# TABLE DE MATIERES

REMERCIEMENTS
LISTE DES TABLEAUX
LISTE DES FIGURES
NOMENCLATURE
**INTRODUCTION GENERALE** i

**PARTIE I : FONDEMENT THEORIQUE DES MACHINES A HAUT RENDEMENT(MHR)**

Introduction 1
I. Généralités 2
I.1. Rôle 2
I.2. Constitution de la machine asynchrone 2
I.2.1. Rôles des organes 3
I.2.2. Stator 3
I.2.3. Rotor 4
I.2.4. Bobinage 7
I.3. Principe de fonctionnement d'une machine asynchrone 9
I.4. Présentation physique du MAS 10
I.4.1. Plaque à bornes 10
I.4.2. Plaque signalétique ou plaque d'identification 10
I.4.3. Tensions et couplage 12
I.5. Les avantages et les inconvénients des machines asynchrones 13
I.6. Schéma équivalent du moteur asynchrone 14
I.7. Diagramme du cercle 16
I.7.1. Essai à vide 16
I.7.2. Essai en court-circuit à rotor bloqué 17
I.8. Bilan des puissances 17
I.9. Rendement des moteurs électriques 19
I.10. Normes et réglementations 20
I.10.1. Classes de rendement internationales : codes IE 20
I.10.2. Comparaison entre les normes 26

I.11. Machine à haut rendement (MHR) 26
I.11.1. La performance attendue du moteur 26
I.11.2. Les conditions d'environnement du moteur : 26
I.11.3. Economie d'énergie par les moteurs à haut rendement 27
I.11.4. Amélioration du rendement d'un moteur asynchrone 27
I.11.5. Avantages d'un moteur à haut rendement 28
Conclusion 29

**PARTIE II : CONTRIBUTION A LA CONCEPTION D'UNE MACHINE ASYNCHRONE A HAUT RENDEMENT**

Introduction 30
II. Conception 31
II.1. La conception dans l'industrie 31
II.2. Méthodes de dimensionnement et calcul des machines électriques 31
II.2.1. Première méthode 31
II.2.2. Deuxième méthode 32
II.2.3. Troisième méthode 32
II.2.4. Méthode classique « calcul de Liwschitz » 33
II.2.4.1. Calcul des dimensions principales 33
II.2.4.2. Calcul des dimensions géométriques principales du rotor et stator 34
II.2.4.3. Calcul de la F.M.M 37
II.2.4.4. Dispersion 43
II.2.4.5. Evaluation des Pertes 44
II.2.4.5.1. Pertes joules 45
II.2.4.5.2. Pertes dans le fer 45
II.2.4.5.3. Pertes superficielles par pulsation du flux dans les dents 47
II.3. Application 47
II.3.1. Cahier des charges 47
II.3.2. Programme de conception développé 48
II.3.3. Étude des performances de la machine étudiée 49
II.3.3.1. Analyse statique 49

II.3.3.2. Analyse dynamique des résultats de la machine 51
II.3.3.3. Comparaison des résultats 55
II.3.3.4. Analyse statique 56
II.3.3.5. Analyse dynamique des résultats de la machine 58
II.3.3.6. Comparaison des résultats 61
II.4. La méthode des éléments finis 62
II.4.1. Les équations de Maxwell 63
II.4.2. Lois constitutives des milieux 64
II.3. 1 Conditions d'interfaces 65
II.4.3. Conditions aux limites 65
II.4.4. Formulation en potentiel vecteur 66
II.4.5. Méthode de résolution des équations aux dérivées partielles 67
II.4.6. Méthode des éléments finis 67
II.4.6.1. Le principe du calcul par élément finis 67
II.4.6.2. Types d'éléments finis 68
II.4.6.3. Démarche élément finis 69
II.4.6.4. Résumé 69
II.4.7. Présentation de logiciel Flux 2D 69
II.5. Application à la simulation de la machine asynchrone 71
II.5.1. Montage étoile 71
II.5.1.1. caractéristiques de la machine asynchrone étudiée 71
II.5.1.2. Les matériaux conducteurs 74
II.5.1.3. Les matériaux magnétiques 74
II.5.1.4. Couplage avec les équations du circuit 75
II.5.1.5. Résultats de simulation en régime magnétodynamique 76
II.5.1.5.1. Caractéristique de simulation en magnétodynamique 76
II.5.1.5.2. Résultats graphiques 76
II.5.1.5.3. Caractéristiques de la machine étudiée 78
II.5.1.5.4. Analyse transitoire 79
II.5.2. Montage Triangle 80

II.5.2.1. caractéristiques de la machine asynchrone étudiée 80

II.5.2.2. Couplage du circuit 81

II.5.2.3. Caractéristiques de la machine étudiée 81

II.5.2.3.1. Résultats de simulation en régime magnétodynamique 81

II.5.2.3.2. Analyse transitoire 82

II.6. Comparaison de résultats 84

**CONCLUSION GENERALE**

Référence