

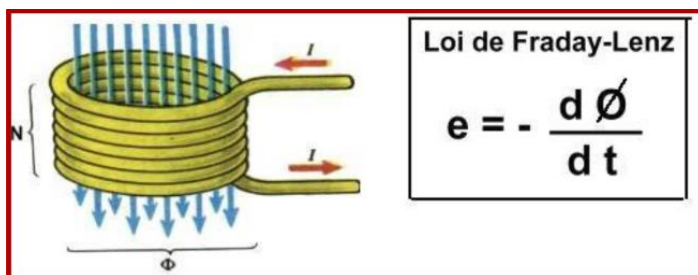
## Principe de détection de la position du robot par rapport au fil :

*Dans ce qui suit, on vous présentera les différentes méthodes pour détecter la positions et l'angle du robot mais au final, on choisit la méthode la moins couteuse et la plus efficace qui est de mettre 3 bobines [ 2 horizontal (avant et arrière) et une vertical (au centre)]*

### Capteurs inductifs (théorie)

*Quand les lois du Magnétisme nous montrent le chemin :*

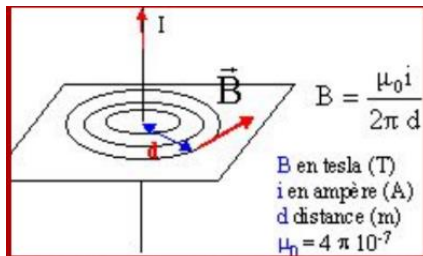
La variation du flux engendré par le courant alternatif qui circule dans le fil électrique provoque l'apparition d'une FEM



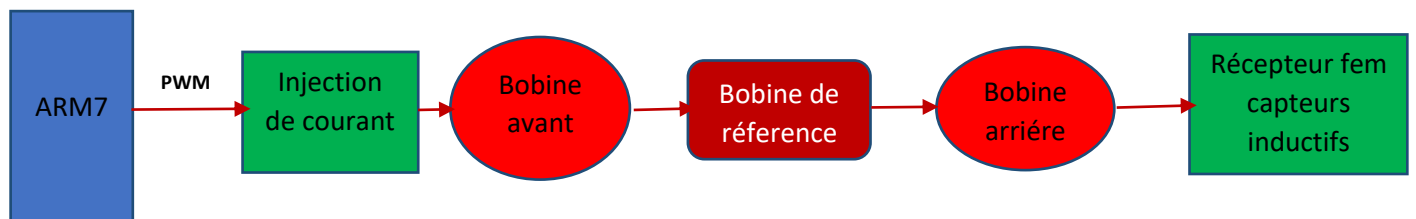
Ce courant va donc créer un champ magnétique dans les bobines de robot

La valeur du champ est proportionnelle à l'intensité I du courant électrique parcourant le fil

Les lignes de champ sont des cercles concentriques



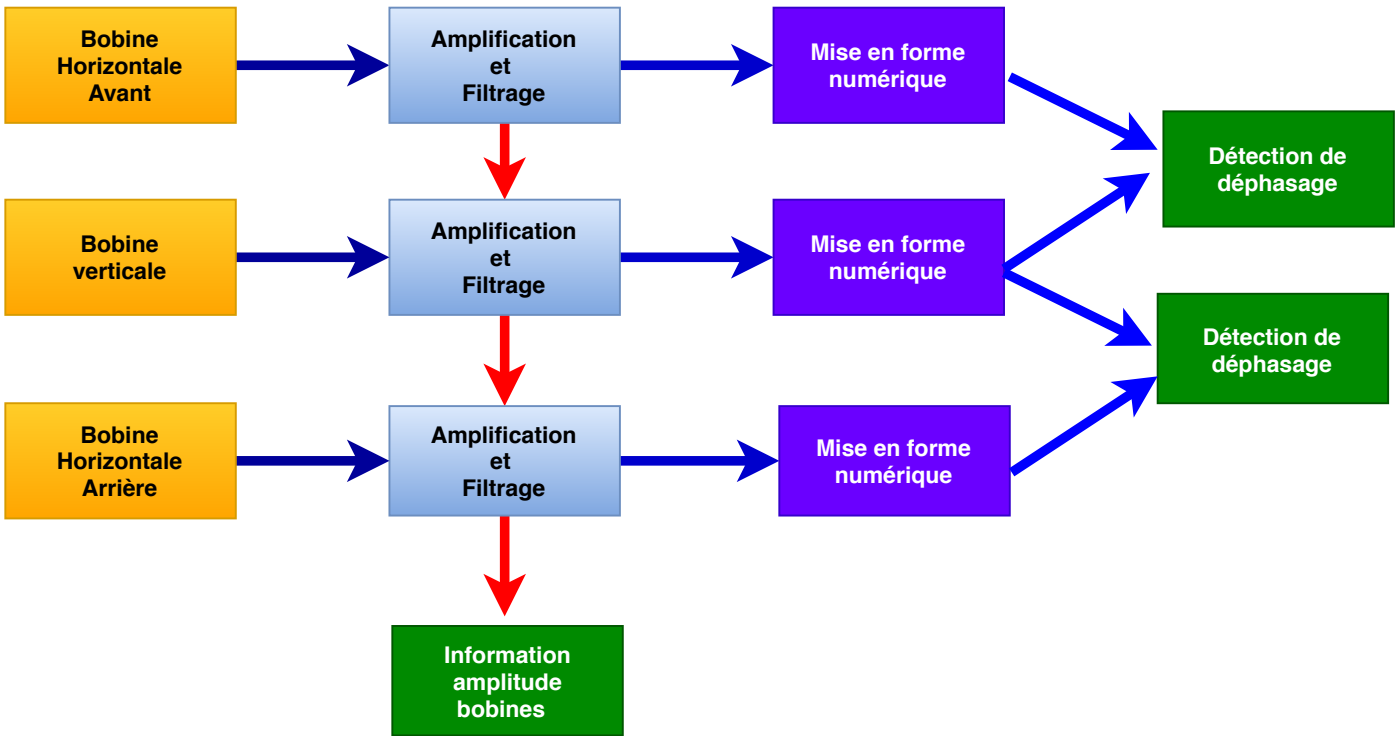
Ce qui donne la distance entre le robot et le fil :  $d = \frac{\mu_0 i}{2\pi B}$



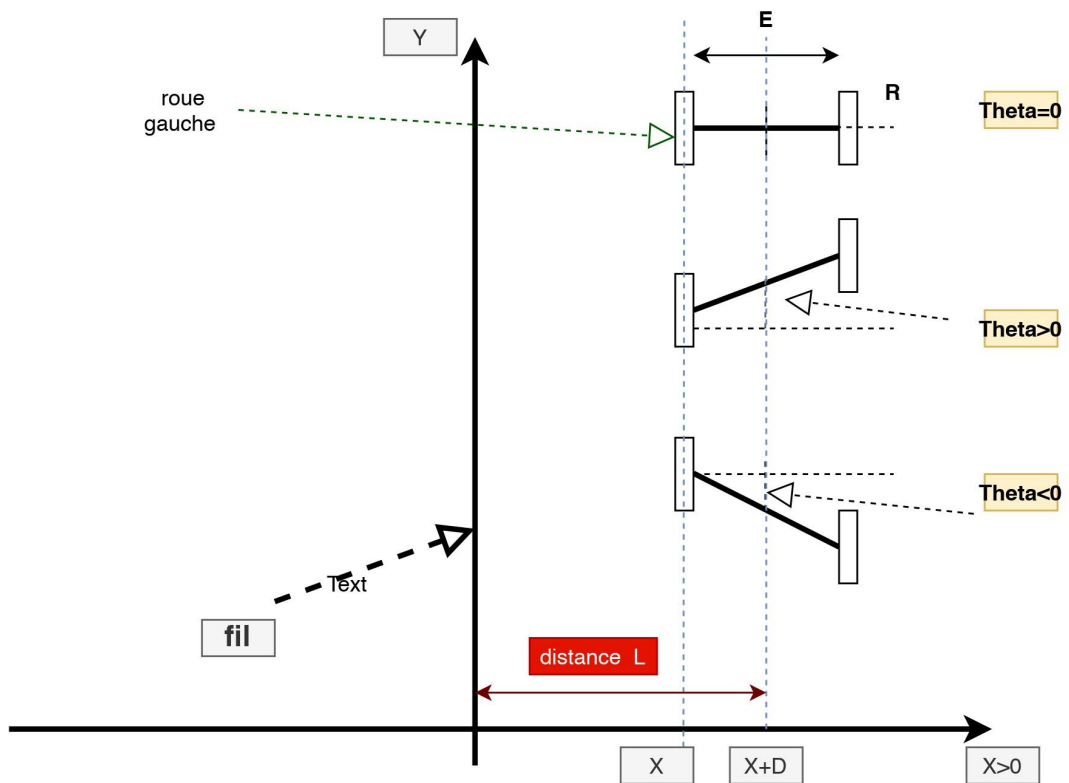
Un principe de détection de la position et l'angle du robot par rapport au fil

k

Système de positionnement



Le robot comporte des bobines de détection d'un champ magnétique créé par le fil électrique pour commander les roues de façon à maintenir celui-ci sur le fils, en assurant que tout au cours du déplacement du robot, les bobines reçoivent le maximum de champ magnétique créé. Tout écart de l'axe du robot par rapport à la direction du fil provoque un déséquilibre entre les signaux de détection de champ magnétique produits par les deux bobines du robot, bobines qui sont disposées d'une même distance par rapport à son axe, et ce déséquilibre est rétabli automatiquement par action sur l'orientation des roues.



la distance entre le fil  
et la bobine gauche

$$L = X + D \text{ avec } D = (E/2) \cdot \cos(\Theta)$$

on rajoute une bobine au milieu (en  $E/2$ ) pour assurer une bonne précession

$$B(R) = \frac{\mu I}{2 \cdot \pi \cdot R} \longrightarrow R = \frac{\mu I}{2 \cdot \pi \cdot B(R)} \quad \text{on va déduire } R \text{ à partir du courant induit dans la bobine correspondante}$$

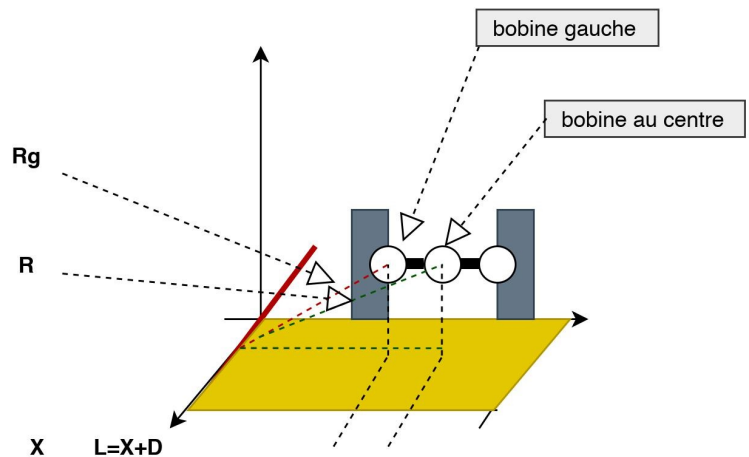
$R_g$  : la distance entre le fil et la bobine gauche

$R$  : la distance entre le fil et la bobine centrale

$h$  : la hauteur du robot

$$X = R_g \cdot \cos[\arctan(h/R_g)]$$

$$L = R \cdot \cos[\arctan(h/R)]$$



$$\Theta = \arccos[2 \cdot (L - X) / E] \quad \text{angle de rotation}$$

$$L = R \cdot \cos[\arctan(h/R)] \quad \text{distance par rapport au fil}$$

## **Asservissement: (ressource internet )**

Le principe de guidage consiste à ralentir le moteur gauche lorsque le robot se décale vers la droite du filet. Inversement, à ralentir le moteur droit lorsque le robot se décale vers la gauche.

Le ralentissement d'un moteur est réalisé en appliquant à celui-ci un signal à rapport cyclique variable MLI (MLI: Modulation en Largeur d'Impulsion).

Lorsque le rapport cyclique est proche de 100% la vitesse du moteur est maximale et lorsque le rapport cyclique est proche de 0% la vitesse du moteur est proche de zéro.

Lorsque le robot est centré par rapport au fil guide (écart = 0) le rapport cyclique est réglé à 90%

pour les deux moteurs. Cette particularité permet un meilleur asservissement de position.

Dans ce cas, pour des petits décalages par rapport au fil, l'une des vitesses augmente pendant que l'autre diminue.