

## Solution de TD Propriétés des fluides

### Rappelle

Tableau1 : Propriétés des fluides.

Nom	Formule	Unité
La masse volumique $\rho$	$\rho = \frac{\text{masse en kg}}{\text{volume en m}^3}$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
La densité $d$	$d_{\text{gaz}} = \frac{\rho_{\text{gaz}}}{\rho_{\text{air}}}$  $d_{\text{liquide}} = \frac{\rho_{\text{liquide}}}{\rho_{\text{eau}}}$	/
Le poids spécifique $\gamma$ ou le poids volumique : est le poids par unité de volume	$\gamma = \rho \cdot g / \gamma = \frac{\text{poids}}{\text{volume}}$	$\frac{\text{N}}{\text{m}^3}$
La viscosité cinématique $\nu$	$\nu = \frac{\mu}{\rho}$	$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

**Exercice1:** Si  $6 \text{ m}^3$  de pétrole pèsent  $47 \text{ kN}$ , calculer son poids spécifique  $\gamma$  et sa densité.

**Solution exercice 1 :**

On a le volume  $V = 6 \text{ [m}^3\text{]}$ , le poids =  $47 \text{ [kN]}$

$$1[\text{kN}] = 10^3[\text{N}]$$

1) Le poids spécifique  $\gamma$  :

$$\gamma = \frac{\text{poids}}{\text{volume}} = \frac{47 \times 10^3 \text{ [N]}}{6 \text{ [m}^3\text{]}} = 7,833 \cdot 10^3 \text{ [N/m}^3\text{]}$$

2) La densité  $d$  :

$$d_{\text{pétrole}} = \frac{\rho_{\text{pétrole}}}{\rho_{\text{eau}}} \quad / \quad \rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\rho_{\text{pétrole}} = ?? \text{ on a } \gamma = \rho_{\text{pétrole}} \times g \Rightarrow \rho_{\text{pétrole}} = \frac{\gamma}{g} = \frac{7,833 \cdot 10^3 \text{ [N/m}^3\text{]}}{9,81 \text{ [N/kg]}}$$

$$\rho_{\text{pétrole}} = 798,50 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$d_{\text{pétrole}} = \frac{\rho_{\text{pétrole}}}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{798,50}{1000} = 0,7985$$

**Exercice 2:** calculer le poids spécifique  $\gamma$  et le poids, d'un volume  $V = 3$  litre d'huile d'olive ayant une densité  $d = 0.981$ . Quelle est sa viscosité dynamique  $\mu$  si sa viscosité cinématique est  $\nu = 1.089 \times 10^{-4}$  [m<sup>2</sup>/s].

**Solution exercice 2 :**

1) Le poids spécifique  $\gamma$  :

$$\gamma = \rho_{\text{huile d'olive}} \cdot g$$

$$\rho_{\text{huile d'olive}} = ?? \text{ on a } d_{\text{huile d'olive}} = \frac{\rho_{\text{huile d'olive}}}{\rho_{\text{eau}}} \Rightarrow \rho_{\text{huile d'olive}} = d_{\text{huile d'olive}} \times \rho_{\text{eau}}$$

$$\rho_{\text{huile d'olive}} = 1000 \times 0.981 = 981 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\gamma = \rho_{\text{huile d'olive}} \times g = 981 \times 9,81 = 9613,58 \text{ [N/m}^3\text{]}$$

2) Le poids d'huile d'olive :

$$1 \text{ [litre]} = 10^{-3} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\gamma = \frac{\text{poids}}{\text{volume}} \Rightarrow \text{poids} = \gamma \times \text{volume} = 9613,58 \times 3 \times 10^{-3} = 28,841 \text{ [N]}$$

3) La viscosité dynamique  $\mu$ :

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \Rightarrow \mu = \rho \times \nu = 981 \times 1,089 \times 10^{-4} \text{ [m}^2\text{/s]} \times 981 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 999,702 \cdot 10^{-4} \text{ [kg/ms]}$$