



OFFRE DE MASTER

Spécialité doctorale : Mécanique et Génie civil

Inscription en master : UM – ED I2S

Date limite de validité de l'offre : février 2017

ENCADREMENT DU MASTER

Encadrant : J. Averseng

Co-encadrant éventuel : J. Quirant

Correspondant/Contact : Julien AVERSENG, julien.averseng@umontpellier.fr

Titre en français : Optimisation et contrôle d'un nouveau concept de poutre de tensegrité déployable

Titre en anglais : Optimization and control of a new concept of deployable tensegrity beam

Page web de l'offre (si elle existe) : <http://>

Profil(s) de candidats souhaité(s) :

Présentation détaillée en français :

Les structures de tensegrité sont des systèmes réticulés autocontraints constitués d'un réseau de barres en équilibre à l'intérieur d'un continuum de câbles tendus. Suivant ce principe, de nouveaux types de structures légères, visuellement transparentes et potentiellement pliables sont possibles. Récemment, un nouveau concept de poutre modulaire déployable a été proposé, dont le principe est illustré en figure 1.

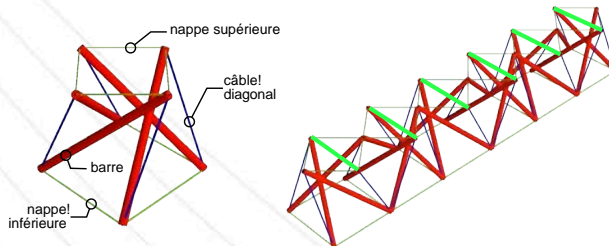


Fig. 1 Poutre de tensegrité formée par assemblage de modules à 4 barres et raidie par blocage de mécanismes en nappe supérieure

Il a été montré qu'en bloquant certains mécanismes, ce type de structure présente une raideur significative sous charges transversales, ce qui permet d'envisager son usage pour des solutions de type passerelle ou couverture légère. De plus, ce système léger peut être rangé dans une configuration pliée compacte, un atout pour des applications temporaires ou nécessitant de fréquents transports et un montage rapide.

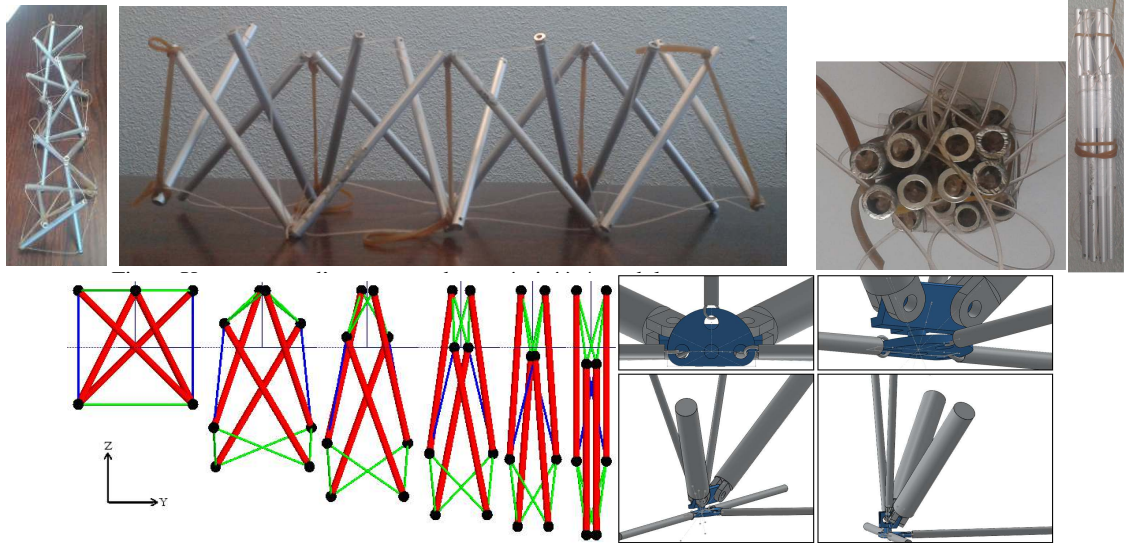


Fig. 2 – Maquette du concept proposé à l'état déployé et en configuration pliée, modèles pour le pliage et conception de nœuds adaptés

Une première étude sur modèles numériques et à partir de maquettes a permis d'optimiser le mode de pliage (Fig. 2) et de poser des bases concernant la conception des éléments et des liaisons. Il s'agit de prendre la suite de ce travail afin d'aboutir à la réalisation d'un prototype fonctionnel de longueur 6 m. On pourra distinguer plusieurs étapes sur ce projet de stage :

- **synthèse bibliographique**, prise en main des outils de modélisation et d'analyse.
- **analyse, optimisation et dimensionnement** des éléments
- **conception de nœuds adaptés et méthodologie de réglage**, fabrication
- **validation expérimentale** (déploiement, réglage autocontrainte, comportement statique)

En complément à ce travail, on s'intéressera au comportement dynamique, phénomène majeur pour le dimensionnement des passerelles et structures légères. Comme d'autres systèmes de tensegrité utilisés en robotique, cette structure est parfaitement adaptée à l'intégration d'actionneurs pour le contrôle actif de la forme et des vibrations. En effet, il a été montré qu'il est possible, par les câbles transversaux, d'agir directement sur la raideur flexionnelle et donc les modes de flexion (Fig. 3). Il s'agira dans ce travail de caractériser le comportement passif de la structure et de dimensionner un système de contrôle adapté à partir d'une modélisation numérique.

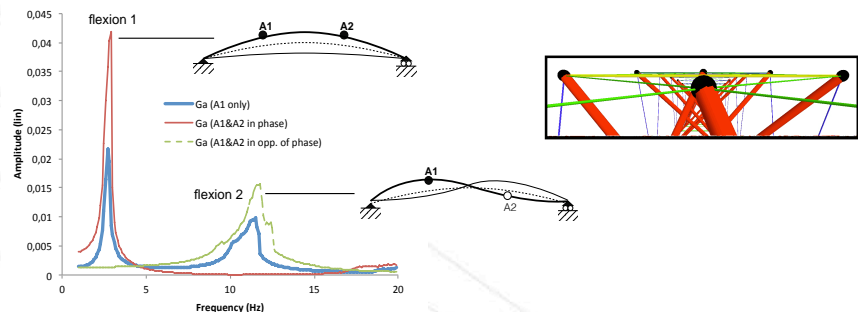


Fig. 3 – Contrôle actif en vibrations par action sur les mécanismes

Les compétences attendues concernent la modélisation et/ou le calcul numérique mais également la conception mécanique.