

# Algorithmes rapides de résolution de systèmes de Toeplitz bandes

S. Belhaj<sup>a,b</sup>, M. Dridi <sup>a,c</sup>, A. Salam <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Université de Tunis El Manar, ENIT-LAMSIN, BP 37, 1002, Tunis, Tunisie.

<sup>b</sup> Université de la Manouba, ISAMM, 2010 Tunis, Tunisie.

<sup>c</sup> Université de Lille, ULCO, LMPA, BP 699, 62228 Calais, France.

Skander.Belhaj@lamsin.rnu.tn

Nous proposons dans ce travail une synthèse sur les méthodes super-rapide pour la résolution des systèmes d'équations linéaires avec matrices de Toeplitz bandes. Des algorithmes basés sur la réduction cyclique [1, 2] et la factorisation spectrale de la fonction génératrice [4,5] associée à la matrice de Toeplitz vont être présentés. Dans le cas où ces dernières échouent, une alternative a été introduite. Cette nouvelle approche est basée sur l'extension de la matrice donnée par plusieurs lignes en dessus et plusieurs colonnes à droite et d'attribuer des zéros et des constantes non nulles dans chacune de ces lignes et colonnes de telle manière la matrice augmentée a une structure de matrice triangulaire inférieure de Toeplitz. La stabilité de l'algorithme est discutée et son rendement est justifié par des expériences numériques.

## Bibliographie

- [1] D.A. BINI, B. MEINI, *Effective methods for solving banded Toeplitz systems*, SIAM J. Matrix Anal. Appl. 20 (1999), pp. 700–719.
- [2] D.A. BINI, B. MEINI, *The cyclic reduction algorithm : from Poisson equation to stochastic processes and beyond. In memoriam of Gene H. Golub*, Numer. Algor. 51(1) (2009), pp. 23–60.
- [3] A. MALYSHEV, M. SADKANE, *Using the Sherman-Morrison-Woodbury inversion formula for a fast solution of tridiagonal block Toeplitz systems*, Linear Alg. Appl. 435 (2011) pp. 2693–2707.
- [4] A. MALYSHEV, M. SADKANE, *Fast solution of unsymmetric banded Toeplitz systems by means of spectral factorizations and Woodbury's formula*, Numer. Linear Algebra Appl. 21(1) (2014) pp. 13–23.