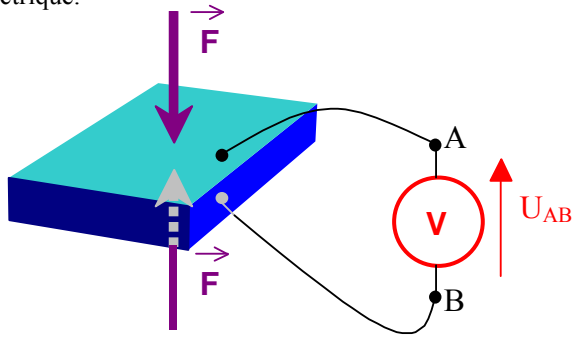


### III- CAPTEURS À EFFET PIÉZOÉLECTRIQUE

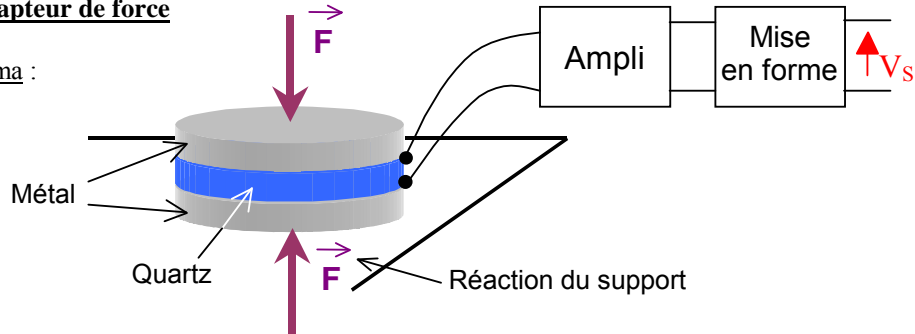
#### 1- Effet piézoélectrique

Une force appliquée à une lame de quartz induit une déformation qui donne naissance à une tension électrique.



#### 2- Capteur de force

Schéma :



La tension  $V_S$  de sortie sera proportionnelle à la force  $F$  :  $V_S = k.(F+F) = 2k.F$  avec  $k$  constante.

#### 3- Capteur de pression

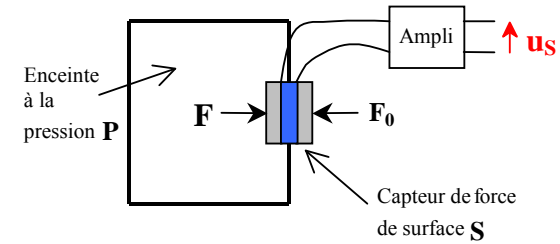
**Définition** : Lorsqu'un corps (gaz, liquide ou solide) exerce une force  $F$  sur une paroi  $S$  (surface); on peut définir la pression  $P$  exercée par ce corps avec la relation ci-dessous :

$$\boxed{P = \frac{F}{S}} \text{ avec les unités : } 1\text{Pascal} = \frac{1\text{Newton}}{1\text{m}^2} \text{ ou } 1\text{Pa} = \frac{1\text{N}}{1\text{m}^2} .$$

On rappelle que  $1 \text{ kg} = 9,81 \text{ N}$ .

**Unités** :  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100\,000 \text{ N/m}^2 \approx 10\,000 \text{ kg/m}^2 \approx 1 \text{ kg/cm}^2$

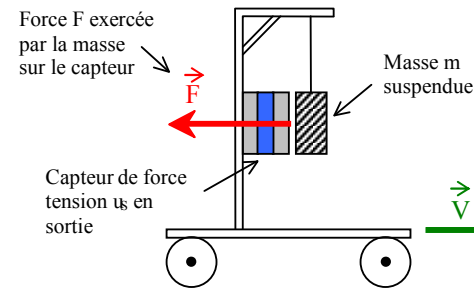
Le capteur de force est inséré dans la paroi d'une enceinte où règne une pression  $P$ . Une face du capteur est soumise à la force  $F$  (pression  $P$ ) et l'autre face est soumise à la force  $F_0$  (pression extérieure  $P_0$ ).



On a  $F = P.S$  ;  $F_0 = P_0.S$  et  $u_S = k.(F+F_0)$  ( capteur de force,  $k = \text{constante}$  ).  
Donc  $u_S = k.S ( P + P_0 ) = k' ( P + P_0 ) \Rightarrow \boxed{u_S = k' ( P + P_0 )}$  .

Il s'agit ici d'un capteur de pression qui mesure la somme de la pression extérieure  $P_0$  et de la pression de l'enceinte  $P$ .

#### 4- Capteur d'accélération



L'augmentation de vitesse  $V$  du véhicule donne une accélération  $a$  qui induit une force  $F$  exercée par la masse sur le capteur.

On a donc :  
 $F = m.a$  mais  $u_S = 2k.F$

donc  $\boxed{u_S = 2k.m.a}$