

Les calibrages de vos pages dans l'Annuel des PFE


Informations

Profil
Promotion
Type et lieu du PFE


Tuteur professionnel
Tuteur académique } Prénom NOM, poste, entreprise

1 photo-portrait
295 pixels de large minimum

Génie civil et construction



Roberta SIMONE
Étève ingénieure double diplôme
Politécnico di Milano, Italie
Promotion 2018
Mission en entreprise réalisée à
Thornton Tomasetti Canada
Tuteur professionnel • Organization Tutor :
Ken MASCHKE, vice-président
Tuteur académique • Academic Tutor :
Cyril DOUTHE, chercheur, laboratoire Navier, École des Ponts ParisTech



Diplôme d'ingénieur de l'École des Ponts ParisTech
Mention Génie civil et construction
École des Ponts ParisTech Engineering Degree
Civil and Structural Engineering Specialization

Titre en français
10-75 caractères

Structures en bois : modélisation de l'anisotropie

5 mots-clés
en français

Bois de construction • Bois lamellé croisé • Konstru •
Logiciels CSI • Modèles aux Éléments finis

Contexte

Les produits en bois massif sont relativement nouveaux dans le marché de la construction, surtout en Amérique du Nord : on accroît leur utilisation parce qu'ils ont des caractéristiques telles qu'on peut les comparer aux matériaux les plus traditionnels. On rencontre des difficultés pour la création de modèles aux éléments finis parce que les logiciels utilisés dans les bureaux d'études ne permettent pas de les modéliser facilement.

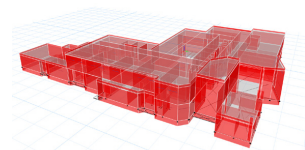
Missions et objectifs

L'étude fait partie d'un projet institué par le groupe de recherche Toronto Research Initiative, avec pour finalité d'encourager l'utilisation du bois dans la construction. Pour ce faire, une solution alternative en bois est présentée pour des projets déjà réalisés par l'entreprise avec des matériaux différents afin de comparer les bâtiments sous différents aspects, tels que l'efficacité structurelle, le coût et l'utilisation de ressources primaires.

Résumé

Il s'agit de découvrir les modalités pour modéliser le bois de construction en utilisant des logiciels aux éléments finis, tels que SAP2000, ETABS et Safe en identifiant les principes théoriques à la base de la modélisation de ce matériau et des produits couramment utilisés. Pour présenter les procédures de modélisation, une étude de cas et un projet de recherche ont été développés. Dans le premier cas, on analyse la modélisation d'une école primaire à l'aide de Konstru, un outil conçu pour transformer un modèle Revit en modèle d'analyse ; les recherches sur les dalles CLT avec supports ponctuels sont effectuées à l'aide de SAP2000 et de Safe. Dans les deux cas, les résultats

obtenus à partir des modèles FEM sont comparés aux calculs effectués à la main. Dans le cas du projet d'une école primaire, les logiciels SAP2000 et ETABS ont été utilisés et on modélise les panneaux à l'aide de la théorie composite, proposée par Blass et Fellmoser, également appelée « méthode K ». Selon cette théorie, un panneau en bois lamellé croisé peut être modélisé comme une couche homogène en lui donnant les propriétés d'un matériau orthotrope. L'analyse des plaques avec des supports ponctuels a été menée à l'aide de SAP2000 et de Safe. En ce qui concerne la modélisation avec le logiciel Safe, on se base sur la méthode d'analogie du cisaillement proposée par Kreuzinger en 1999, utilisée pour trouver l'épaisseur équivalente des panneaux CLT dans les directions parallèles et perpendiculaires et les facteurs de modification de cisaillement.



Milton Elementary School, modélisation avec le logiciel ETABS © Roberta Simone, 2018.

Timber structures: modeling anisotropy

Cross-laminated timber • Timber • Konstru •
CSI software • FEM modelling

Context

Engineered-wood products are a suitable substitute to other materials to reduce labour costs and provide renewable construction materials that offer a similar strength compared to concrete and steel. However, the numerical modelling of wood structures is challenging because the engineering software currently used in the industry to model structures does not allow for wood to be modelled easily.

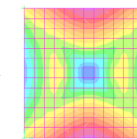
Missions and goals

This study is developed as a research project in Thornton Tomasetti's Toronto office research committee, entitled Toronto Research Initiative (TRI), to encourage timber use in construction. To do so, an alternative wooden solution is presented for projects already produced by the company with different materials to compare buildings under different aspects, such as structural efficiency, cost and use of primary resources.

Abstract

This research aims to determine how to model engineered wood products using FEM software. To present the modelling procedures, a case study and a research project are developed. For the former, the modelling of an elementary school is analysed using Konstru as a tool to transform a Revit model into an analysis model; research on CLT slabs with point supports is carried out using SAP2000 and Safe. In both cases, the results

obtained from the FEM models are compared to calculations performed by hand. In the elementary school project case, SAP2000 and ETABS software are used and panels are modelled using the composition factors theory. This theory, proposed by Blass and Fellmoser, implies the homogenization of solid wood panels with cross layers into one orthotropic layer material. The analysis of punctually supported slabs is carried out using SAP2000 and Safe. For the latter, the Shear Analogy Method proposed by Kreuzinger is used to find the CLT panels equivalent thickness in the parallel and perpendicular directions and the shear modification factors.



Moment fléchissant sur la plaque avec des supports ponctuels, logiciel SAP2000 © Roberta Simone, 2018.

Éléments de bibliographie

BLASS, Hans Joachim et FELLMOSE, Peter, 2004. Design of solid wood panels with cross layers. In : *Proceedings of the 8th World Conference on Timber Engineering (WTC8)*. Lahti (Finlande) : Finnish Association of Civil Engineers RL, 2004, p. 543-548.
CANADIAN COMMISSION ON BUILDING AND FIRE CODES, 2011. *User's Guide - NBC 2010 Structural commentaries (part 4 of division B)*. Canada : National Research Council of Canada, 225 p. NRCC 53543.
KREUZINGER, Heinrich, 1999. Platten, Scheiben und schalen-ein Berechnungsmodell für gangige Statikprogramme. *Bauen mit Holz*, 1999, vol. 101, n°1, p. 34-39.

- Bâtiment
Buildings
- Géotechnique
Geotechnics
- Gestion et financement de projets
Project management and finance
- Matériaux
Materials
- Méthodes
Methods
- Modélisation et optimisation
Modelling and optimization
- Ouvrages d'art et infrastructures
Engineering structures and infrastructures
- Performance énergétique et environnementale
Energy and environmental performance
- Réhabilitation
Rehabilitation
- Structures

Titre en anglais
10-75 caractères

5 mots-clés
en anglais

Contexte, missions
et objectifs, résumé
en anglais
1550 - 2600 caractères

Bibliographie
1 à 3 références
bibliographiques

2 images d'illustration
868 pixels de large minimum
(Propriétés > Détails > Largeur)