

---

## Acceleration of Frequency-Domain Full Wave Inversion through Krylov Reuse

**Auteur** : Gabriel, Tim

**Promoteur(s)** : Geuzaine, Christophe

**Faculté** : Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme** : Master en ingénieur civil physicien, à finalité approfondie

**Année académique** : 2022-2023

**URI/URL** : <https://gitlab.onelab.info/timgabriel/ddm-master-thesis-tim-gabriel>; <http://hdl.handle.net/2268.2/18323>

---

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



UNIVERSITY OF LIÈGE  
FACULTY OF APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING  
AND COMPUTER SCIENCE

# Acceleration of Frequency-Domain Full Waveform Inversion through Krylov Reuse

*Section:* ENGINEERING PHYSICS

*Academic year:* 2022–2023

*Author:* Tim GABRIEL

*Academic advisor:* Prof. Christophe GEUZAINÉ

The resolution of a sequence of linear problems with different right-hand sides arises in various physics applications. While the resolution of such a sequence is easily handled by direct solvers through the reuse of factorization, the same cannot be said for iterative methods. In domain decomposition methods, solving an interface problem is crucial to attain a global solution. The resolution of this problem can leverage matrix-free approaches, including certain iterative methods, to enhance the overall efficiency of the method. Therefore, when addressing challenges like full waveform inversion using domain decomposition, the necessity emerges for an efficient resolution through iterative methods of a sequence of problems with varying right-hand sides. This would then significantly reduce computational load of the inversion. Consequently, the study focuses on Krylov iterative solvers and introduces subspace recycling methods to reuse information in various resolutions needed for full waveform inversion. The efficiency of these methods is assessed across different numerical applications. Additionally, partial subspace recycling is presented along with proposed selection strategies that are briefly analyzed.