

CHAPITRE I: MDF APP-

Dynamique des fluides et équations de transport(cours2)

Ligne et tube de courant

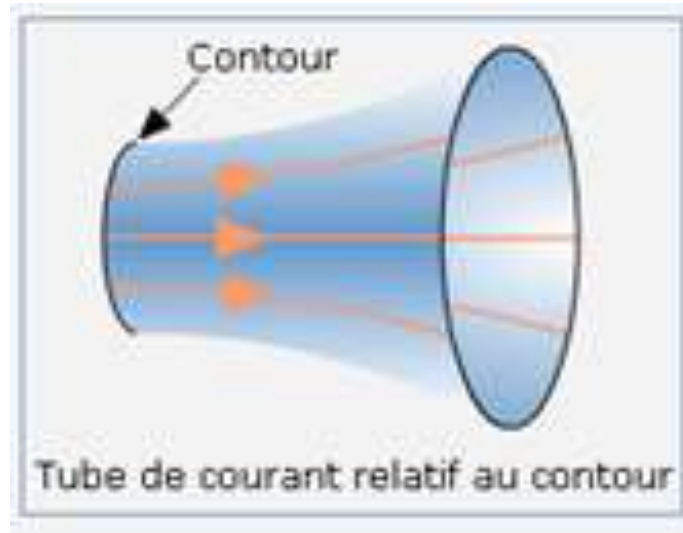
Définition : ligne de courant

On appelle ligne de courant, toute courbe dont la tangente en chacun de ses points est, à chaque instant et localement, colinéaire au vecteur vitesse du champ d'écoulement



Définition : tube de courant

On appelle tube de courant l'ensemble des lignes de courant s'appuyant sur un contour fermé



EQUATION DES LIGNES DE COURANT

Relativement à un repère orthonormé, l'équation différentielle de toute ligne de courant s'écrit :

$$\frac{dx}{u(x, y, z, t)} = \frac{dy}{v(x, y, z, t)} = \frac{dz}{w(x, y, z, t)}$$

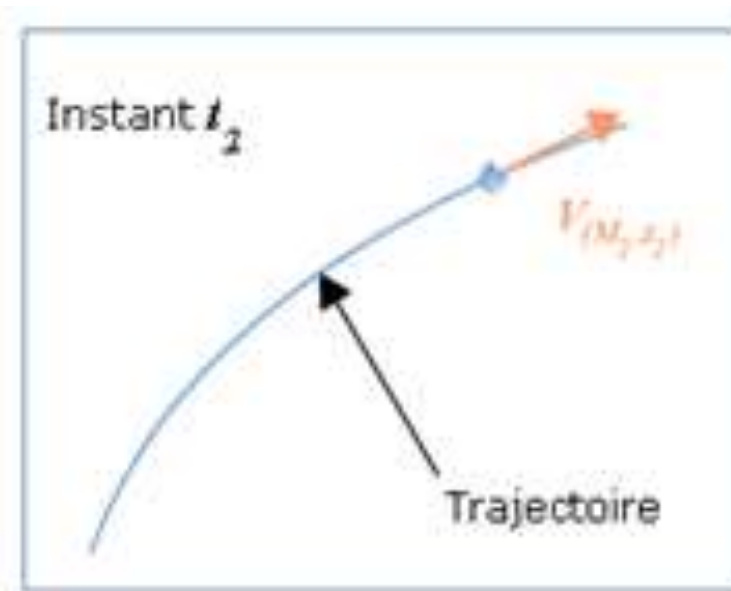
$u(x,y,z,t)$, $v(x, y, z, t)$ et $w(x, y, z, t)$ sont les composantes de la vitesse dans le repère considéré

Dans cette relation, le temps est fixé

Trajectoire

C'est la courbe décrite au cours du temps par une particule de fluide quelconque du champ d'écoulement.

La différence avec la notion de ligne de courant est que pour cette dernière, on considère des particules différentes au même instant tandis que la trajectoire est relative à une même particule à des instants différents.



Les équations paramétriques différentielles des trajectoires sont données par :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} = u(x, y, z, t) \\ \frac{dy}{dt} = v(x, y, z, t) \\ \frac{dz}{dt} = w(x, y, z, t) \end{array} \right.$$

Dans ces équations, le temps est devenu une variable