

# Statement

The statement of this master thesis is written in French.

**Titre du travail:** Version anglaise: Robustness of steel frames further to a column loss : development of analytical methods for practitioners.  
Version française: Robustesse des portiques en acier suite à la perte d'une colonne: développement de méthodes analytiques pour les praticiens.

A l'heure actuelle, les réglementations européennes en matière de robustesse des structures se limitent à l'énoncé de principes généraux. D'un point de vue purement pratique, seule l'une ou l'autre procédure directement utilisable pour assurer la robustesse requise est proposée aux ingénieurs-concepteurs.

Face à ce manque, des actions de recherches sont menées depuis une bonne quinzaine d'années et l'Université de Liège y contribue activement par des développements relatifs à la méthode dite "des chemins alternatifs d'efforts". Cette méthode étudie l'impact sur la structure de la perte d'un élément structurel consécutif à un événement exceptionnel. La méthode vise à s'assurer que la redistribution des efforts suite à la perte de l'élément n'engendre pas la perte d'autres éléments, ce qui provoquerait un phénomène de ruine en chaîne.

Les recherches conduites à l'Université de Liège s'intéressent plus particulièrement, mais non exclusivement, à la réponse de portiques en acier suite à la perte de l'une de leurs colonnes. Dans ce cadre, une méthode analytique permettant de modéliser le comportement de la structure a été élaborée puis rapidement implémentée dans un code *Matlab*.

Le présent travail visera, dans un premier temps, à valider cette procédure *Matlab* via des comparaisons avec le logiciel *FINELG*, mais également à en étendre la portée en termes de géométries de structures (entre autres via son couplage avec le logiciel *BeamZ*). Dans un second temps, le mémoire se donnera pour objectif de permettre au code *Matlab*, via une procédure analytique, d'intégrer la plastification progressive de la partie dite "non directement affectée" de la structure suite à la perte de la colonne, ce que la version actuelle du logiciel ne couvre pas. Ici aussi, une validation du code *Matlab* via des comparaisons avec le logiciel *FINEG* sera réalisée.

## Membres du jury

J.-F. Demonceau  
(promoteur)



J.-P. Jaspart  
(co-promoteur)



V. Denoel



S. Seret

