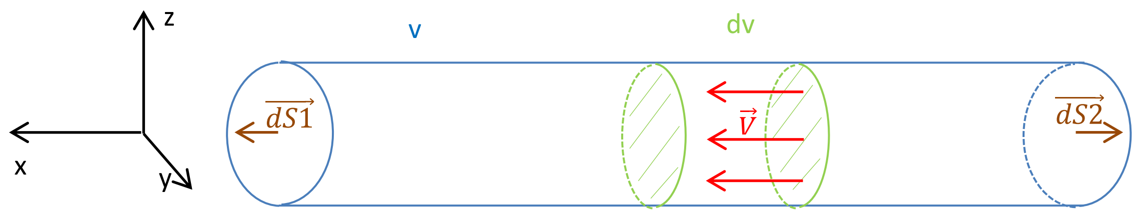
Divergent :

Soit un tuyau avec une circulation d'eau. On note $\vec{V}$ la vitesse d'une particule d'eau dans le tuyau. $\vec{V}$ est donc le champs de vitesse en m/s.



Le flux passant par le tuyau vaut $\vec{V}.\vec{S} = \varphi$ en m^3/s

On appelle divergent : la variation du flux le long d'un axe $div\vec{V} = \frac{\varphi}{dv}$ (seul la composante suivant x est non nul ici)

On rappelle le théorème de Green-Ostrogradsky : $\iiint_V div\vec{V}.dv = \oiint_S \vec{V}.\overrightarrow{dS}$

Ce qui se traduit pour notre tuyauterie de volume v par : la somme des variations élémentaire de flux sur tout le volume (la variation totale de flux), est égale à la somme des flux entrant et sortant.

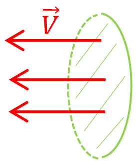
On peut prendre comme exemple :

> On a un débit de 5m^3/s en entrée et 5m^3/s à la sortie donc, la variation du flux sur tout le tuyau est nul.
>
> Et la différence de flux entre l'entrée et la sortie est de 5-5=0m^3/s
>
> ⇨ On vérifie bien le théorème de Green-Ostrogradsky

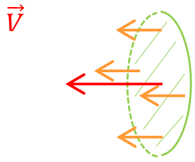
Rotationnel :

On reprend la même conduite, on a tjrs $div\vec{V} = 0$ car le fluide est incompressible. Mais on s'intéresse maintenant à l'écoulement du fluide : laminaire ou turbulent :

Ecoulement laminaire :



Ecoulement turbulent :



On appelle rotationnel : la variation du flux autour d'un axe (on se soucie des variations du flux sur le plan orthogonal à l'axe):

$$\overrightarrow{rot\ V} = \begin{cases} \dfrac{\partial Vz}{\partial y} - \dfrac{\partial Vy}{\partial z} \\ \dfrac{\partial Vx}{\partial z} - \dfrac{\partial Vz}{\partial x} \\ \dfrac{\partial Vy}{\partial x} - \dfrac{\partial Vx}{\partial y} \end{cases} = \frac{\partial Vx}{\partial z}.\vec{y} - \frac{\partial Vx}{\partial y}.\vec{z}$$