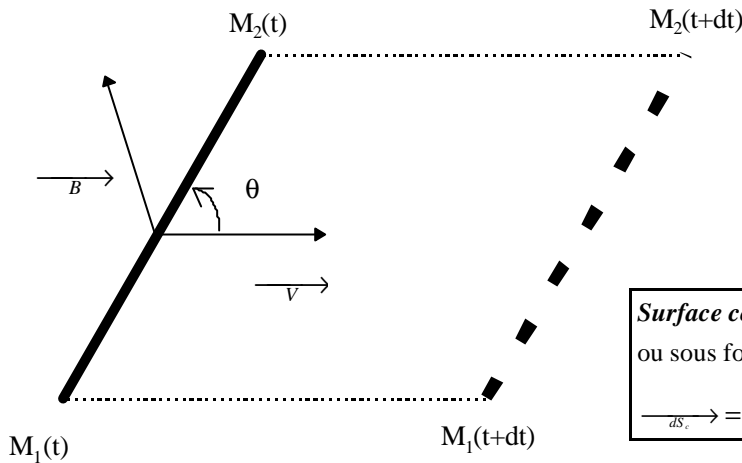


# Débitmètre Electromagnétique

(Bibliographie : « Les capteurs en instrumentation industrielle » G.Asch)

## 1 - Principe :



Si on considère, pendant la durée dt, le mouvement de translation dans un champ d'induction  $\vec{B}$  d'un segment conducteur  $M_1M_2$  de longueur l faisant un angle  $\theta$  avec sa vitesse  $\vec{v}$ , on peut écrire :

$$\text{Surface coupée : } dS_c = l \cdot v \cdot \sin \theta \cdot dt$$

ou sous forme vectorielle :

$$\vec{dS}_c = \vec{v} \wedge \vec{l} \cdot dt \text{ avec } \vec{l} = \vec{M_1M_2}$$

$$\text{Flux coupé : } d\mathbf{f}_c = \vec{B} \cdot \vec{dS}_c$$

$$\text{F.e.m induite : } e = - \frac{d\mathbf{f}_c}{dt} = - \vec{B} \cdot (\vec{v} \wedge \vec{l})$$

$$\Rightarrow e = - \vec{B} \cdot (\vec{v} \wedge \vec{l}) \Rightarrow e = - \vec{B} \wedge \vec{v} \cdot \vec{l}$$

Donc  $e = B \cdot v \cdot l$  si  $\vec{v}$  est perpendiculaire à  $\vec{l}$  et que  $\vec{B}$  est perpendiculaire au plan formé par  $\vec{l}$  et  $\vec{v}$ .

Cette formule se généralise au cas d'un écoulement liquide à l'intérieur d'une conduite de diamètre D et de vitesse  $\vec{v}$  perpendiculaire à  $\vec{B}$ .

$$\boxed{E = -B \cdot D \cdot V}$$

## 2 - Réalisation :

L'induction magnétique de l'ordre de  $10^{-3}$  à  $10^{-2}$  T, est produite par deux bobines placées de part et d'autre de la conduite de mesure ; celle-ci est réalisée en matériau amagnétique et elle est revêtue sur sa surface intérieure d'une couche isolante et éventuellement résistante aux produits corrosifs transportés.

Deux électrodes de prise de signal sont placées aux extrémités d'un diamètre perpendiculaire aux lignes d'induction. Les bobines sont alimentées en courant alternatif (30 Hz par exemple) de façon à éviter une polarisation des électrodes qui résulterait d'une tension de mesure continue.

$$\Rightarrow e = V \cdot D \cdot B_0 \cdot \cos(\omega t + \mathbf{j})$$

↑ Valeur max. de l'induction
 ↑ Pulsation

## 3 - Avantages du débitmètre électromagnétique :

Mesure indépendante des caractéristiques du liquide. (sauf : il faut une conductivité  $>$  à quelques  $\mu\text{S/cm}$ ).

Pas de perte de charge car pas d'obstruction.

Pas d'usure car aucune pièce mobile.

(Voir sujet CAPET 1991)