

Mesure et Instrumentation



Présenté par:

Mme N.Drici

octobre 2016

CHAPITRE : (II)

Mesure De La Pression

Présentation

- ❖ Les différentes unités de la pression
- ❖ les Différents types de pression
- ❖ Les différent états du pression
- ❖ Les appareils de mesure de la pression

EXP: Le manomètre

- * Manomètres au ressort tubulaire
- * Manomètres à la membrane
- * Manomètre a la capsule
- * Manomètres pour pression absolue
- * Manomètres pour pressions différentielles

❖ Conclusion

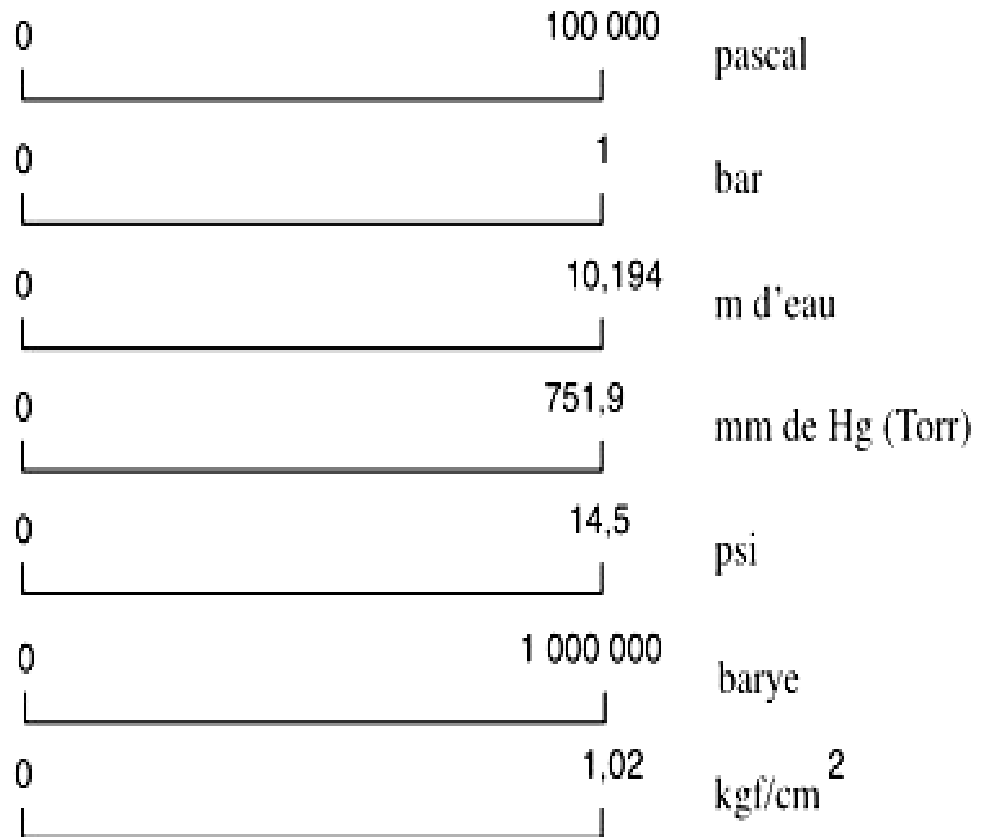
Définition de la pression

La pression est une grandeur dérivée du système international. Elle est définie comme le quotient d'une force par une surface. La pression s'exerce perpendiculairement à la surface considérée.

Les unités de pression

❖ L'unité de pression **SI** est le pascal (Pa), égal à 1 N/m^2 .

❖ Le nom de cette unité a été adopté par la Commission internationale des poids et mesures en 1971 ; auparavant, l'unité SI de pression était notée $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$.



Différents types de pression

- 1) **La pression absolue** : c'est la pression réelle dont on tient compte dans les calculs. C'est une pression par rapport au **vide absolu**. Pour mesurer une pression absolue, il faut faire un vide poussé dans une chambre dite de référence
- 2) **La pression atmosphérique ou pression barométrique** : la pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer, à 15 °C, est d'environ 1013 mbar. Elle peut varier, avec la pluie ou le beau temps. Elle est fonction de l'altitude .
- 3) **La pression relative** : c'est **la différence de pression** par rapport à la pression **atmosphérique**. Elle est le plus souvent utilisée, car la plupart des capteurs sont soumis à la pression atmosphérique..
- 4) **Pression différentielle** : C'est une différence entre deux pressions, dont l'une sert de référence. Une pression différentielle peut prendre **une valeur négative**.



- 5) **Le vide** : il correspond théoriquement à une pression absolue nulle. Il ne peut être atteint, ni dépassé. Quand on s'en approche, on parle alors de vide poussé.
- 6) **Pression de service ou pression dans une conduite** : c'est la force par unité de surface exercée sur une surface par un fluide s'écoulant parallèlement à la paroi d'une conduite.

Les différent états du pression :

- 1. **Pression statique** ; La pression statique, qui est la pression mesurée dans un fluide au repos
- 2. **pression dynamique**; La pression dans un fluide en mouvement est appelée pression dynamique.



Les appareils de mesure de la pression

1/ Le manomètre

Définition:

Un manomètre est un instrument servant à mesurer une pression.

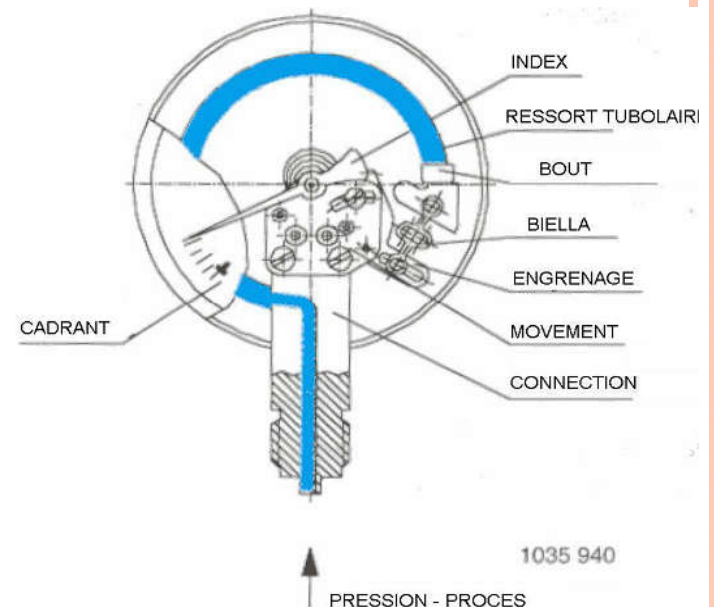
- ❑ le manomètre est utilisé pour mesurer:
la pression relative, la pression absolue, et la pression différentielle
- ❑ Le manomètre contient un élément sensible qui se déforme dès qu'il est sollicité par la pression du fluide de processus en général.
- ❑ Les éléments peuvent être;
 1. un ressort Tubulaire
 2. une membrane
 3. une capsule
- ❑ Les manomètres peuvent être équipés avec des accessoires électriques et électroniques et combiné avec des séparateurs de pression dans les plus différentes exécutions

DIFFÉRENT TYPES DE MANOMÈTRE:

1) MANOMÈTRES AU RESSORT TUBULAIRE:

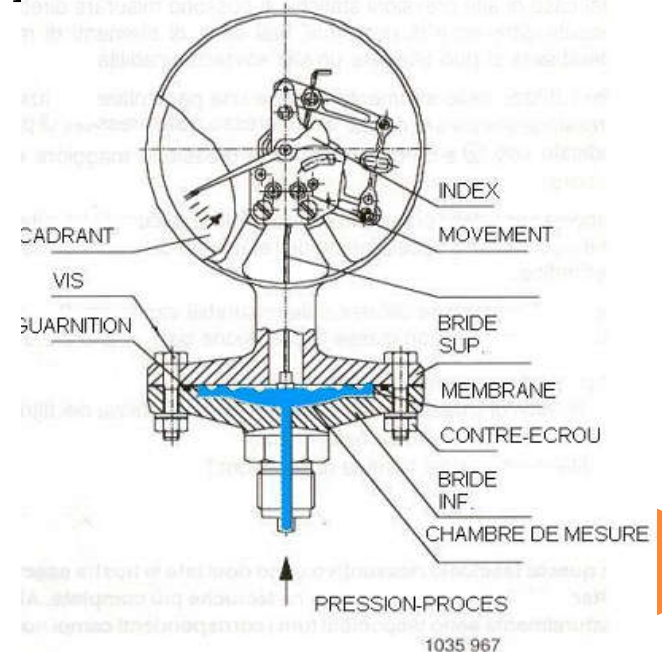
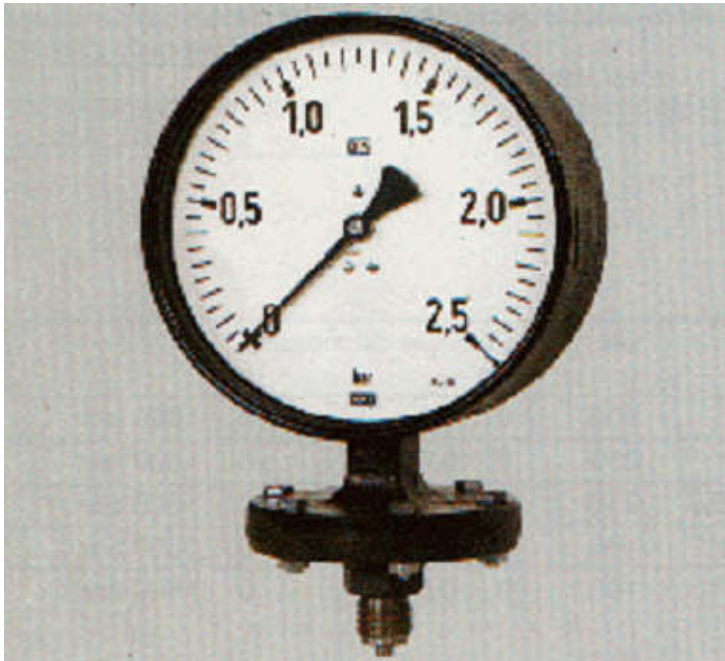
- ❑ L'élément au ressort tubulaire a normalement une section ovale. La pression du fluide de procès agit à l'intérieur du tuyau avec une force qui tend à en déplacer le bout. L'entité de ce déplacement est proportionnelle à la pression du fluide de procès.
- ❑ Sous l'influence de la pression, le soufflet seul au combiné à ressort se déforme et vient comprimer le ressort.

❑



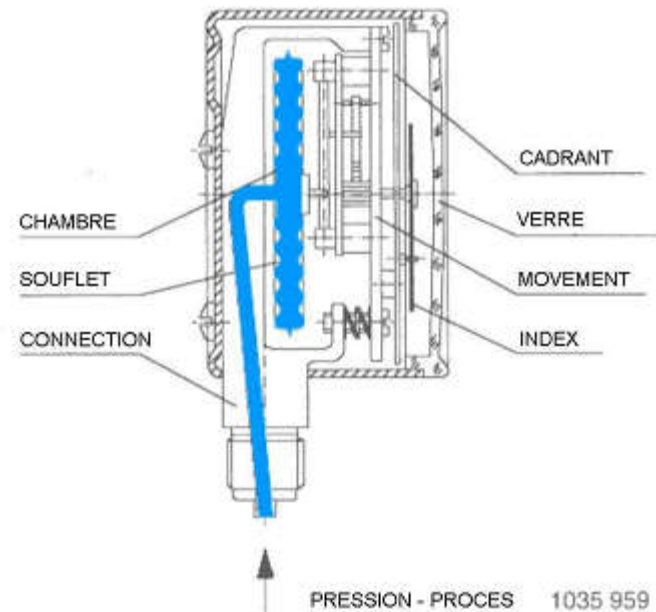
2) MANOMÈTRES À LA MEMBRANE:

- L'élément à **la membrane** est de forme circulaire avec profil ondulé. L'élément est contenu entre deux brides et sollicité par le fluide du procès. le fluide à mesurer arrive dans la chambre de pression en dessous de la membrane . La membrane se déplace sous l'effet de la pression (pliage de la membrane) . Le déplacement de la membrane est proportionnel à la pression mesurée et est transmis par l'intermédiaire du mouvement à l'aiguille et affiché sur le cadran en tant que valeur de pression.



3) MANOMÈTRE A LA CAPSULE:

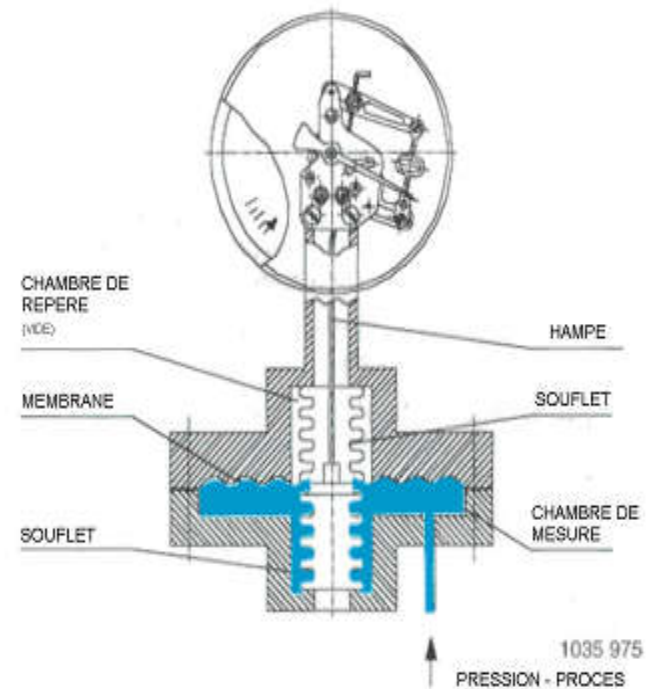
- ❑ La capsule consiste en l'assemblage de deux membranes soudées par leur bord extérieur.
- ❑ La capsule est montée sur le raccord soit directement soit par l'intermédiaire d'un tube métallique. Par un trou dans le raccord le fluide à mesurer passe à l'intérieur de la capsule. Sous l'effet de la pression les demi-parties de la capsule se bombent. Ce déplacement proportionnel à la pression mesurée est transmis par l'intermédiaire du mouvement à l'aiguille et affiché sur le cadran en tant que valeur de pression.



4) MANOMÈTRES POUR PRESSION ABSOLUE

- ❖ Ces manomètres sont installés quand il est nécessaire de mesurer la pression d'un fluide indépendamment des actions naturelles de la pression atmosphérique

❖ Le principe de mesure de la pression absolue est indépendant de la forme de l'organe moteur. La pression du fluide à mesurer est mesurée par rapport à une pression de référence qui doit être égale à la pression absolue (vide absolu). C'est à dire le côté de l'organe moteur qui n'est pas en contact avec le fluide à mesurer doit se trouver à cette pression de référence. Selon la forme de l'organe moteur, on l'atteint en évacuant et étanchéifiant soit une chambre de référence soit le boîtier enrobant le système. La transmission du mouvement de l'organe moteur s'effectue comme pour les manomètres pour pression relative.

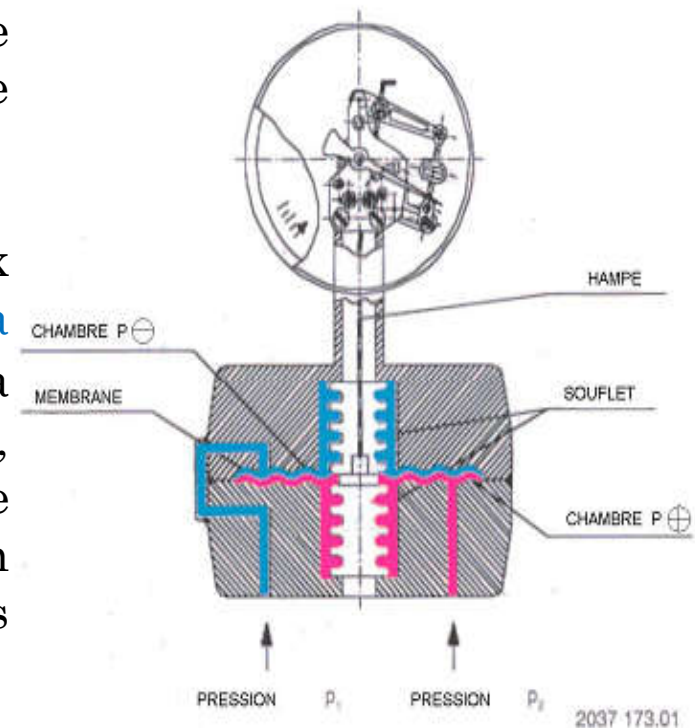


5) MANOMÈTRES POUR PRESSIONS DIFFÉRENTIELLES

- Le système de mesure de ces manomètres est sollicité par deux pressions de valeur différente et il en indique la différence.

Une capsule montée dans un boîtier étanche résistant à la pression, est soumise, de l'intérieur et de l'extérieur, à une pression.

La différence de pression entre les deux parties provoque un mouvement de la capsule. Ce déplacement proportionnel à la différence de pression mesurée est transmis, par l'intermédiaire du mouvement à l'aiguille sur le cadran en tant que valeur de pression différentielle. Les deux pressions individuelles ne sont pas affichées.



Conclusion

Il existe de nombreux moyens de mesurer une pression. La plus part d'entre eux sont d'ailleurs des procédés généralistes susceptibles de mesurer des déplacements, des forces et/ou des contraintes et parfois même des niveaux ou des débits.

Le choix d'un procédé plutôt qu'un autre dépendra essentiellement de la plage de pression à mesurer, des contraintes thermiques et des conditions environnementales du problème.

