



TD EM4 - CONVERSION ÉLECTROMÉCANIQUE DE PUISSANCE (II)

D.Malka – MPSI 2018-2019 – Lycée Jeanne d'Albret

EM1 – Principe de l'alternateur

On considère une bobine plate à section carré de côté a et constitués de N spires : le rotor. Il est plongé dans un champ magnétique uniforme et stationnaire $\vec{B} = B_0 \vec{e}_x$ et entraîné à la vitesse angulaire Ω constante autour de l'axe Oz .

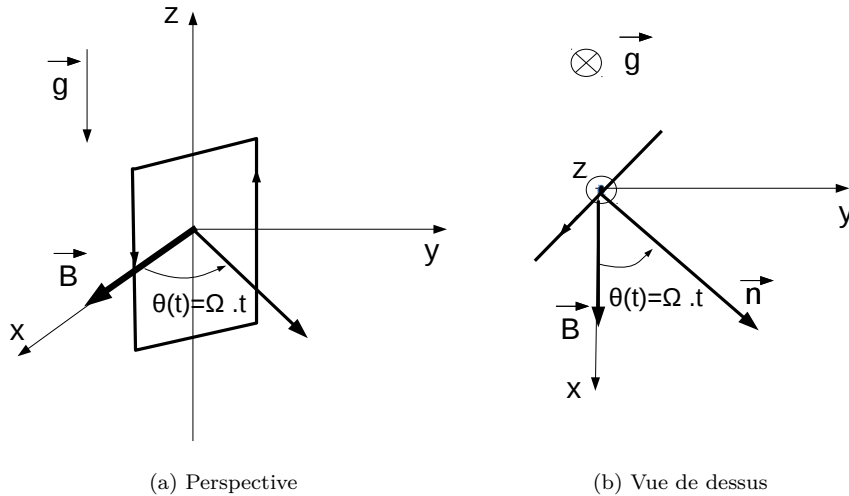


FIGURE 1 – Principe de l'alternateur

La résistance du rotor vaut R , son inductance propre L est négligeable et son moment d'inertie par rapport à Oz vaut J .

1. Exprimer le moment magnétique du rotor.

2. Analyser qualitativement le comportement du système.
3. Calculer le courant électrique $i(t)$ traversant le rotor.
4. Expliquer pourquoi les forces de Laplace exerce nécessairement un couple Γ résistant sur le rotor et calculer ce couple.
5. Calculer la puissance électrique reçue par le rotor. D'où provient-elle ? Un calcul est attendu.

EM2 – Moteur synchrone

On considère un modèle simple pour décrire un moteur synchrone. Le rotor, décrit par un moment magnétique \vec{m} , tourne avec la même vitesse angulaire que la champ magnétique \vec{B} qui l'entraîne. Le moment d'inertie du rotor par rapport à l'axe de rotation vaut J . On note $\theta = (\vec{m}, \vec{B})$ l'angle interne du moteur et \vec{M} le couple exercé par le champ magnétique.

Valeurs numériques : $B = 0,2 \text{ T}$, $m = 8,0 \text{ A} \cdot \text{m}^2$ et $f = 50 \text{ tours/s}$.

1. Donner l'expression de \vec{M} en fonction de θ .
2. On se place en régime permanent.
 - 2.1 Le moteur doit entraîner une charge mécanique qui exerce un couple résistant $M_T = 0,65 \text{ N} \cdot \text{m}$. Calculer l'angle interne du moteur puis la puissance fournie par le moteur.
 - 2.2 Quel est le couple maximal M_{\max} que peut fournir ce moteur ?
 - 2.3 Que se passe-t-il si $M_T > M_{\max}$?

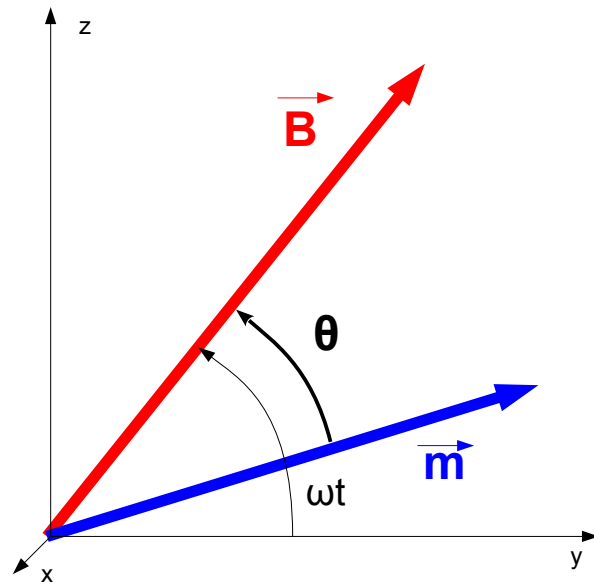


FIGURE 2 – Principe du moteur synchrone