

## I. Introduction :

Lors d'une plongée sous marine, on constate que la pression de l'eau augmente avec la profondeur. La pression d'eau exercée sur un sous-marin au fond de l'océan est considérable. De même, la pression de l'eau au fond d'un barrage est nettement plus grande qu'au voisinage de la surface. Les effets de la pression doivent être pris en considération lors du dimensionnement des structures tels que les barrages, les sous marins, les réservoirs... etc. Les ingénieurs doivent calculer les forces exercées par les fluides avant de concevoir de telles structures.

Le calcul des presses hydrauliques, la détermination de la distribution de la pression dans un réservoir...etc., sont basés sur les lois et théorèmes fondamentaux de la statique des fluides.

## II. But de TP :

Mesurer les pressions avec un monomètre, les forces de pressions sur les parois immergées, et étudier la stabilité d'un corps flottant.

## III. Description de l'appareil :

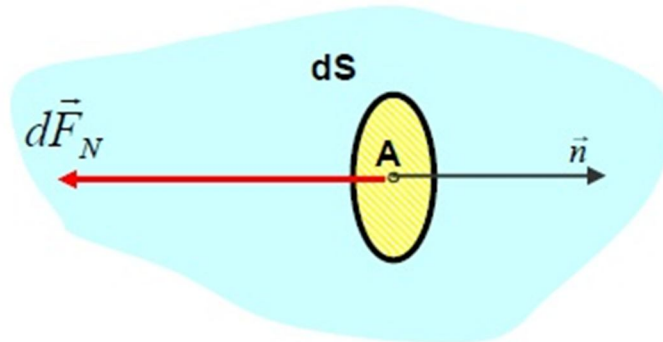
L'appareil utilisé permet de mesurer la pression au moyen d'un piston et d'un **monomètre de type Bourdon**. Le piston en acier inoxydable de section  $S=2.45 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  et de masse  $M=05 \text{ kg}$  est raccordé à un manomètre Bourdon gradué de 0 à 200  $\text{KN/m}^2$ , de 10  $\text{KN/m}^2$  par graduation.

## IV. Quelques Définitions :

Pression : C'est une notion physique fondamentale. On peut la voir comme une force rapportée à la surface sur laquelle s'applique.

Son unité dans le S.I est le Pascal.

Elle est définie en un point A d'un fluide par l'expression suivante :



$$P_A = \frac{\|d\vec{F}_N\|}{dS}$$

où :

**dS** : Surface élémentaire de la facette de centre A (en mètre carré),

**n** : Vecteur unitaire en A de la normale extérieure à la surface,

**dF<sub>N</sub>** : Composante normale de la force élémentaire de pression qui s'exerce sur la surface (en Newton),

**P<sub>A</sub>** : pression en A (en Pascal),

Sur la surface de centre A, d'aire dS, orientée par sa normale extérieure **n**, la force de pression élémentaire **dF** s'exprime par :

$$\vec{dF}_N = -P_A \cdot dS \cdot \vec{n}$$



### **V. Mode Opération :**

1. Fermer la vanne  $V_8$  et réglée la niveau du piston par les vis de réglages.
2. Remplir le cylindre par l'eau et insérer le piston.
3. Ouvrir la vanne  $V_6$  et la vanne d'évaluation d'air.
4. Fermer la vanne d'évaluation d'air et remplir de nouveau le cylindre par l'eau.
5. Insérer le piston et noter la lecture indiquée sur le monomètre.
6. Charger le piston avec differente masse et répéter l'opération.

#### **• Remarque :**

Quand le manipulation est terminée, vidée le piston de l'eau afin d'éviter les problèmes de corrosion.

### **VI. Partie théorique :**

$$\text{On a : } P = \frac{F}{S} = \frac{M \cdot g}{S}$$

$$S = 2.45 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

❖ Pour Différentes masses :

$$M=0.5\text{kg} : P = \frac{0.5 \times 9.81}{2.45 \cdot 10^{-4}} = \frac{4.905 \cdot 10^{-3}}{2.45 \cdot 10^{-4}} = 20.02 \text{ KN/m}^2$$

$$M=1.0 \text{ kg} : P = \frac{1 \times 9.81}{2.45 \cdot 10^{-4}} = \frac{9.81 \cdot 10^{-3}}{2.45 \cdot 10^{-4}} = 40.04 \text{ KN/m}^2$$

$$M=1.5\text{kg} : P = \frac{1.5 \times 9.81}{2.45 \cdot 10^{-4}} = \frac{14.715 \cdot 10^{-3}}{2.45 \cdot 10^{-4}} = 60.06 \text{ KN/m}^2$$

$$M=3.0 \text{ kg} : P = \frac{3 \times 9.81}{2.45 \cdot 10^{-4}} = \frac{29.43 \cdot 10^{-3}}{2.45 \cdot 10^{-4}} = 120.12 \text{ KN/m}^2$$

$$M=3.5\text{kg} : P = \frac{3.5 \times 9.81}{2.45 \cdot 10^{-4}} = \frac{34.335 \cdot 10^{-3}}{2.45 \cdot 10^{-4}} = 140.14 \text{ KN/m}^2$$

$$M=4.0 \text{ kg} : P = \frac{4 \times 9.81}{2.45 \cdot 10^{-4}} = \frac{39.24 \cdot 10^{-3}}{2.45 \cdot 10^{-4}} = 160.16 \text{ KN/m}^2$$

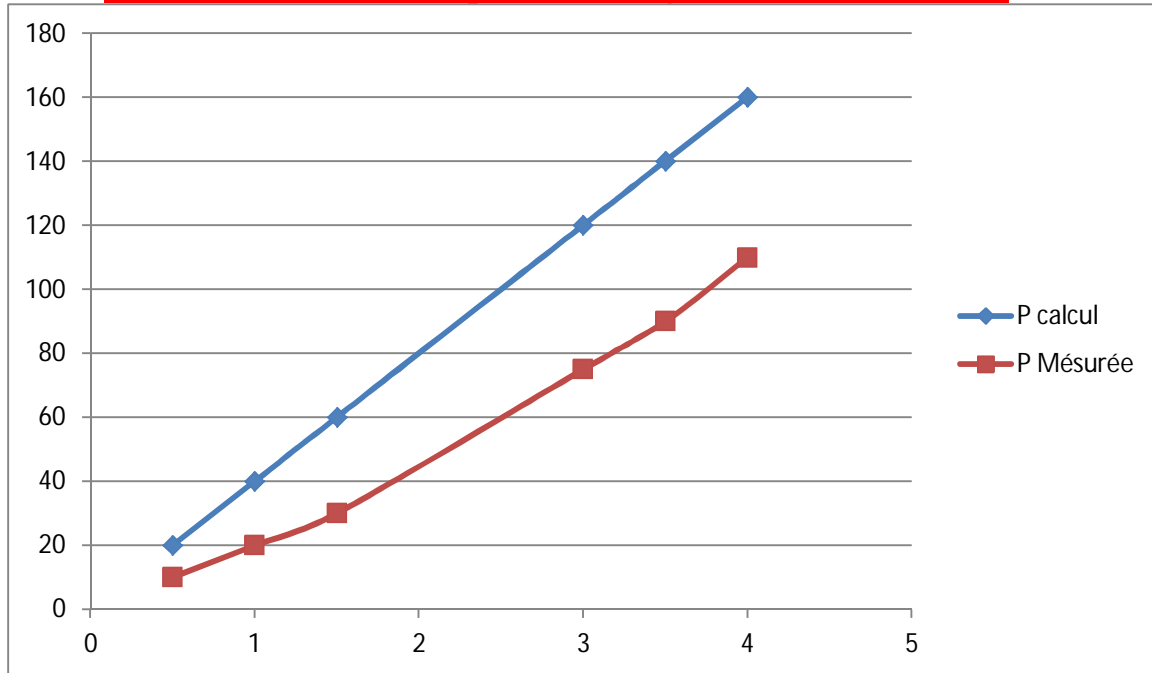
Masse (kg)	Préssion Calculer (kg/m <sup>2</sup> )
0.5	20.02
1	40.04
1.5	60.06
3	120.12
3.5	140.14
4	160.16

### **VII. Partie pratique :**

Masse (kg)	Préssion Mésurée (kg/m <sup>2</sup> )
0.5	10
1	20
1.5	30
3	75
3.5	90
4	110



### **VIII. Les variations des deux pressions en fonction de la masse :**



### **IX. La comparaison :**

D'après le graphe on a : deux droites qui passent pas l'origine ,le **1<sup>er</sup>** est de la pression calculée , et le **2<sup>ème</sup>** de la pression mesurée en ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) en fonction de la masse (kg).  
On remarque que les deux graphes ne sont pas identiques , car il y'avait des bulles d'air dans les tuyaux qui lient le manomètre et le piston.