

# Introduction à la Conversion Electromécanique

## Contacteur électromagnétique

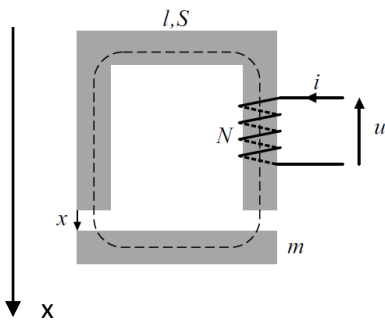
### I. Expérience introductive

Voir le fichier « manipulation force magnétique »

[https://www.lycee-champollion.fr/IMG/pdf/manipulation\\_1\\_force\\_magnetique\\_2\\_.pdf](https://www.lycee-champollion.fr/IMG/pdf/manipulation_1_force_magnetique_2_.pdf)

### II. Expression de la force

#### A. Inductance et énergie magnétique



$$L(x) = \frac{\mu_0 N^2 S}{\frac{\ell}{\mu_r} + 2x}$$

et  $E_{\text{mag}} = \frac{1}{2} L(x) i^2$

#### B. Bilan énergétique

$$F = \frac{i^2}{2} \left( \frac{dL(x)}{dx} \right)$$

$$F = \left( \frac{\partial E_{\text{mag}}}{\partial x} \right)_i$$

#### C. Cohérence du modèle avec l'expérience introductive

- Avec  $L(x)$  déterminé en A., la force s'écrit :

$$F = - \frac{\mu_0 N^2 i^2 S}{\left( \frac{\ell}{\mu_r} + 2x \right)^2}$$

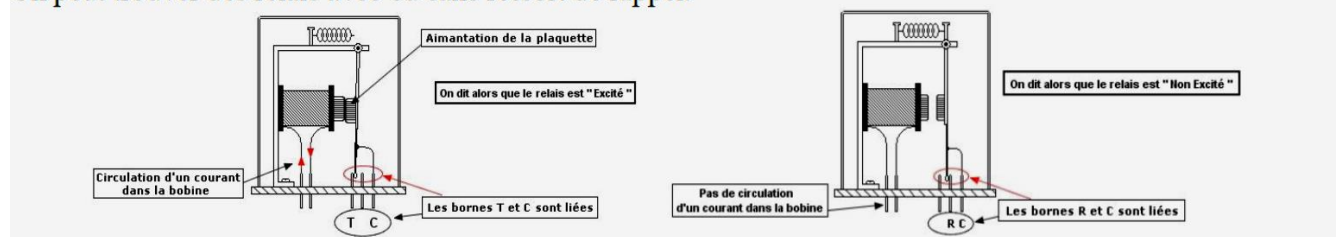
- La force est proportionnelle à  $i^2$  :
  - elle ne dépend pas du signe de  $i$
  - elle est dirigée suivant la verticale ascendante et est donc attractive
  - pour une fréquence de 50 Hz, la vibration enregistrée a un fondamental à 100 Hz
- Ordre de grandeur de  $\mu_r$  : 3000, ce qui est tout à fait convenable.

### III. Applications

#### A. Relais

Le **relais électromagnétique** est composé d'une bobine comportant un noyau de fer doux (partie commande), et d'un interrupteur ayant une position sur le contact " **repos** ", et une position sur le contact " **travail** ".

On peut trouver des relais avec ou sans ressort de rappel.



## B. Electroaimant de levage



Circulaires



Linéaires

Dans les applications industrielles de fort levage, un aimant peut soulever jusqu'à 25 tonnes !