MTR109 - Techniques de mesures : optiques et mécaniques

Présentation

Prérequis

Techniciens supérieurs, futurs responsables opérationnels ou ingénieurs soucieux de mieux connaître, mieux savoir caractériser, mieux concevoir et mieux maîtriser les dispositifs de mesure, contrôle, essais...

Prérequis : Goût pour l'expérimentation.

Objectifs pédagogiques

Présentation des différentes techniques de mesures optiques et mécaniques utilisées dans l'industrie.

Compétences

Être capable de maîtriser les processus physiques dans la mise en œuvre des techniques de mesure optiques et mécaniques.

Programme

Contenu

Optique **:** *(7h cours, 7h TD, 8h TP)*

Unités du système international (SI), notamment celles des grandeurs électromagnétiques.

Equations de Maxwell. Ondes électromagnétiques.

Lois de réflexion et réfraction: indice de réfraction, angle de Brewter, angle critique.

Interférences à deux ondes (Michelson) et application à la mesure de l'indice de réfraction d'un gaz.

Notion de diffraction : réseau

Deux TP parmi :

TP1 Mesure de l'indice de réfraction de l'air par interférométrie laser – Application aux mesures dimensionnelles dans l'air

TP2 Mesure de défauts de surfaces optiques par interférométrie de Fizeau

TP3 Mesure d'atténuation et technique de localisation des défauts dans une fibre optique

TP4 Caractéristiques métrologiques d'un modulateur acousto-optique

TP5 Etude d'un interféromètre de Michelson éclairé par laser en en lumière blanche

Masse et grandeurs dérivées *: (7h cours, 7h TD, 8h TP)*

Cours :

- masse, masse conventionnelle et unités dérivées (force, pression, masse volumique…)

- balances (caractéristiques et applications)

- grandeurs dérivées : masse volumique, force, pression. Pompes à vide et capteurs de pression (manomètre à mercure, méthode de l'expansion continue)

Mis à jour le 09-04-2026

Code : MTR109

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale : EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Mark PLIMMER

Contact national :

Instrumentation-Mesure

2D7P30, 61 Rue du Landy
93210 La Plaine - Saint-Denis
01 40 27 21 71
Secrétariat Instrumentation-Mesure
secr.instrumesure@cnam.fr

TD :

- la pesée simple et la comparaison de masses

- la correction de poussée de l’air

- la méthode de l'expansion continue, étude métrologique d'un manomètre à mercure

Deux TP parmi :

TP1 - Etalonnage d’une balance

TP 2 - Etalonnage et vérification d’une masse

TP 3 - Détermination de la masse volumique d’un solide par pesée hydrostatique

TP 4 - Détermination de la masse volumique de liquides et de solides par pycnométrie

TP 5 - Détermination de la masse volumique de l’air par méthode directe

TP 6 - Vérification de pipettes jaugées à un trait

Acoustique *(4h cours, 4h TD, 4h TP)*

Grandeurs acoustiques. Lois fondamentales de l’acoustique, équation de propagation et conditions aux frontières, exemples de solutions (ondes progressives et stationnaires). Sources et capteurs acoustiques.

TP : Etalonnage de microphones par la méthode de réciprocité.

Description des modalités de validation

Examen (2/3) et comptes-rendus des travaux pratiques (1/3).

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Optique instrumentale - Optique de Fourier (Editeur Ellipses Marketing)	J. Surrel