

# Parallelisation en espace-temps de l'équation de Landau-lifschitz dans des réseaux de Nanofils ferromagnétiques.

**Soré SOUMAILA**, Laboratoire Jacques-Louis-Lions - Université de la Sorbonne  
**Stéphane LABBE**, Laboratoire Jacques-Louis-Lions - Université de la Sorbonne

## Résumé

Dans cet exposé, nous présenterons une méthode de parallélisation espace-temps, appelée PSWR, pour un modèle unidimensionnel de jonction dans des réseaux de nanofils ferromagnétiques. L'équation qui régit l'aimantation dans les réseaux de nanofils est l'équation de Landau-Lifshitz. Nous décomposons le réseau de nanofils en sous-réseaux, et pour chaque sous-réseau, le problème est résolu sur un nœud de calcul, le tout étant généré via MPI. Nous appliquons des conditions de transmission générales de type Robin entre les sous-réseaux connectés au même point de jonction afin d'assurer la continuité, ainsi que des conditions de type Kirchhoff entre les fils connectés au même point de jonction à l'intérieur de chaque sous-réseau. De telles structures apparaissent dans les nouveaux dispositifs de mémoire. Nous présentons également un schéma numérique adapté à la parallélisation espace-temps pour ce problème.

## Références

- [1] Martin J. Gander. Optimized schwarz methods. *SIAM Journal on Numerical Analysis*, 44(2) :699–731, 2006.
- [2] Martin J. Gander and Laurence Halpern. Méthodes de décomposition de domaines – notions de base. *Techniques de l'Ingénieur*, 2012. Article de référence AF1375.
- [3] Martin J. Gander, Laurence Halpern, Stéphane Labbé, and Kévin Santugini-Repiquet. An optimized schwarz waveform relaxation algorithm for micro-magnetics. *Proceedings of Domain Decomposition Methods in Science and Engineering*, pages 204–210, 2007. Proceedings chapter formatted as article (source : provided PDF).
- [4] Martin J. Gander and Thibaut Lunet. Time parallel time integration, February 2024. Lecture notes, version of February 16, 2024.
- [5] Jacques-Louis Lions, Yvon Maday, and Gabriel Turinici. Résolution d'edp par un schéma en temps “pararéal”. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Série I, Mathématique*, 332(7) :661–668, 2001. HAL Id : hal-00798372.
- [6] Stéphane Labbé Sergiy M. Bokoch, Gilles Carbou and Stéphane Després. Circuits of ferromagnetic nanowires. *ANR project MOSICOF, ANR-21-CE40-0004. article soumis*, pages 1–24, 2023.