

## RESUME

L'analyse modale des arbres de machines nécessite la construction d'un modèle spatial, caractérisé par des matrices non-symétriques, à partir duquel on construit le modèle modal par résolution d'un problème aux valeurs et vecteurs propres quadratique à solution complexe. Le présent travail a pour finalité essentielle le développement de méthodes efficaces et stables pour l'établissement de tels modèles.

Après un rappel des équations différentielles régissant la dynamique des structures tournantes, nous avons développé un nouvel élément fini d'arbre de classe  $C^0$  dont la formulation est nettement plus aisée que celle des éléments finis classiques actuellement disponibles.

Au niveau de la construction du modèle modal, des techniques d'extraction des paramètres propres sont proposées pour les systèmes gyroscopiques, tant dissipatifs que conservatifs. Basés respectivement sur les méthodes de bi-itération et d'itération inverse ou directe, les algorithmes proposés exploitent efficacement la structure en forme de bande des matrices spatiales globales associées aux structures tournantes. De plus, ces algorithmes limitent, voire évitent complètement, les opérations effectuées en algèbre complexe et peuvent être implantés de façon relativement aisée dans les codes d'éléments finis adaptés à l'étude des systèmes gyroscopiques. Quelques exemples pratiques tirés de l'industrie hydro-électrique complètent le travail et mettent en valeur l'efficacité et la précision des méthodes développées.