

---

## *Liste des symboles*

**MSAP:** Machine (moteur) synchrone à aimants permanents.

**PDC:** Parallel Distributed Compensation.

**LMI:** Linear Matrix Inequalities.

**BMI:** Bilinear Matrix Inequalities.

**LTI:** Linear Time Invariant.

**TS:** Takagi-Sugeno.

**d-q:** Axes longitudinal et transversal (transformation de Park).

**FMM:** Force magnétomotrice.

**FÉM:** Force électromotrice.

$v_{abc}$ : Tensions de phases statoriques.

$i_{abc}$ : Courants de phases statoriques.

$\lambda_{abc}$ : Flux totaux produits par les courants statoriques.

$R$ : Résistance d'une phase statorique.

$L_{ss}$ : Inductance propre d'une phase statorique.

$M_s$ : Inductance mutuelle entre deux enroulements statoriques.

$L_{ls}$ : Inductance de fuite.

$L_m$ : Inductance de magnétisation.

$L_d$ : Inductance dans l'axe longitudinal.

$L_q$ : Inductance dans l'axe transversal.

$i_d$ : Composante longitudinale des courants statoriques.

$i_q$ : Composante transversale des courants statoriques.

---

---

$\mathbf{u}_d$ : Composante longitudinale des tensions statoriques.

$\mathbf{u}_q$ : Composante transversale des tensions statoriques.

$\mathbf{u}_\alpha$  et  $\mathbf{u}_\beta$ : Tensions réelle et imaginaire selon l'axe du système biphasé.

$\mathbf{V}_s$ : Vecteur représentatif à l'instant  $t$  du système triphasé.

$\omega$ : Vitesse de rotation du rotor.

$\theta$ : Position du rotor.

$\mathbf{K}_\theta$ : Matrice de transformation.

$[\mathbf{R}]$ : Matrice des résistances statoriques.

$\phi_v$ : Flux créé par les aimants au rotor.

$P$ : Nombre de paires de pôles.

$B$ : Coefficient d'amortissement.

$J$ : Moment d'inertie du rotor.

$T_l$ : Couple de charge.

$T_{em}$ : Couple électromagnétique.

$K_m$ : Constante du couple.

---

---

## *Liste des figures*

1.1 Référentiel $a, b, c$ et référentiel $d, q$ .....	5
3.1 Principe de la commande PDC.....	21
3.2 Représentation du pendule inversé.....	24
3.3 Variation de l'angle du pendule.....	26
3.4 Variation de la vitesse angulaire du pendule.....	26
3.5 Variation de la commande.....	27
3.6 Variation de la vitesse angulaire $\omega(t)$ .....	28
3.7 Variation du courant $i_q(t)$ .....	29
3.8 Variation du courant $i_d(t)$ .....	29
3.9 Variation de la commande.....	30
3.10 Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ et $\omega$ .....	35
3.11 Variation des courants $i_{qd}$ et $i_q$ .....	35
3.12 Variation des courants $i_{dd}$ et $i_d$ .....	36
3.13 Variation de la commande $u_q$ .....	36
3.14 Variation de la commande $u_d$ .....	37
3.15 Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ et $\omega$ .....	38
3.16 Variation des courants $i_{qd}$ et $i_q$ .....	38
3.17 Variation des courants $i_{dd}$ et $i_d$ .....	39
3.18 Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	39
3.19 Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ et $\omega$ .....	40

---

---

3.20	Variation des courants $i_{qd}$ et $i_q$ .....	41
3.21	Variation des courants $i_{dd}$ et $i_d$ .....	41
3.22	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	42
4.1	Représentation du système augmenté.....	44
4.2	Variation des vitesses angulaires $\hat{\omega}(t)$ et $\omega$ .....	52
4.3	Variation des courants $\hat{i}_q$ et $i_q$ .....	52
4.4	Variation des courants $\hat{i}_d$ et $i_d$ .....	53
4.5	Variation de la commande $u_q$ .....	53
4.6	Variation de la commande $u_d$ .....	54
4.7	Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ , $\hat{\omega}$ et $\omega$ .....	56
4.8	Variation des courants $i_{qd}$ , $i_q$ et $\hat{i}_q$ .....	56
4.9	Variation des courants $i_{dd}$ , $i_d$ et $\hat{i}_d$ .....	57
4.10	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	57
4.11	Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ , $\hat{\omega}$ et $\omega$ .....	58
4.12	Variation des courants $i_{qd}$ , $i_q$ et $\hat{i}_q$ .....	59
4.13	Variation des courants $i_{dd}$ , $i_d$ et $\hat{i}_d$ .....	59
4.14	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	60
4.15	Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ , $\hat{\omega}$ et $\omega$ .....	61
4.16	Variation des courants $i_{qd}$ , $i_q$ et $\hat{i}_q$ .....	61
4.17	Variation des courants $i_{dd}$ , $i_d$ et $\hat{i}_d$ .....	62
4.18	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	62
4.19	Variation des vitesses angulaires $\hat{\omega}(t)$ et $\omega$ .....	66
4.20	Variation des courants $\hat{i}_q$ et $i_q$ .....	66
4.21	Variation des courants $\hat{i}_d$ et $i_d$ .....	67
4.22	Variation de la commande $u_q$ .....	67

---

---

4.23	Variation de la commande $u_d$ .....	68
4.24	Variation des vitesses angulaires $\hat{\omega}(t)$ et $\omega$ .....	71
4.25	Variation des courants $\hat{i}_q$ et $i_q$ .....	71
4.26	Variation des courants $\hat{i}_d$ et $i_d$ .....	72
4.27	Variation de la commande $u_q$ .....	72
4.28	Variation de la commande $u_d$ .....	73
4.29	Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ , $\hat{\omega}$ et $\omega$ .....	74
4.30	Variation des courants $i_{qd}$ , $i_q$ et $\hat{i}_q$ .....	74
4.31	Variation des courants $i_{dd}$ , $i_d$ et $\hat{i}_d$ .....	75
4.32	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	75
4.33	Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ , $\hat{\omega}$ et $\omega$ .....	76
4.34	Variation des courants $i_{qd}$ , $i_q$ et $\hat{i}_q$ .....	77
4.35	Variation des courants $i_{dd}$ , $i_d$ et $\hat{i}_d$ .....	77
4.36	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	78
4.37	Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ , $\hat{\omega}$ et $\omega$ .....	80
4.38	Variation des courants $i_{qd}$ , $i_q$ et $\hat{i}_q$ .....	80
4.39	Variation des courants $i_{dd}$ , $i_d$ et $\hat{i}_d$ .....	81
4.40	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	81
4.41	Variation des vitesses angulaires $\omega_d$ , $\hat{\omega}$ et $\omega$ .....	82
4.42	Variation des courants $i_{qd}$ , $i_q$ et $\hat{i}_q$ .....	83
4.43	Variation des courants $i_{dd}$ , $i_d$ et $\hat{i}_d$ .....	83
4.44	Variation des tensions de commande $u_q$ et $u_d$ .....	84

---