

Mesure de Pression et de Niveau par capteur piézorésistive

But :

Mesure de la pression par un capteur de pression basé sur le remplissage d'un tube d'air. Le capteur de pression sera utilisé aussi pour mesurer le niveau d'un fluide.

Capteur de pression:

Le capteur de pression utilisé est une jauge piézorésistive ; qui produit un signal de sortie U_a via un convertisseur pression-tension. Le signal de sortie est proportionnel à la pression.

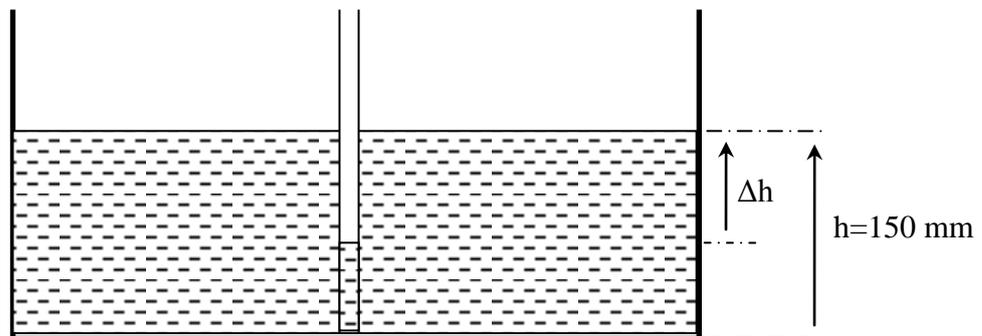
Le capteur de pression ne doit pas être en contact avec le fluide. Il mesure la pression via un tube submergé dans le fluide. Le fluide entre dans le tube jusqu'à un certain niveau dépendant de la hauteur du fluide dans le récipient.

La pression à mesurer est proportionnelle à la différence en hauteur Δh du niveau du fluide dans le tube et le réservoir.

La pression du fluide peut être déterminée par l'expression suivante :

$$P = \Delta h \cdot \rho \cdot g$$

ρ est la masse volumique du fluide. Pour l'eau $\rho \approx 1000 \text{ kg/m}^3$ à 20°C .



Manipulation

- Assembler le circuit.
- Mettre le contrôleur de la pompe en pleine échelle.
- Insérer le tube de mesure dans le réservoir.
- Alimenter le circuit, ajuster après quelques instants le potentiomètre zéro-point.

$$P = 0 \quad U_a = \dots\dots\dots V$$

- Remplir le réservoir à 150 mm.
- Déterminer Δh après un certain temps afin que le fluide s'établisse et calculer la pression P .

Le voltage qui correspond à P est :

$$U_a = P \cdot F_u$$

Utiliser le facteur suivant comme facteur de conversion :

$$F_u = 0.005 \text{ (V/Pa)} \quad (1\text{V} = 200 \text{ Pa})$$

Supposant que une tension de sortie de 10 V correspond à une pression de 20 mbar.

- Avec le potentiomètre « Gain » ajuster la tension de sortie à cette valeur.

Mesure de la pression

- Remplir le réservoir jusqu'au niveau 150 mm au dessus de la base.
- Autoriser l'écoulement du fluide afin de produire un abaissement du fluide avec un pas de 15 mm.
- A chaque niveau, lire Δh et la valeur U_a sur le multimètre.
- Remplir le tableau suivant :

h (mm)	U_a (V)	Δh (mm)	P mesurée (Pa)	P calculée (Pa)
150				
135				
120				
105				
90				
75				
60				
45				
30				
15				
0				

Mesure du niveau

Le capteur piézorésistive de pression est utilisé maintenant pour mesurer le niveau du fluide.

- Fixer le niveau à 15 mm et ajuster le zéro du potentiomètre pour lire 1 V à la sortie.
- Remplir le réservoir au niveau 150 mm, ajuster le potentiomètre « Gain » pour avoir 10 V.
- Vérifier le point zéro une autre fois et ajuster s'il est nécessaire, répéter la procédure pour la lecture de 10 V.
- Remplir le tableau suivant.

U_a (V)	h (mm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

- Tracer la courbe $U_a = f(h)$
- Vérifier la linéarité