

Introduction Générale

1-INTRODUCTION

Aujourd'hui, de nombreux systèmes utilisent des machines électriques pour assurer une conversion électromécanique réglable (position, vitesse ou couple variables via la modulation de sources électriques). Les gammes de puissance sont très variées (mW au MW) et les applications sont très diverses (électroménager, robotique, traction, etc...). Afin de répondre à des critères de performances toujours croissants, des algorithmes de commande de plus en plus complexes ont été développés. Les progrès des calculateurs numériques ont permis d'appliquer ces nouvelles stratégies dans l'industrie. De ce fait, la commande des machines électriques est devenue un élément important dans les différents cycles de formation. L'étude de la commande des machines électriques est une discipline transversale, nécessitant des connaissances de base en Electrotechnique, Electronique de Puissance et en Automatique [1].

A cause de sa fiabilité, sa robustesse et son coût de fabrication relativement bas, le moteur asynchrone s'avère un choix incontournable pour plusieurs applications industrielles. Toutefois, ce moteur présente des difficultés au niveau de la commande à cause de la non linéarité de son modèle dynamique et ses variables d'états ne sont pas toutes mesurables.

Parmi les techniques de commande à grande performance assurant un découplage global entre les sorties à commander quelque soit les profils de trajectoires imposées à la machine, on trouve la commande non linéaire développée par *Isodori* [2], cette commande présente l'avantage de pouvoir commander séparément le flux et la vitesse par un retour d'état non linéaire, chacun de ces sous systèmes représente une boucle indépendante de commande d'une variable donnée (vitesse, couple, flux, etc.).

Toutefois, cette technique de commande précitée présente relativement une certaine sensibilité liée aux variations paramétriques. En effet, elle est dépendante directement du modèle de connaissance de la machine, la robustesse de son algorithme de commande est remise en question. Plutôt, il est important d'utiliser des méthodes de contrôle robuste, soit linéaire ou non linéaire, telle que la commande par mode glissant.

La commande par mode glissant, qui a été développée en Union Soviétique il y a plus de 30 ans, est une technique de commande non linéaire. Elle possède des avantages incontestables pour les systèmes mal identifiés ou à paramètres variables. Cependant la nature commutante (discontinue) de cette technique peut provoquer l'effet de broutement, appelé en anglais "chattering". Les contrôleurs par mode glissant diffèrent des contrôleurs simples de relais, c'est-à-dire ils se fondent sur la commutation à grande vitesse. Les progrès effectués dans le domaine de l'électronique de puissance ont rendu l'instrument de commutation à grande vitesse pratiquement réalisable. Cette méthode associée aux systèmes à structure variable. Elle permet la commutation directe des organes de commande sans introduire des retards supplémentaires, en outre l'obtention des lois de commande robustes et performantes.

2-OBJECIF

L'objectif de notre travail est la régulation des sorties d'un moteur asynchrone alimentée en tension, en l'occurrence la vitesse mécanique et le flux rotorique, au moyen des deux commandes par retour d'état non linéaire, telles que la commande non linéaire et celle par mode de glissement. Par la suite, et afin de mettre en évidence les avantages de la commande par mode de glissement, une étude comparative des résultats de simulation obtenus avec ces deux techniques de commande sera effectuée.

3-PLAN ET STRUCTURE DU MEMOIRE

Ce travail est structuré en quatre chapitres comme suit :

- Dans le premier chapitre, nous présenterons la modélisation de la machine asynchrone alimentée en tension, en utilisant la transformation de Park (passage triphasé-biphasé). La simulation de ce modèle dans les deux repères, le repère synchrone et celui lié au stator sera effectuée.
- Dans le deuxième chapitre, nous rappelons la théorie de la commande non linéaire et nous ferons l'application sur le modèle de la machine asynchrone.

- Dans le troisième chapitre, nous rappelons la théorie de la commande par mode glissant. A partir des conditions de stabilité de "*Lyaponov*", on présentera les principes théoriques de cette commande en l'occurrence toutes les relations concernant ce mode de réglage seront établies de façon à permettre une application sur la machine asynchrone.
- Afin de positionner les deux méthodes de point de vue performances statiques et dynamiques et aussi pour montrer l'efficacité et la robustesse de la commande par mode glissant, une étude comparative est accomplie à travers des simulations numériques appliquées à la machine asynchrone fera l'objet du quatrième chapitre.