

ONDES ET  
VIBRATIONS



DOCUMENT PEDAGOGIQUE

# TP Analyse modale expérimentale

PLATEFORME D'INGENIERIE EXPERIMENTALE  
CAMPUS DE ST CYR L'ECOLE – BATIMENT 10

## A. Objectifs

On cherche à caractériser le comportement dynamique de structures. Les deux systèmes choisis sont une plaque mince carrée dont on étudie les vibrations en flexion, et un modèle réduit de planeur.

Cette étude expérimentale a deux objectifs :

- Familiariser les manipulateurs à quelques techniques d'analyse des structures : manipulation des capteurs et mesure de réponses impulsionnelles et de réponses en fréquence, analyse et interprétation des réponses en fréquence.
- A partir de la mesure d'un ensemble de fonctions de réponse en fréquences (FRF), extraire les propriétés modales de la structure.

## B. Procédure expérimentale

L'excitation est une impulsion réalisée à l'aide d'un marteau d'impact. Un capteur de force piézoélectrique placé sur la tête du marteau, permet de mesurer l'effort appliqué en chaque point d'un maillage prédéterminé.

La réponse de la structure est mesurée par un accéléromètre, en un seul point judicieusement choisi. La plaque est suspendue sur des supports en mousse. Le planeur est suspendu par des élastiques souples.

Ces dispositifs permettent d'approcher les conditions aux limites à bords libres.

On excite la structure successivement aux différents nœuds du maillage.

- Acquérir une colonne de la matrice des FRF
- Extraire les paramètres modaux

## C. Travail demandé

### 1. Montage – Chaîne d'acquisition

**C.1.1.** Décrire le montage (Système + chaîne d'acquisition)

**C.1.2.** A quelle condition l'hypothèse de bords libres est-elle acceptable ?

**C.1.3.** Quel intérêt présente l'utilisation d'un coup de marteau ?

Sous Matlab, taper la commande 'Mesure\_plaque', ou 'Mesure\_Planeur', et suivre les instructions données par le programme.

Enregistrer vos mesures dans un fichier 'Nom1\_Nom2\_Nom3.mdn'.

### 2. Analyse Modale à l'aide du logiciel 'MODAN' (*Un mode d'emploi est disponible sur place*)

- Lancer MODAN et charger le fichier de mesure.
- Etudier les différentes sections de l'interface.

**C.2.1.** Quelles informations fournit une FRF ?

**C.2.2.** Comment peut-on déterminer la contribution d'une fréquence au mouvement d'un point ?

**C.2.3.** Comparer les pics de résonance obtenus pour différentes FRF. Comment explique-t-on la disparition de certaines résonances en certains points ?

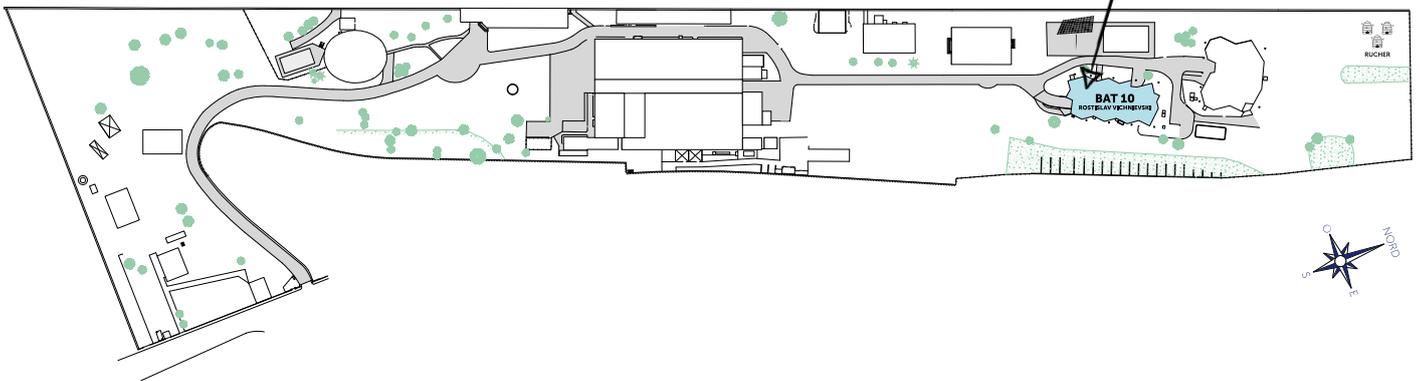
**C.2.4.** Donner une représentation schématique des modes propres.

**C.2.5.** Commenter

# 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

## TP Analyse modale expérimentale



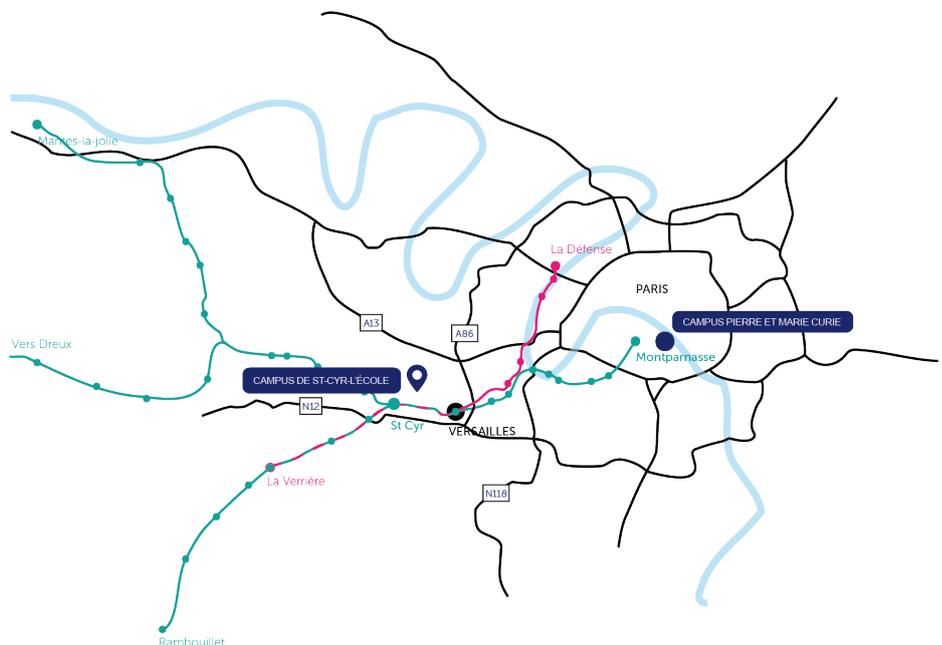
Campus de St Cyr - Sorbonne Université

## 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)