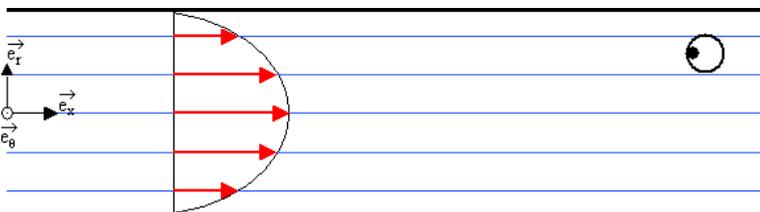
$$S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$$

Equation de continuité pour un fluide incompressible et homogène

3 – VITESSE MOYENNE D'ÉCOULEMENT

On a considéré ci-dessus que la vitesse du fluide est partout la même dans une section donnée (S_1 par exemple) ; en fait, ceci est faux ; en effet, le fluide dispose d'une certaine viscosité qui génère des frottements sur les couches fluides et le contact avec l'intérieur de la conduite (qui est rugueuse) génère aussi des frottements.

Du coup, **le champ des vitesses n'est pas uniforme** dans une section ; on montre qu'il suit une distribution parabolique, comme le montre la figure ci-dessous.



Cela dit, à notre niveau, nous négligerons systématiquement cet aspect et nous considérerons que la vitesse est uniforme dans la section (partout la même), ce qui revient à considérer une **vitesse moyenne d'écoulement**.