

**Analyse expérimentale en mécanique**  
*Experimental mechanics*

**Code ECUE** *Course code:* **AEM**

**UE : UE5-2s**

<b>Département</b> <i>Department</i>	: MSISI	<b>Cours Lectures</b>	: 08h45
<b>Coordonnateurs</b> <i>Lecturers</i>	: Y. Pannier	<b>T.D. Tutorials</b>	: 03h45
	: 3 <sup>ème</sup> année / 3 <sup>rd</sup> year	<b>T.P. Laboratory sessions</b>	:
<b>Période</b> <i>Year of study</i>	: S5	<b>Projet Project</b>	:
<b>Semestre</b> <i>Semester</i>	: 1 examen écrit	<b>Non encadré Unsupervised</b>	:
<b>Evaluation</b> <i>Assessment method(s)</i>	: 1 written exam	<b>Horaire global Total hours</b>	: 11h15
		<b>Travail personnel Homework</b>	: 05h00
<b>Langue d'instruction</b> <i>Language of instruction</i>	: Français / French		
<b>Type de cours</b> <i>Type of course</i>	: Obligatoire / Compulsory		
<b>Niveau</b> <i>Level of course</i>	: 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.

---