

SOMMAIRE :

Introduction Générale	1
Chapitre I : présentation et modélisation de la MSAP	4
1-1.Introduction.....	5
1-2. Généralités sur les machines.....	6
1-2-1. Principe de fonctionnement de la machine synchrone.....	7
1-2-2. Différents types de machines synchrones.....	8
1-2-3. Avantages et inconvénients des machines synchrones.....	9
1-2-4. Domaines d'utilisation des machines synchrones.....	10
1-3. Modes d'alimentation de la machine synchrone.....	11
1-3-1. Alimentation en courant.....	13
1-3-2. Alimentation en tension.....	13
1-3-3. Alimentation en tension avec courants imposés.....	14
1-4.Modélisation de la machine synchrone a aimant permanant.....	15
1-4-1. Modélisation dans le repère statorique.....	16
a) Equations de tensions et de flux.....	16
b) Expression du couple électromagnétique.....	17
1-4-2. Modélisation dans le repère rotorique	18
1-4-3. Comportement dynamique de la MSAP alimentée par réseau.....	20
1-5. Résultats de simulation.....	20
1-5-1. Démarrage à vide.....	20
1-5-2. Démarrage en charge.....	21
1-6. Conclusion.....	22
Chapitre II : alimentation de la MSAP	23
II. Introduction.....	24
II.2. Différent types d'onduleur multi niveau.....	24
II.2.1.Onduleurs multi niveaux multicellulaires.....	25
II.2.2. Onduleurs multi niveaux NPC.....	25
II.3. Topologie des onduleurs multi niveaux.....	26
II.4. Les avantages et les inconvénients.....	26
II.5. Commandabilité de l'onduleur NPC à trois niveaux.....	26
II.5.1. Présentation générale de l'onduleur triphasé NPC à trois niveaux.....	26
II.5.2. Différentes configurations d'un bras d'onduleur NPC à trois niveaux.....	28
II.6. Modélisation de l'onduleur multi niveaux.....	29

<i>II.6.1. Hypothèses simplificatrices.....</i>	<i>30</i>
<i>II.6.2. Modélisation de l'onduleur de tension.....</i>	<i>30</i>
<i>II.6.3. Modélisation de l'onduleur NPC à trois niveaux.....</i>	<i>32</i>
<i>II.6.3.1. Commandabilité de l'onduleur à trois niveaux.....</i>	<i>32</i>
<i>II.6.3.3. Fonctions de connexion.....</i>	<i>33</i>
<i>a-Fonctions de connexion des interrupteurs.....</i>	<i>33</i>
<i>b-Fonctions de connexion des demi bras.....</i>	<i>34</i>
<i>II.6.3.4.Fonction de conversion.....</i>	<i>34</i>
<i>II-7. Comportement dynamique de la MSAP alimentée par onduleur.....</i>	<i>36</i>
<i>II.8. Généralisation de la commande MLI.....</i>	<i>37</i>
<i>II.8. Résultats de simulation.....</i>	<i>37</i>
<i>II-8-1. Alimentation par onduleur de tension deux niveaux.....</i>	<i>37</i>
<i>II-8-1-1. À vide.....</i>	<i>37</i>
<i>II-8-1-1. En charge.....</i>	<i>38</i>
<i>II-8-2. Alimentation par onduleur NPC trois niveaux.....</i>	<i>39</i>
<i>II-8-2-1. À vide.....</i>	<i>39</i>
<i>II-8-2-2. En charge.....</i>	<i>40</i>
<i>II.9. Conclusion.....</i>	<i>40</i>
Chapitre III : Commande vectorielle de la MSAP.....	41
<i>III-1. Introduction.....</i>	<i>42</i>
<i>III-2. Commande vectorielle de la MSAP.....</i>	<i>42</i>
<i>III-2-1 Principe de la commande vectorielle.....</i>	<i>42</i>
<i>III-3. Stratégie de la commande.....</i>	<i>43</i>
<i>III-4. Les avantages et les inconvénients de la commande vectorielle</i>	<i>43</i>
<i>III-4-1. Avantages de la commande vectorielle.....</i>	<i>43</i>
<i>III-4-2. Inconvénients de la commande vectorielle</i>	<i>44</i>
<i>III-5. Technique de découplage.....</i>	<i>44</i>
<i>III-5-1. Découplage par compensation</i>	<i>44</i>
<i>III-6. Description du système global.....</i>	<i>45</i>
<i>III-7. Calcul des régulateurs.....</i>	<i>46</i>
<i>III-7.1. Régulation des courants dans le référentiel dq.....</i>	<i>46</i>
<i>III-7-2. Contrôle de vitesse par le régulateur PI</i>	<i>50</i>
<i>III-8. Résultats de simulation.....</i>	<i>51</i>
<i>III-8-1.alimentation par onduleur de tension 2 niveaux.....</i>	<i>51</i>
<i>III-8-1-1. À vide.....</i>	<i>51</i>

<i>III-8-1-2. En charge</i>	52
<i>III-8-2. Alimentation par onduleur NPC A 3 niveaux</i>	53
<i>III-8-2-1. À vide</i>	53
<i>III-8-2-2. En charge</i>	53
<i>III.9. Conclusion</i>	54
Chapitre IV : Commande par modèle interne de la MSAP	55
<i>IV.1-Introduction</i>	56
<i>IV.2-Structure de base de l'IMC</i>	56
<i>IV.3- Stabilité</i>	57
<i>IV.4-Analyse de correcteur</i>	58
<i>IV.5- Problème lié à la structure de base de l'IMCA</i>	59
<i>IV.6- Structure de commande à modèle interne modifiée</i>	59
<i>IV.7-Modèle de référence</i>	61
<i>IV.8-Analogie avec la boucle fermée classique</i>	62
<i>IV.9-Configuration générale du système de commande par IMC</i>	63
<i>IV.10-Résultats de simulations</i>	64
<i>IV.10-1.alimentation par onduleur de tension 2 niveaux</i>	64
<i>IV.10-1-1. À vide</i>	64
<i>IV.10-1-2. En charge</i>	65
<i>IV.10.2-alimentation par onduleur de tension 3 niveaux</i>	65
<i>IV.10.2-1. À vide</i>	65
<i>IV.10.2-2.En charge</i>	66
IV.10-Conclusion	67