

Nom :

Interrogation de cours

1) Démontrer la relation de la statique des fluides. On considèrera une particule de fluide de volume $dV = dx dy dz$ et l'axe (Oz) descendant.

Référentiel galiléen

Base cartésienne (axe Oz descendant)

Système : particule de fluide de volume $dV = dx dy dz$

Bilan des forces :

- Forces de pesanteur : $\overrightarrow{dF_V} = -\mu(M)gdV\overrightarrow{u_z}$
- Forces de pression :
 - Selon $\overrightarrow{u_x}$: $\overrightarrow{dF_S} \cdot \overrightarrow{u_x} = \left(P\left(x - \frac{dx}{2}, y, z\right) - P\left(x + \frac{dx}{2}, y, z\right) \right) dy dz = -\frac{\partial P}{\partial x} dx dy dz$
 - Selon $\overrightarrow{u_y}$: $\overrightarrow{dF_S} \cdot \overrightarrow{u_y} = -\frac{\partial P}{\partial y} dx dy dz$
 - Selon $\overrightarrow{u_z}$: $\overrightarrow{dF_S} \cdot \overrightarrow{u_z} = -\frac{\partial P}{\partial z} dx dy dz$

PFD : $\overrightarrow{dF_V} + \overrightarrow{dF_S} = \vec{0}$

Projection sur les axes :

Selon $\overrightarrow{u_x}$: $\frac{\partial P}{\partial x}(x, y, z) = 0$

Selon $\overrightarrow{u_y}$: $\frac{\partial P}{\partial y}(x, y, z) = 0 \Rightarrow$ pression indépendante des coordonnées x et y

Selon $\overrightarrow{u_z}$: $\mu g dV - \frac{\partial P}{\partial z}(x, y, z) dV = 0 \Rightarrow \frac{dP}{dz}(z) = \mu g$

2) Donner l'expression du premier principe de la thermodynamique pour une transformation élémentaire. On définira toutes les notations utilisées.

$$dU + dE_c = \delta W + \delta Q$$

- dU : variation élémentaire d'énergie interne en J.
- dE_c : variation élémentaire d'énergie cinétique macroscopique en J.
- δW : travail élémentaire reçu par le système de l'extérieur en J.
- δQ : transfert thermique élémentaire reçu par le système de l'extérieur en J.

3) Donner l'expression du deuxième principe de la thermodynamique pour une transformation finie. On définira toutes les notations utilisées.

$$\Delta S = S_{ech} + S_{créé}$$

- ΔS : la variation d'entropie du système en $J.K^{-1}$
- S_{ech} : l'entropie échangée avec l'extérieur en $J.K^{-1}$
- $S_{créé}$: l'entropie créée en $J.K^{-1}$