

Mesure de pression avec le capteur MPX 2200 A
Vérification de la loi $P.V = Cte$

OBJECTIFS

Il s'agit de mesurer des pressions en utilisant une maquette contenant le capteur, le circuit conditionneur (amplification + décalage) ainsi qu'un voltmètre.
 Après avoir effectué les réglages sur la maquette, on utilisera un piston (seringue médicale) appliquée au capteur pour vérifier la loi suivante: Pression \times Volume = constante.

I- PRÉSENTATION DU CAPTEUR MPX 2200 A

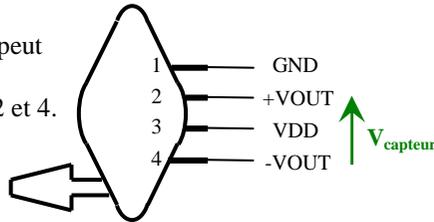
1- Présentation

Ce capteur est prévu pour mesurer des pressions absolues variant de 300mb à 2000mb. Il fournit une tension directement proportionnelle à la pression appliquée sur son entrée. Il est utilisé dans les baromètres et les altimètres.

L'entrée est un orifice muni d'un embout sur lequel on peut brancher un tuyau.

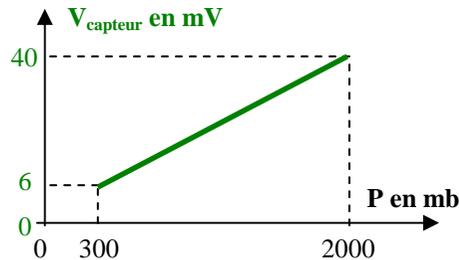
La sortie est la différence de potentiel entre les pattes 2 et 4.

La patte 3 reçoit l'alimentation (VDD = 10V) et la patte 1 est reliée à la masse (GND).



2- Caractéristique de transfert

Pour une tension d'alimentation VDD = 10V, le capteur fournit une tension V_S directement proportionnelle à la pression P. La courbe $V_{capteur}$ en fonction de P est représentée sur le graphe ci-contre : (ce graphe correspond à $V_{DD} = 10V$)



II- PRÉPARATION DE LA MANIPULATION

1- Capteur

- ① A partir de la caractéristique de transfert, calculer la sensibilité du capteur en $\mu V/mb$.
- ② Exprimer $V_{capteur}$ en fonction de P (les unités sont mV et mb).

2- Amplificateur

On désire amplifier la tension de sortie du capteur pour avoir une sensibilité de l'ensemble égale à 1mV/mb (la tension de sortie de l'amplificateur sera notée V_S).

- ③ Pour quelle raison veut-on avoir une sensibilité de 1mV/mb.
- ④ Exprimer V_S en fonction de P (les unités sont mV et mb).
- ⑤ La relation de transfert de l'amplificateur est $V_S = A.V_{capteur} + B$. Déterminer la valeur du coefficient d'amplification A.

Faire vérifier les 5 questions de préparation → 2pt \times 5

III- MANIPULATION

1- Réglage du "zéro"

- ① Régler "l'offset" de l'amplificateur à "zéro" pour avoir $V_S = A.V_{capteur} + B$ avec B = 0. Il suffit de relier les bornes d'entrée IN+ et IN- de l'ampli à la masse et d'agir sur le potentiomètre "Offset" jusqu'à avoir $V_S = 0$ (borne "S").

2- Réglage de l'amplification

- ② Régler l'amplificateur (potentiomètre "Gain") à la valeur A de la question ⑤. Il suffit de brancher, à l'entrée de l'ampli (bornes IN+ et IN-), une alimentation continue réglée sur 100mV et d'agir sur le potentiomètre pour avoir 100mV \times A en sortie (borne "S").
- ③ Connecter les sorties "+" et "-" du capteur aux entrées "IN+" et "IN-" de l'amplificateur et mesurer la tension de sortie V_S . Faire un dernier réglage fin du potentiomètre "Gain" pour avoir la tension V_S image de la pression atmosphérique locale donnée par le professeur (par exemple 1,013V pour 1013mb).

Faire vérifier les travaux ①; ② et ③ → 2pts + 2pts

3- Vérification de la loi P.V = constante

- ④ Brancher l'embout de la seringue, préalablement ajustée à V=40ml, à l'orifice du capteur. Faire ensuite les mesures de V_S (sortie ampli) pour différents volumes V ajustés avec le piston et en suivant le tableau ci-dessous (à remplir):

Volume V (ml)	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Tension V_S (mV)									
Pression P (mb)									
Produit P \times V									

- ⑤ Tracer la courbe Pression = f (Volume) et essayer d'expliquer les variations du produit P \times V. On rappelle qu'en théorie le produit P \times V doit être constant.

Faire vérifier les travaux ④ et ⑤ → 3pts + 3pts