

Travail de fin d'études

Auteur : Ndayizeye, Tony

Promoteur(s) : Demonceau, Jean-François

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23190>

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**

Innovative Bolted Joint Solutions for Demountable Modular Structures

Graduation Studies conducted for obtaining the Master's degree in
Civil Engineering

by

Tony Robert Ndayizeye

MEMBERS OF THE JURY

Jean-François Demonceau
Tudor Golea
Boyan Mihaylov
Tung Nguyen

SUPERVISOR

Jean-François Demonceau

Academic year 2024-2025

Abstract

Understanding the mechanical behaviour of metallic connections within structural frameworks is essential for ensuring overall stability and safety. These connections often govern the global response of the system under various loading conditions. Accurate characterization enables reliable predictions of structural performance, particularly in seismic or high-stress environments. Without such analysis, design assumptions may lead to unsafe or overly conservative constructions. Therefore, studying joint behaviour plays a critical role in optimizing structural efficiency and integrity.

This research focuses on a roof assembly that connects structural elements not commonly encountered in conventional design, thus requiring a tailored scientific approach. The analysis is grounded in Eurocode principles, ensuring regulatory compliance and structural safety. Emphasis is placed on the component method, enabling a detailed evaluation of individual component behaviours. Given the atypical configuration, specific adaptations of standard design procedures are proposed. The objective is to develop a robust analytical framework that bridges theoretical rigour and practical applicability.

The adopted methodology involves performing a preliminary design of the assembly in order to approach a specific target. This initial step serves as a foundation for a subsequent optimization phase. The optimized assembly is then integrated into a finite element model that encompasses the entire global structure. This approach enables iterative refinement to balance performance and design constraints. It also ensures compatibility within the overall structural system.

The main findings of this research demonstrate that, given the specific configuration of a modular construction, there exists a range of assembly classes, in terms of stiffness and strength, that are preferable to adopt. This work provides an analytical approach for an in-depth study on the characterization of a joint in a modular structure, as well as its impact on the global structural response.