

Classification

Florian Reinhard
florian.reinhard@epfl.ch

01.10.2013

1 Systèmes réluctants (sans aimant)

- structure ferromagnétique
- 1 ou plusieurs bobinages
- la force vient du fait que le système tend à minimiser l'énergie électromagnétique

$$F = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{d\Lambda_{ij}}{dx} \Theta_i \Theta_j \quad (1)$$

Ça donne $F = \frac{1}{2} \frac{dL}{dx} i^2$ pour une bobine + du fer.

- Avantages :
 - structure simple / bon marché
 - inertie faible -> assez bonne dynamique
- Inconvénients :
 - force proportionnelle à i^2
 - bruit et chocs sur i
 - rendement faible
 - force toujours dans le même sens ($F \propto i^2$)

2 Électrodynamique (aimant fixe, bobine mobile)

On peut utiliser *Laplace* pour résoudre tels systèmes. (Voir exemple du 2ème cours.)

- Avantages :
 - $F \propto i$
 - inertie faible -> assez bonne dynamique
- Inconvénients :
 - Une bobine mobile est difficile à alimenter.
 - guidage de la bobine

3 Électrodynamique (bobine fixe, aimant mobile)

$$M = \frac{1}{2} \frac{d\Lambda_a}{d\alpha} \Theta_a^2 + \frac{d\Lambda_{ab}}{d\alpha} \Theta_a \Theta_b \quad (2)$$

La 1ère terme signifie la force due à l'aimant seul, qui veut se positionner et la 2ème correspond à *Laplace*.

- Avantages :
 - force volumique la plus élevée
 - pas d'alimentation mobile
 - $F \propto i$
- Inconvénients :
 - guidage de l'aimant

4 Systèmes hybrides ou réluctant polarisés

On a des aimants et bobines fixes et une pièce ferromagnétique mobile. (Par exemple un moteur pas-à-pas.)

$$M = \frac{1}{2} \frac{d\Lambda_b}{d\alpha} \Theta_b^2 + \frac{1}{2} \frac{d\Lambda_a}{d\alpha} \Theta_a^2 + \frac{d\Lambda_{ab}}{d\alpha} \Theta_a \Theta_b \quad (3)$$

- Avantages :
 - bon rendement
 - conversion information à position simple
- Inconvénients :
 - cher et compliqué