

Introduction générale

Les outils de plus en plus performants mis à la disposition de l'ingénieur désirant modéliser un processus physique complexe conduisent bien souvent à un modèle de grande dimension. L'usage direct de celui-ci peut nécessiter un volume de calcul important ou engendrer des difficultés numériques. Pour ces raisons, il est auparavant souhaitable d'essayer de réduire l'ordre du modèle, tout en reproduisant très précisément son comportement original [1].

L'approximation des systèmes de grande dimension est basée sur l'utilisation des techniques de réduction qui consiste à définir un modèle de dimension réduite conservant les principaux aspects physique du système. Ces techniques ont été l'objet d'un grand nombre de travaux de recherche intéressants [1-4].

La modélisation compacte des circuits interconnectés par la réduction d'ordre du modèle (MOR) se fait par des techniques intensivement étudiées pour pallier à la complexité du circuit (dimension du système, nombre des terminaux).

Dans les circuits interconnectés, la réduction d'ordre du système vise la réduction des nœuds internes [3]. Dans ce contexte, nous disposons de plusieurs approches. Les algorithmes les plus efficaces sont basés sur la projection de sous-espaces de Krylov [5-9].

La réduction des terminaux correspond à la diminution du nombre des nœuds externes [10,11]. A cet effet des techniques telles que SVD-MOR et ESVD-MOR [11-13] ont été élaborées.

La méthode SVDMOR est basée sur l'approximation de rang minimal des matrices d'entrées et de sorties de système avant le processus de réduction de modèle. L'approche SVDMOR ne fonctionne pas bien lorsque les bornes d'entrée et de sortie sont assez différentes parce que l'approximation SVD est effectuée sur la matrice des moments de bloc, qui représente en même temps les deux bornes d'entrée et de sortie au même moment.

Dans ce mémoire, nous proposons un nouvel algorithme pour la technique SVD basé sur la diminution des nombres des terminaux, appelé SVDMOR Etendue (méthode ESVD-MOR). Cette nouvelle approche est basée sur la méthode SVDMOR et en utilisant des

moments de bloc d'ordres supérieurs. Aussi l'ESVDMOR effectue la SVD sur les moments des entrées et des sorties séparément.

Dans le premier chapitre nous présentons les systèmes dynamiques linéaires continus dans le temps, représentés dans l'espace d'état généralisé [13], ainsi que les importantes propriétés qui leur sont relatives, telles que la stabilité, la passivité, et la minimalité.

Le deuxième chapitre est consacré aux méthodes de réductions d'ordre des systèmes MIMO écrits sous forme de représentation des circuits électriques, on verra les deux méthodes qui sont basées sur les sous-espaces de Krylov.

Dans le troisième chapitre nous discuterons de la diminution de nombre des terminaux. Nous développons aussi l'algorithme SVD et celui de la ESVD, objet de ce mémoire [13].

Pour pouvoir conclure sur les qualités d'approximation d'ordre réduit issus de notre technique, diverses simulations ont été effectuées et comparées aux modèles d'ordre réduit issus de la méthode SVDMOR, ce qui constitue les grandes lignes du quatrième chapitre qui sera suivi d'une conclusion générale.