

| Analyse expérimentale en mécanique<br><i>Experimental mechanics</i> |                                                 |                            |         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| Code ECUE Course code: AEM                                          |                                                 | UE : UE5-2m                |         |
| Département Department                                              | : MSISI                                         | Cours Lectures             | : 08h45 |
| Coordonnateurs Lecturers                                            | : Y. Pannier                                    | T.D. Tutorials             | : 03h45 |
|                                                                     | : 3 <sup>ème</sup> année / 3 <sup>rd</sup> year | T.P. Laboratory sessions   | :       |
| Période Year of study                                               | : S5                                            | Projet Project             | :       |
| Semestre Semester                                                   | : 1 examen écrit<br>1 written exam              | Non encadré Unsupervised   | :       |
| Evaluation Assessment method(s)                                     |                                                 | Horaire global Total hours | : 11h15 |
|                                                                     |                                                 | Travail personnel Homework | : 05h00 |
| Langue d'instruction Language of instruction                        | : Français / French                             |                            |         |
| Type de cours Type of course                                        | : Obligatoire / Compulsory                      |                            |         |
| Niveau Level of course                                              | : Second cycle universitaire Graduate           |                            |         |

**Compétences attendues :** Acquérir et mettre en application des techniques expérimentales de mesures de champs de déplacements/contraintes. Comparer avec des approches numériques, identifier des propriétés matériaux au cours d'essais sur structures.

**Pré-requis :** Mécanique des milieux continus (élasticité, plasticité), optique, mécanique de la rupture, fatigue.

**Contenu :**

- Mesures expérimentales des contraintes, déformations, déplacements ;
- Approche numérique ;
- Etude de cas avec utilisation de ces techniques ;
- Suivi de l'endommagement.

**Travaux pratiques (cf. matière « Travaux pratiques »)**

Projet pendant 5 séances de 3h30. Les résultats obtenus par les différentes méthodes expérimentales proposées sont confrontés aux résultats numériques avec Abaqus :

- Photoélasticimétrie ;
- Corrélation d'images numériques ;
- Méthode de Moiré.

**Bibliographie :**

A. Lagarde, *Static and dynamic photoelasticity and caustics – Recent developments*, Springer Verlag, New-York, 1987

A. Lagarde, *Optical methods in mechanics of solids*, Sijthoff & Noordhoff, 1981

*Evaluation des données de mesure : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*, JCGM 100, GUM, 2008

M. Grédiac, F. Hild, *Mesures de champs et identification en mécanique des solides*, Collection Mécanique et Ingénierie des Matériaux, Hermès, Lavoisier, 2011.

**Expected competencies:** To Apply experimental displacement/ stress field measurements techniques. Compare with numerical simulations, constitutive law parameters identification from heterogeneous tests.

**Prerequisites:** Continuum mechanics (elasticity, plasticity), optics, fracture mechanics, fatigue

**Content:**

- Experimental measurements of stresses, strains and displacements,
- Numerical approach,
- Case study using these techniques,
- Damage characterization/evolution.

## Lab work

5 sessions on the following topics, with experimental and numerical confrontation:

- Photoelasticimetry,
- Digital image correlation,
- Moiré method.

### Recommended reading:

A. Lagarde, *Static and dynamic photoelasticity and caustics – Recent developments*, Springer Verlag, New-York, 1987

A. Lagarde, *Optical methods in mechanics of solids*, Sijthoff & Noordhoff, 1981

*Evaluation des données de mesure : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*, JCGM 100, GUM, 2008

M. Grédiac, F. Hild, *Mesures de champs et identification en mécanique des solides*, Collection Mécanique et Ingénierie des Matériaux, Hermès, Lavoisier, 2011.

---