

Techniques Expérimentales et Résolution de Problèmes

Niveau L2 - **Semestre** S3 - **Crédits** 6 ECTS - **Code** LU2ME114 - **Mention** Licence mécanique
(Partie Techniques Expérimentales : 4 ECTS – partie Résolution de Problèmes : 2 ECTS)

Présentation pédagogique :

La Partie Techniques expérimentales a pour objectifs :

- se former à l'expérimentation par la pratique
- apprendre des techniques classiques de mesures de grandeurs physiques : longueur, masse, masse volumique, force, module élastique, température
- s'initier à la mesure ainsi qu'à l'identification et à l'évaluation de l'incertitude associée à mesure
- se former à la représentation et au traitement de mesures, à la manipulation de grandeurs dimensionnées
- réaliser que :
 - o les techniques de mesure utilisent une grande variété de principes physiques
 - o la grande majorité de ces techniques est indirecte

La Partie Résolution de Problèmes a pour objectifs :

Découvrir et s'appropriier un problème peu guidé, pour le modéliser.

Réinvestir les connaissances de mécanique de L1 dans un contexte moins scolaire.

Apprendre à distinguer entre :

- Grandeur physique (donnée, estimée, cherchée), variable et constante physique.
- Théorie, modèle, hypothèse, concepts
- Calcul analytique et numérique

Apprendre à rédiger un compte-rendu

Contenu de l'Unité d'Enseignement :

Partie Techniques expérimentales :

Notions théoriques :

- unités, étalons
- mesure, incertitudes de mesure de type A, de type B
- propagation d'incertitude
- justesse, étalonnage
- représentation de mesures, courbe de sensibilité, courbe d'étalonnage

Travaux Pratiques :

- mesure de longueur par pied à coulisse, ultrasons, sextant
- mesure de masse par pesée, volumétrie, dynamométrie, mesure dynamique
- mesure de masse volumique par balance de Mohr, pycnomètre
- mesure de module d'Young, mesure de force via la pression
- mesure de température par thermocouple

Partie Résolution de problèmes :

- lois de Newton, théorèmes de l'énergie
- théorème d'Archimède et de Bernoulli
- premier principe de la thermodynamique
- oscillateur
- lois de frottement, lois des gaz parfaits

Pré-requis :

Partie Techniques expérimentales : néant

Partie Résolution de problèmes : module LU1 MEPY1 et MEPY2 (mécanique physique de licence 1^{ère} année)

Ressources mises à disposition des étudiants :

Partie Techniques expérimentales : Planches de cours, grilles d'analyse statistique de mesures, exercices sur les unités, et énoncés de TP déposés en parallèle sur Moodle et tirés sur papier.

Partie Résolution de problèmes : Polycopiés de cours MEPY1 et MEPY2, déposés sur moodle et imprimés

Connaissances scientifiques développées dans l'unité :

Partie Techniques expérimentales :

Notions de base sur la mesure expérimentale et sur quelques techniques de métrologie de grandeurs de mécanique et d'énergétique.

Partie Résolution de problèmes :

Notions de mécanique du solide et du fluide en statique, dynamique, et thermique

Compétences développées dans l'unité :

Partie Techniques expérimentales :

- Être capable de mettre en œuvre quelques techniques classiques de mesures de grandeurs de mécanique et d'énergétique.
- Être capable d'identifier les principales sources d'incertitude de mesures et savoir les quantifier
- Être capable de manipuler des grandeurs dimensionnées, de représenter et de traiter graphiquement des mesures et leurs incertitudes

Partie Résolution de problèmes :

- Être capable d'analyser, modéliser et résoudre un problème de mécanique peu guidé en s'attachant à la cohérence du modèle développé et à la vraisemblance des ordres de grandeur des valeurs numériques obtenues.
- Être capable de rédiger un compte-rendu structuré, clair et argumenté.
- Être capable de réfléchir et travailler en groupe pour résoudre le problème

Volumes horaires présentiel et hors présentiel :

Partie Techniques expérimentales : Heures présentielles totales : 25h réparties en 5 h de CM, 20h de TP expérimentaux. Travail personnel attendu : 25 h.

Partie Résolution de problèmes : Heures présentielles totales : 20h réparties en 5 séances de 4h.

Évaluation :

Partie Techniques expérimentales :

- Contrôle continu 20%
- Examen final (2h) :
 - o questionnaire de cours : 20%
 - o épreuve pratique : 60%

Partie Résolution de problèmes :

- Contrôle continu : 40 %
- Examen final (2h) : 60 %

Responsables :

Partie Techniques expérimentales : Régis Wunenburger

Partie Résolution de problèmes : Pascale Kummer-Hannoun