

*PSI\* 18-19*  
*TD N°19*  
**CONVERSION ELECTROMECHANIQUE**

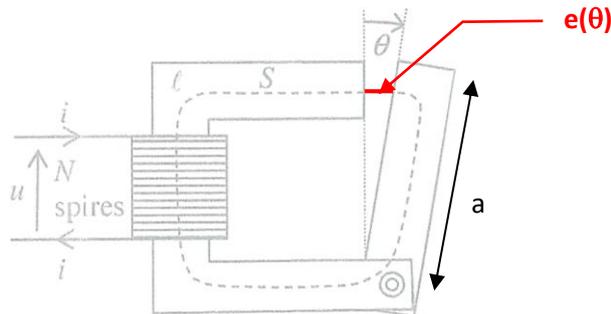
**Exercice 1 : Contacteur en rotation**

On considère le système ci-dessous, constitué d'un matériau ferromagnétique linéaire doux de perméabilité relative  $\mu_r$ .

La ligne de champ moyenne est représentée en pointillé et la partie mobile en rotation est de longueur  $a$ .

Calculer le champ magnétique qui règne dans l'entrefer, l'énergie magnétique,  $E_m$ , du système et le couple qui s'exerce sur la partie mobile ; on montrera (ou à défaut on

admettra) que  $\Gamma = \left(\frac{\partial E_m}{\partial \theta}\right)_i$ .



**Exercice 2 : Etude d'une machine synchrone**

On étudie une machine synchrone diphasée (on note  $\omega$  la pulsation des courants statoriques) et dipolaire.

Le circuit rotorique est parcouru par un courant  $I_R$  constant durant tous les essais examinés dans ce problème. On note  $I$  la valeur efficace des courants dans les bobines statoriques.

**A. PARAMETRES DE LA MACHINE**

1. Rappeler la condition de synchronisme.
2. Soit  $L$  l'inductance d'une phase ; on néglige la résistance des enroulements statoriques. Donner la représentation schématique d'une phase en fonctionnement moteur, puis en fonctionnement alternateur.
3. La valeur efficace de la force contre-électromotrice s'écrit  $E = \phi\omega$ . Quelle est la dimension de la grandeur  $\phi$  ? De quels paramètres dépend-elle ?
4. Pour mesurer  $\phi$ , on réalise un essai en circuit ouvert, le rotor étant entraîné par un moteur auxiliaire à la vitesse de 6000 tours/min. La tension efficace aux bornes d'une phase vaut 120 V ; calculer  $\phi$ .
5. Pour mesurer  $L$ , on réalise un essai en court-circuit. Le rotor est toujours entraîné par un moteur auxiliaire à la vitesse de 6000 tours/min. l'intensité efficace mesurée dans une phase vaut 120 A. Calculer  $L$ .

## B. UTILISATION POUR LA TRACTION D'UN VEHICULE

6. Le véhicule électrique a une masse de 800 kg et doit pouvoir monter une pente de 10 % à la vitesse constante de 50 km.h<sup>-1</sup>. La puissance de pertes mécaniques est de 3 kW ; estimer la puissance que doit développer le moteur.
  
7. On travaille en régime de synchronisme ; on rappelle que l'angle de pilotage représente le déphasage de  $e(t)$ , f.c.é.m. d'une phase, par rapport  $i(t)$ , courant dans une phase. Le régime nominal de rotation est tel que  $\Omega_N = 6000$  tours/min. La commande impose un angle de pilotage égal à  $\pi/3$  et le moteur doit développer une puissance nominale de 15 kW.
  - ✚ Déterminer la puissance électromagnétique et en déduire l'intensité efficace du courant dans chaque phase.
  
  - ✚ A l'aide du diagramme de Behn-Eschenburg (ou diagramme de Fresnel) déterminer la valeur efficace de la tension d'alimentation d'une phase.