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 : volume dV=dxdydz -> schéma* *Bilan des forces :* • *Forces de pesanteur :* $\overrightarrow{dF_V} = -\mu(M)gdV\overrightarrow{u_z}$ • *Forces de pression :*   ○ *Selon* $\overrightarrow{u_x}$ *:* $\overrightarrow{dF_S}\cdot\overrightarrow{u_x} = \left(P(x,y,z) - P(x+dx,y,z)\right)dydz$ ○ *Selon* $\overrightarrow{u_y}$ *:* $\overrightarrow{dF_S}\cdot\overrightarrow{u_y} = \left(P(x,y,z) - P(x,y+dy,z)\right)dxdz$ ○ *Selon* $\overrightarrow{u_z}$ *:* $\overrightarrow{dF_S}\cdot\overrightarrow{u_z} = \left(P(x,y,z) - P(x,y,z+dz)\right)dxdy$ *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* $\overrightarrow{u_y}$ *:* $\frac{\partial P}{\partial y}(x,y,z) = 0$ *=> pression indépendante des coordonnées x et y* *Selon* $\overrightarrow{u_z}$ *:* $-\mu(x,y,z)gdz + \frac{\partial P}{\partial z}(x,y,z)dz = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{dP}{dz}(z) = -\mu(z)g$
2) Retrouver l'évolution de la pression dans le cas d'un fluide incompressible et homogène.
masse volumique indépendante de la pression P et de la coordonnée z *pression à la surface de l'eau* P_{atm} *et axe (Oz) vers le haut* *accélération de la pesanteur est supposée uniforme dans l'eau et vaut :* $\vec{g} = -g\overrightarrow{u_z}$ $\frac{dP}{dz} = -\mu g$ *que l'on peut intégrer en :* $P(z) = -\mu gz + cte$ *condition aux limites en z = 0 :* $P(z=0) = P_{atm} = cte$ $P(z) = P_{atm} - \mu gz \quad pour \quad z \le 0$