

## Présentation pédagogique

Chaque TP a pour objectif la maîtrise de pratiques expérimentales issues de différents domaines de la Physique (Matière condensée, Matière Molle, Physique Nucléaire / Physique Atomique, Optique, Physique des plasmas) concernant l'utilisation d'instrumentation spécifique et des méthodes expérimentales afférentes. Elle permet par ailleurs de découvrir de nouveaux phénomènes physique par l'expérience.

## Prérequis

Physique Expérimentale 1 & 2

## Thèmes abordés

Étude de l'effet Josephson - Etude de l'effet Hall - Mesure de tension de surface et de viscosité - Étude des effets Peltier et Seebeck - Acoustique guidée - Spectroscopie X - Laser - Étude des décharges lumineuses.

## Acquis attendus à l'issue de l'UE

- Savoir utiliser les appareils de tests et mesures « plus spécialisés » : oscilloscope sur ordinateur, numérique avec large bande passante et/ou multivoies d'analyse, générateurs de fonctions arbitraires (dans des gammes du kHz, MHz, GHz), multimètres de précisions (« sourcemeter », pont RLC ...)
- Savoir utiliser des programmes LabVIEW avec plusieurs types d'acquisition (GPIB, USB) pour obtenir des données expérimentales ;
- Savoir utiliser d'autres logiciels d'acquisition de données liés à une instrumentation « plus spécialisée » (Thorcam, Maestro, PicoLogData, eScope, ...)
- Connaître le fonctionnement et savoir utiliser d'autres types de capteurs standard (sonde radiofréquence, transducteurs piézoélectrique, sonde de Hall, sonde de platine, thermocouple, ...)
- Savoir analyser des données numériques (importer et ajuster des séries de données, ...) pour étudier un phénomène physique nouveau ou déjà connu ;
- Savoir comprendre le rôle de l'électronique (amplificateur, préamplificateur ...) pour le traitement, le filtrage ou l'analyse des signaux électroniques en vue de l'obtention de données expérimentales exploitables pour étudier un phénomène physique nouveau ou déjà connu.

## Savoir-faire techniques

- Savoir utiliser un oscilloscope et analyser des données numériques issues d'un oscilloscope ;
- Savoir utiliser des multimètres pour mesurer une tension, un courant, une résistance ;
- Savoir utiliser une caméra et analyser des images ;
- Savoir utiliser un générateur de fonction arbitraire ;
- Savoir utiliser une source de courant ou de tension ;
- Savoir utiliser des programmes LabVIEW pour l'acquisition de données ;
- Savoir-faire un ajustement linéaire ;
- Savoir-faire un ajustement par une ou des gaussienne(s) ;
- Savoir utiliser une chaîne d'électronique avec pré-amplification, amplification, mise en forme des signaux électriques ;
- Savoir générer des champs magnétiques (statiques ou impulsionnels) et les mesurer ;
- Savoir calculer une erreur à partir d'un traitement statistique des données expérimentales ;

- Savoir utiliser un capteur de température et connaître son principe de fonctionnement ;
- Savoir-faire un montage optique élémentaire et son alignement ;
- Savoir utiliser des instruments de mesures propre à l'optique (wattmètre, profilomètre, photodiode) ;
- Savoir utiliser une alimentation haute tension ;
- Savoir comparer des mesures provenant de deux méthodes de mesure différentes ;
- Savoir étalonner ou calibrer des appareils de mesures ;
- Savoir rechercher des valeurs théoriques ou expérimentales dans des bases de données ;
- Savoir déterminer les incertitudes expérimentales associées à une mesure expérimentale (rôle de l'instrument et de l'expérimentateur) ;
- Connaître les règles de sécurité afférentes au TP ;
- Savoir exporter et importer des données numériques pour en faire une analyse.

## Savoir-faire expérimentaux

- Savoir générer et analyser des signaux physiques (radiofréquence) dans la gamme du MHz ;
- Savoir générer et analyser des signaux physiques (acoustique) dans la gamme du kHz ;
- Savoir utiliser un convertisseur analogique / numérique et analyser un histogramme / spectre ;
- Savoir le principe de fonctionnement d'une cavité laser ;
- Savoir utiliser des signaux physiques (micro-onde) dans la gamme du GHz ;
- Savoir utiliser un appareil à la fois source de courant/tension et multimètre (« sourcemeter ») ;
- Savoir utiliser une balance de précision pour la mesure de force ;
- Savoir réaliser un circuit électrique simple à l'aide d'un module de type Peltier pour le refroidissement ou le chauffage en vue d'une application ;
- Savoir utiliser une pompe à vide et connaître le principe de fonctionnement de la mesure du vide ;
- Savoir utiliser un analyseur de spectre (transformée de Fourier d'un signal).

## Organisation pédagogique

8 séances de TP de 3h30 (plus 1h par TP de préparation personnelle par l'étudiant et 1 h de travail personnel d'analyse des résultats par l'étudiant).

## Informations pratiques

### Crédits

3 ECTS

### Période d'enseignement :

1<sup>er</sup> semestre de L3 (S5)

### Enseignement à distance :

Oui.

### Enseignement en présentiel :

Oui

### Volume horaire : 28h

TP : 28h

Travail personnel de l'étudiant : 16h

### Contact

Enseignant

Christophe PRIGENT