

# Tables de matière

Introduction Générale .....	1
Chapitre I : Généralité sur les machines synchrone	
I.1. Introduction.....	4
I.2. Generalites sur les machines synchrones a aimants permanents .....	5
I.2.1. Aimants permanents.....	5
I.2.2. Grandes Classes Des Matériaux Pour Aimants Permanent .....	5
I.2.3. Les ferrites dures.....	5
I.2.4. Les alliages à base d'éléments de terre rares .....	5
I.2.5. Les alliages à base de fer - nickel - aluminium (ALNICO) .....	5
I.2.6. Les alliages ductiles. ....	5
I.2.7. Les aimants manganèses-aluminium-carbone .....	5
I.2.8. Les aimants à base de micro poudres.....	5
I.3. Types d'aimants permanents utilises au niveau des MSAP.....	6
I.4. Materiaux a aimants pemanent modernes .....	6
I.4.1. Les ferrites .....	6
I.4.2. Samarium- Cobalt (SmCo) .....	7
I.4.3. Neodyme-Fer-Bore (NdFeB) .....	7
I.4.4. Choix de l'aimant .....	7
I.5. Presentation de la machine synchrone a aimants permanents .....	8
I.5.1. Machine Synchrone à Aimants Permanents (MSAP).....	8
I.5. Structures des inducteurs des machines à aimants.....	8
I.5.1. Structures à pôles lisses .....	9
I.5.2. Structures à pôles saillants .....	10
I.5.3. Structures avec pièces polaires sans concentration de flux .....	11
I.5.4. Structures avec pièces polaires et concentration de flux.....	11
I.5.5. Structures à aimants internes .....	12
I.5.6. Structure à aimantations insérées dans l'armature rotorique.....	13
I.6. Principe de fonctionnement de la MSAP .....	14
I.7. Avantages des MSAP par rapport aux autres types des machines.....	14
I.7.1. Moteurs synchrones à aimants - Moteurs à courant continu.....	14

I.7.2. Moteurs synchrones à aimants - Moteurs synchrone classique .....	14
I.7.3. Moteurs synchrones à aimants - Moteurs asynchrones.....	15
I.8. Les inconvénients.....	15
I.9. Domaines d'applications des MSAP .....	16
I.9.1.Applications aux petites puissances .....	16
I.9.2.Applications aux moyennes puissances .....	17
I.9.3. Applications aux fortes puissances .....	18
I.10.Conclusion .....	19

## Chapitre II : Modélisation analytique des machines à aimants sinusoïdaux

I.1. Introduction .....	22
II.2. Calcul analytique des performances électromagnétiques .....	22
II.2.1. Calcul analytique avec stator lisse .....	23
II.2.1.1. Modèles des courantes sources .....	29
II.2.1.1.1. Alimentation sinusoïdale .....	29
II.2.1.1.1.1 Distribution des inductions dues aux courants .....	31
II.2.2. Calcul analytique avec stator encoché .....	31
II.2.3. Calcul analytique du couple de détente .....	37
II.2.4. Calcul analytique de la force électro motrice .....	38
II.2.5. Calcul analytique du couple électromagnétique .....	41
III.3. Conclusion .....	43

## Chapitre III : Modélisation par éléments finis des machines à aimants permanents

III.1. Introduction .....	45
III.2. Calcul numérique par éléments finis des performances électromagnétiques.....	45
III.2.1. Couplage stator-rotor .....	50
III.2.2. Conditions aux limites d'anti-périodicité .....	50
III.2.3.Conditions aux limites de Dirichlet .....	51
III.2.4.Calcul des inductions .....	51
III.2.5.Calcul des flux .....	51
III.2.6.Calcul du couple .....	52
III.2.7.Calcul de la force électromotrice.....	52

III.3. Présentation de l’outil de calcul utilisé .....	53
III.3.1. Pré-processeur .....	53
III.3.2. Le processeur.....	54
III.3.3. Le post-processeur.....	54
III.4. validation par éléments finis de résultats obtenus par la méthode analytique .....	54
III.5. Conclusion .....	58
Conclusion Générale .....	59
Références bibliographiques .....	60