

Optimisation topologique de structures en treillis

F. Glineur, Y. Nesterov, L. Wolsey

UCL/FSA/INMA

INMA2375 – Projet intégré en ingénierie mathématique

Q1 2003-2004

Structures en treillis

Définition

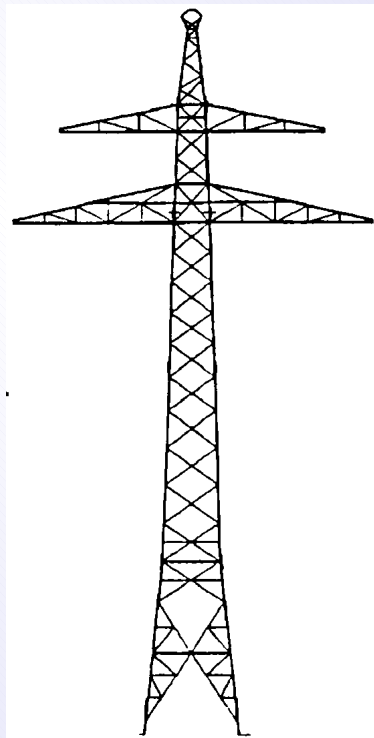
Ensemble de **barres** (métalliques) **reliées** (articulées) entre-elles par des **noeuds** (joints)

Exemples

- ◇ Ponts



◇ Pylônes, tours

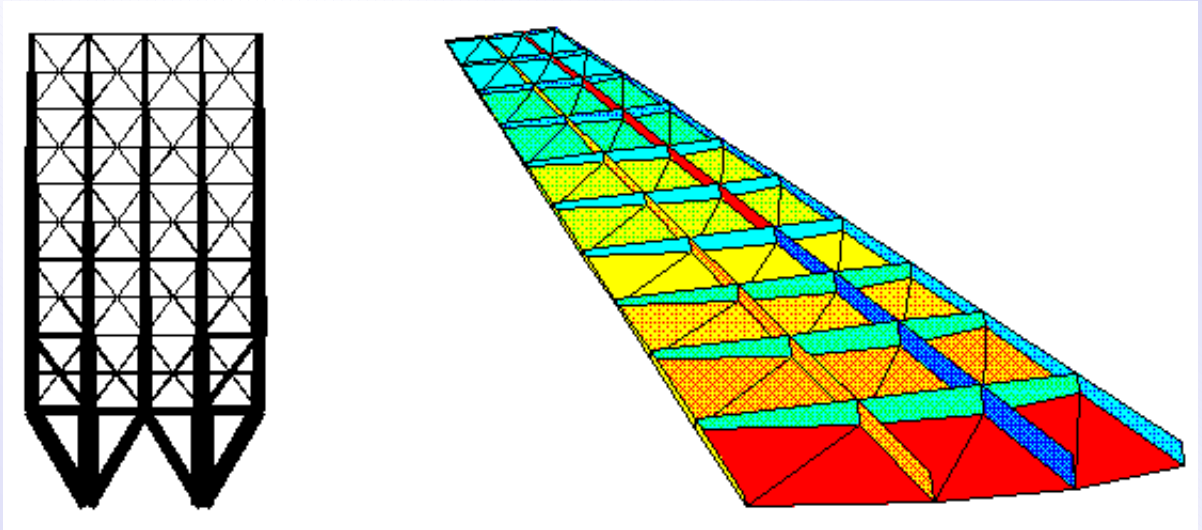


◇ Poutres (structures de support)





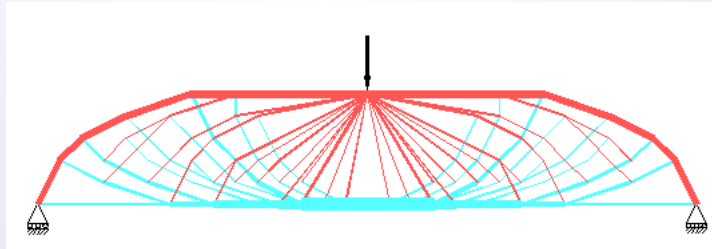
◇ Aéronautique



Optimisation

Contraintes

- ◇ Résistance à un ensemble de forces externes (charge)
- ◇ un / plusieurs scénarios



Objectifs

- ◇ Minimiser le **poids** et maximiser la **rigidité**

Approche traditionnelle

Formulation

- ◇ Structure du treillis **fixée**
- ◇ **Dimensionnement** des barres
- ◇ **Choix** des matériaux

Méthodes de résolution

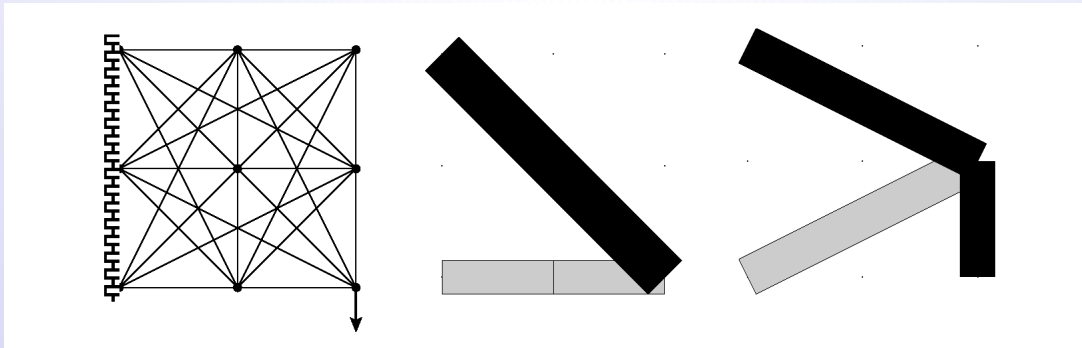
- ◇ éléments finis
- ◇ énumération + optimisation non-linéaire

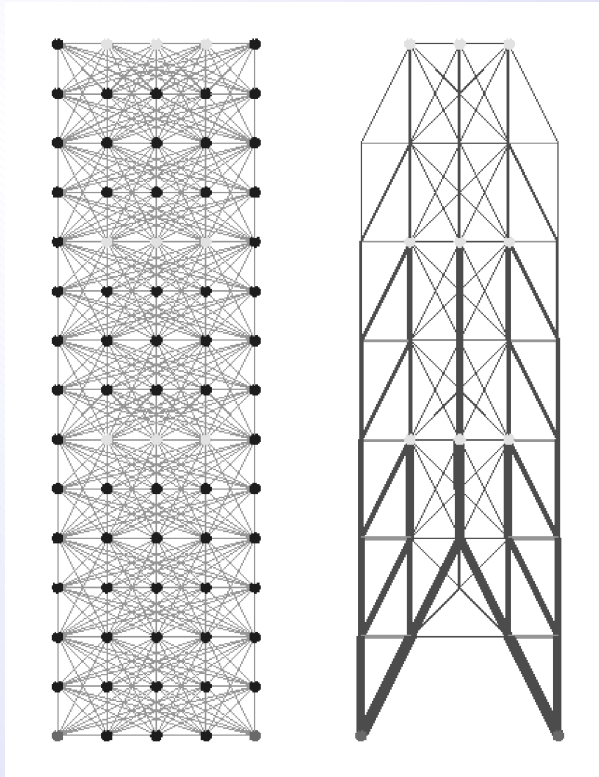
Ce projet : une approche différente

Optimisation topologique

Détermination de la meilleure **géométrie** du treillis

- ◇ **Sélection** des meilleures barres parmi un ensemble donné
- ◇ Détermination de leurs **dimensions** optimales





Méthode de résolution

Outil : optimisation convexe

- ◇ Objectif : formulation **convexe** du problème (linéaire, quadratique, semidéfinie)
- ◇ Intérêt : résolution de problèmes de **grande taille**

Implémentation

- ◇ MATLAB
- ◇ Utilisation d'une toolbox pour l'optimisation

Synopsis

Introduction théorique

- ◇ Notions de base (physique, optimisation)

Modélisation et optimisation d'une structure

- ◇ Implémentation du modèle de base (2D, une charge)
- ◇ Analyse et commentaire des résultats

Extensions

- ◇ Charges multiples, poids des barres, etc.
- ◇ Modèle 3D, robustesse, autres critères/contraintes

Première réunion

Quand

Vendredi 19 septembre à 13h

Où

CORE, salle de séminaires b-135

Quoi

Présentation détaillée du projet (objectifs, déroulement, etc.)