A photograph of a laboratory setup for a suspended bridge experiment. The setup is located in a room with a large window in the background showing greenery. The apparatus consists of a long, narrow, white rectangular base supported by a metal frame. A black metal structure is suspended from the ceiling, consisting of a horizontal beam supported by two vertical posts. The beam is connected to a pulley system on the ceiling. The entire setup is mounted on a metal frame with a blue vertical post on the left and a black vertical post on the right. The ceiling has a fluorescent light fixture and a warning sign.

STRUCTURES

ELASTIQUES

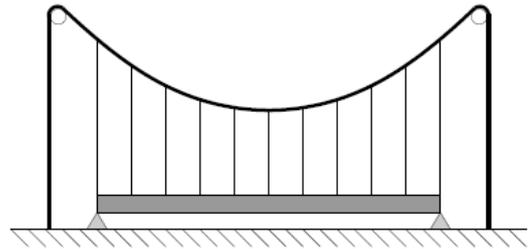
DOCUMENT PEDAGOGIQUE

# TP Etude d'un pont suspendu

PLATEFORME D'INGENIERIE EXPERIMENTALE  
CAMPUS DE ST CYR L'ECOLE – BATIMENT 4

L'objectif de ce TP est d'étudier les forces internes agissant dans un pont suspendu. Le pont est composé d'un tablier qui repose sur deux appuis simples sur ses extrémités (voir figure ci-contre).

Le poids du tablier est uniformément réparti sur un câble par des tiges verticales relativement fines. Le câble est fixé au bâti et subi des tensions fortes dues au poids du tablier. Le but de ce TP est alors d'étudier les tensions dans le câble et les réactions des appuis en fonction dans un premier temps du poids du tablier et dans un second temps de différentes masses linéiques ou ponctuelles agissant sur le tablier.



1

## A. Modélisation théorique

Afin de déterminer l'équation caractérisant la courbe du câble du pont suspendu, il est nécessaire d'appliquer le principe fondamental de la statique sur une portion infinitésimale de câble (voir figure 2.1). Effectuer alors un bilan des efforts agissant sur cette portion de câble. Le poids des tiges verticales est jugé négligeable devant le poids du tablier.

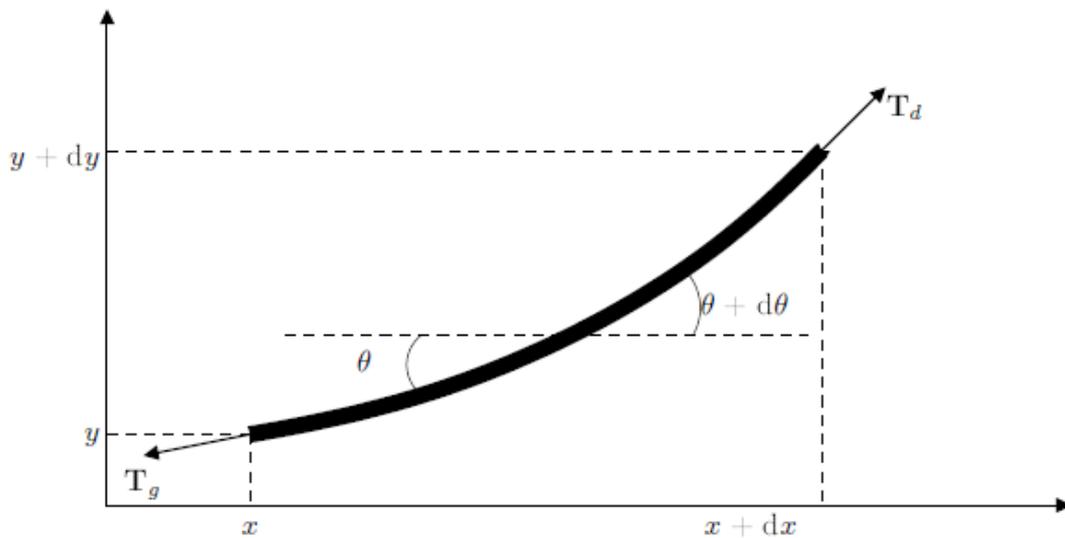


Figure 2.1 – Schéma du câble du pont suspendu

A partir des deux équations obtenues lors de l'application du principe fondamental de la statique à l'élément infinitésimal de câble, montrer que la composante horizontale  $T_x$  de la tension dans le câble est constante et déduire l'expression de la déformée  $y(x)$  du câble. Justifier que le choix de positionner l'origine du repère horizontalement au centre du câble et verticalement sur le minimum de sa déformée. Donner l'expression de la norme de la tension dans le câble aux points d'ancrage situés en  $(x = \pm L/2, y = h)$ .

## B. Travail expérimental

Le pont suspendu est composé d'un tablier en aluminium et de câbles centraux en acier. Le tablier est rattaché aux câbles par des tiges verticales en aluminium et il repose sur deux appuis positionnés à ses extrémités.

Ces appuis sont placés sur des capteurs de forces mesurant les réactions verticales des appuis. Les câbles principaux sont rattachés au bâti et des capteurs de forces mesurent la tension verticale des câbles aux points d'attache. Avant de commencer l'expérience, il est nécessaire de tarer les différents capteurs. Pour cela, il faut appuyer quelques secondes sur le bouton vert supérieur du boîtier de commande. Après avoir initialisé tous les capteurs à 0, les tensions dans le câble et les réactions verticales des appuis mesurées seront donc des valeurs relatives.

Dans un premier temps, on s'intéresse au cas de charges linéiques appliquées sur le tablier par l'intermédiaire de barres en acier. En posant des barres sur le tablier, mesurer les tensions dans le câble et les réactions des appuis.

Ensuite, on s'intéresse à l'influence d'une charge ponctuelle sur le tablier. Pour cela, placer la masse successivement en différentes positions du tablier (par exemple au niveau de chaque tige verticale) et mesurer les tensions du câble et les réactions des appuis.

## C. Simulations numériques

L'objectif est maintenant de comparer les résultats expérimentaux obtenus au paragraphe précédent avec des résultats issus d'une modélisation numérique. Le pont suspendu est modélisé à l'aide du logiciel **Ossatures**.

Après ouverture du logiciel, ouvrir le fichier "Pont.por". Le pont est alors modélisé, mais il est libre d'effort en dehors de son propre poids. Modéliser alors les expériences réalisées précédemment et comparer les valeurs des tensions relatives dans le câble et celles des réactions des appuis avec les valeurs mesurées expérimentalement.

# SORBONNE UNIVERSITE

Faculté des Sciences et Ingénierie  
Plateforme d'Ingénierie Expérimentale  
Campus de Saint-Cyr-l'Ecole  
2 Place de la Gare de Ceinture  
78210 SAINT CYR L'ECOLE



Campus de St Cyr - Sorbonne Université

## REJOINDRE LA PLATEFORME

Accès en **train**, arrêt Saint Cyr :

Depuis Montparnasse, ligne N

Depuis La Défense, ligne U

Depuis Saint Michel ND, RER C

Prévoir ensuite 10 mn de **marche**

Accès en **voiture** :

Coordonnées GPS

N 48.80217°

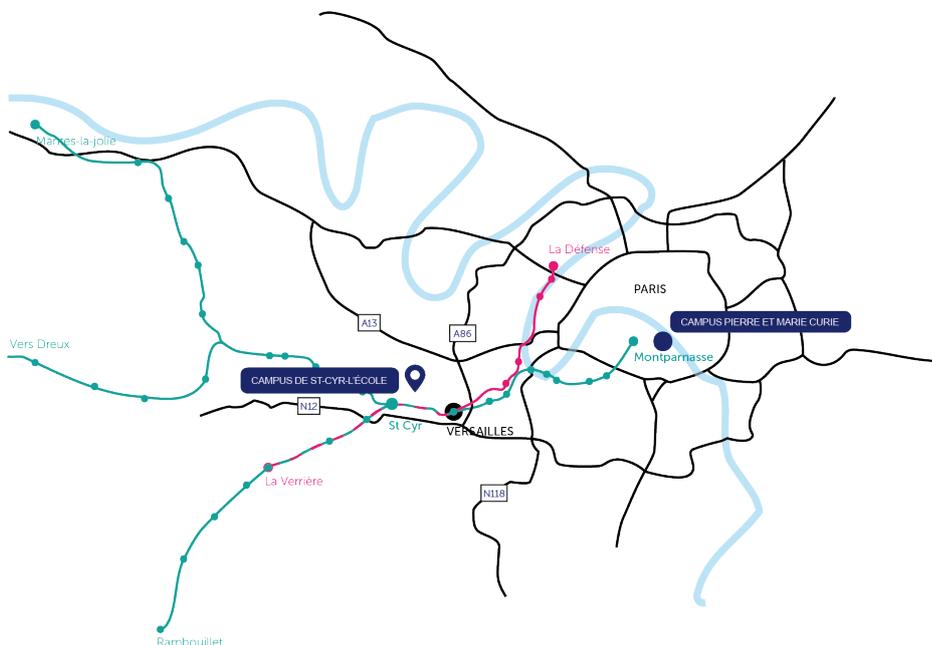
E 2.07639

Accueil campus

01.44.27.95.64

Informations et réservations TP

01.44.27.95.22



→ [www.sorbonne-plateforme-ingenierie-experimentale.fr](http://www.sorbonne-plateforme-ingenierie-experimentale.fr)