

Nom :

Interrogation de cours

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

Référentiel galiléen

Base cartésienne (axe Oz ascendant)

Système : particule de fluide de volume $dV = dxdydz$

Bilan des forces :

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

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

2) Retrouver l'évolution de la pression dans le cas d'un fluide incompressible et homogène, l'axe (Oz) étant descendant.

Fluide incompressible et homogène : la masse volumique est indépendante de la pression P et de la coordonnée z.

La relation de statique des fluides s'écrit : $\frac{dP}{dz} = \mu g$ que l'on peut intégrer entre deux points A et B :

$$P(B) - P(A) = \int_A^B dP = \int_A^B \mu g dz = \mu g(z(B) - z(A))$$

3) Donner la condition de Shannon.

Un signal est correctement représenté à partir de ses échantillons, si la fréquence d'échantillonnage F_e est supérieure à deux fois la fréquence maximale F_{max} de son spectre.

$$F_e > 2F_{max}$$

Nom :

Interrogation de cours

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

Référentiel galiléen

Base cartésienne (axe Oz descendant)

Système : particule de fluide de volume $dV = dxdydz$

Bilan des forces :

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

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

2) Retrouver l'évolution de la pression dans le cas d'un fluide incompressible et homogène, l'axe (Oz) étant ascendant.

Fluide incompressible et homogène : la masse volumique est indépendante de la pression P et de la coordonnée z.

La relation de statique des fluides s'écrit : $\frac{dP}{dz} = -\mu g$ que l'on peut intégrer entre deux points A et B :

$$P(B) - P(A) = \int_A^B dP = \int_A^B -\mu g dz = -\mu g(z(B) - z(A))$$

3) Définir la notion d'échantillonnage.

L'échantillonnage est l'opération qui consiste à mesurer un signal en capturant des valeurs à intervalles réguliers.

L'intervalle de mesure s'appelle la période d'échantillonnage, T_e .