## Résumé

Nous étudions dans cette thèse les méthodes de sous-espaces de Krylov appliquées à la résolution des systèmes singuliers consistants. Les méthodes utilisées, qu'elles soient de Galerkin ou de semi-minimisation du résidu, construites à partir du processus de Hessenberg généralisé, font intervenir de nouveaux résultats quant à la détermination d'une solution de Krylov.

Dans un premier temps, on montre dans le cadre de l'arithmétique exacte et de la précision finie que la détermination d'une solution de Krylov dépend du vecteur initial utilisé dans la méthode et, plus précisément, de sa décomposition sur les sous-espaces caractéristiques associés à la matrice du système étudié.

Des précisions sont également apportées au niveau des dégénérescences rencontrées par la méthode GMRES ainsi que sur sa version redémarrée.

De nouvelles considérations sont introduites quant au traitement numérique de quelques équations aux dérivées partielles non linéaires dépendant d'un paramètre. Dans certains cas, elles font intervenir des systèmes singuliers dont la matrice admet des blocs de Jordan associés à la valeur propre nulle de dimension maximale 1, condition suffisante à l'obtention d'une solution de Krylov.
Tous ces exemples pratiques et leur traitement numérique montrent par conséquent qu'il existe des alternatives aux dégénérescences rencontrées par les algorithmes utilisés.



## Mots clés

Méthodes de sous-espaces de Krylov, processus de Hessenberg généralisé, matrice de Hessenberg, systèmes linéaires singuliers, dégénérescences, équations aux dérivées partielles, systèmes non linéaires, méthode de Newton, méthodes de continuation.