

# CAPTEUR DE PRESSION CAPACITIF

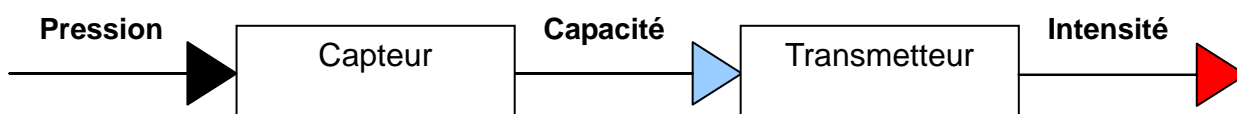
BARTHELEMY Célia - MAISSE Benjamin - RAMET Thibault - RICHARD Romain  
Elèves de 1ère Sciences et Technologie de Laboratoire

## I - Généralités

Le capteur de pression est un dispositif destiné à convertir les variations de pression en variations de tension électrique.

L'unité de pression fournie par la sonde peut être exprimée en différentes unités, telle que bar, pascal (Unité du SI), etc.

Le capteur utilisé dans le cadre de cette expérience est de la marque Endress & Hauser



Le capteur utilisé est un capteur de pression capacitif c'est à dire que son capteur agit comme un condensateur sensible à la pression

## II - Principe physique utilisé dans le capteur : Le Condensateur

### A ) Unité de mesure de la capacité

D'après nos cours d'électricité, nous pouvons caractériser chaque condensateur par la quantité d'électricité qu'il peut posséder. Cette quantité d'électricité **Q** (unité : le coulomb) dépend de la tension **U** et de la **capacité électrique** (symbole **C**) du corps.

$$Q = C \cdot U$$

La capacité électrique **C** se mesure donc en **coulomb par volt**, unité de mesure à laquelle fut donné le nom de **farad** (symbole **F**). Toutefois cette unité correspond à des capacités gigantesques. En pratique, nous utilisons principalement les sous-multiples du farad soit :

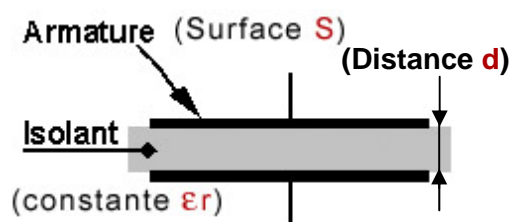
- Le **microfarad** (symbole **μF**) qui équivaut à un millionième de farad ( $10^{-6}$  F).
- Le **nanofarad** (symbole **nF**) qui équivaut à un milliardième de farad ( $10^{-9}$  F).
- Le **picofarad** (symbole **pF**) qui équivaut à un MILLIONIEME DE MILLIONIEME DE FARAD ( $10^{-12}$ F).

### B ) Condensateur plan

La capacité d'un condensateur plan est donnée par la formule :

$$C = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$$

- C** : Capacité en **F**
- ε** : Constante diélectrique absolue en **F / m**
- S** : Surface des électrodes en **m<sup>2</sup>**
- d** : Distance entre les électrodes en **m**



### III - Manipulation proposée

En cours de TP, nous avons appris à fabriquer un condensateur en utilisant des matériaux de base :

- Tout d'abord, couper deux plaques de papier aluminium (de parts égales)
- Puis, découper une pochette plastique plus grande que celles d'aluminium
- Coller les deux parts d'aluminium sur chaque face de la part de pochette plastique
- Scotcher des fils électriques (préalablement dénudés) sur chacune des plaques d'aluminium
- Et vous obtenez un condensateur basique

Par exemple, pour  $D = 13$  micromètres, pour du papier aluminium en armature et  $S = 169 \text{ cm}^2$  nous obtenons une valeur de  $2.5 \text{ nF}$ .

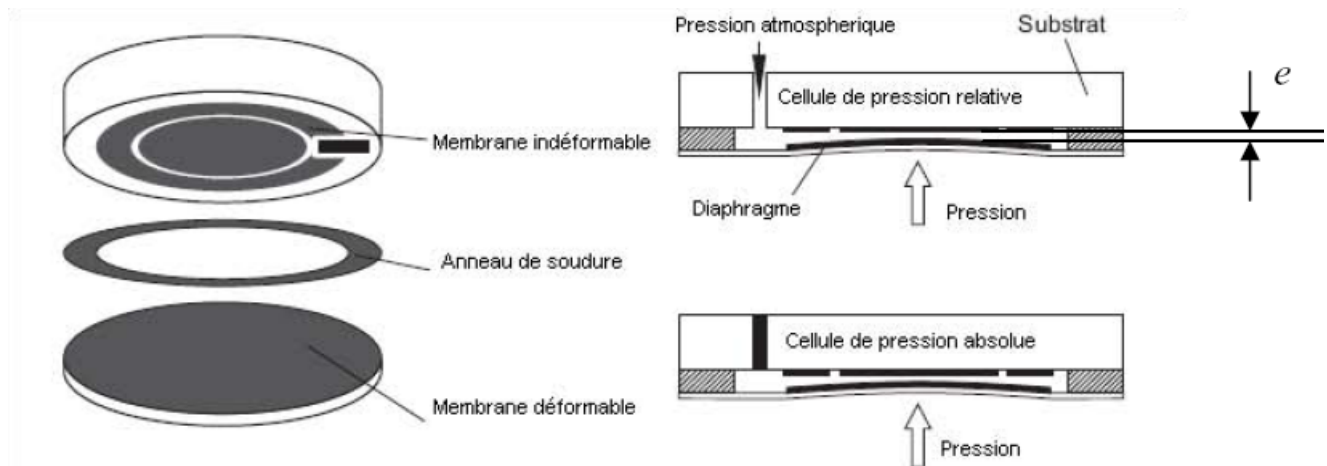


Nous pouvons vérifier expérimentalement que la capacité d'un condensateur peut varier de plusieurs façons :

- \* En modifiant la permittivité du diélectrique (situé entre les 2 armatures)  $\Rightarrow \epsilon$ .
- \* En changeant la surface de l'armature  $\Rightarrow S$  (mètres au carré).
- \* En faisant varier la distance entre les armatures  $\Rightarrow e$  (cm).

### IV - Utilisation industrielle du capteur.

Coupe du capteur **Ceracore** : Selon la valeur de la pression, la distance entre les deux armatures change. Nous pouvons donc déterminer cette valeur de pression selon cet écartement



Les transmetteurs de pression **Cerabar M** qui incorporent cette cellule mesurent la pression absolue ou relative dans les gaz, vapeurs, liquides et poussières. Grâce à sa modularité, le Cerabar M est adapté à tous les environnements industriels.

Presque toutes les industries (Pharmaceutiques, agroalimentaires ...) ont besoin de ce genre de capteur mais il n'a pas de «domaine de prédilection».

Sources : [http://pagesperso-orange.fr/daniel.robort9/Les\\_condensateurs.html](http://pagesperso-orange.fr/daniel.robort9/Les_condensateurs.html)