USIS1E - Techniques de mesure: température et mécanique

Mis à jour le 07-05-2025

Code : USIS1E

Unité spécifique de type cours

4 crédits

Responsabilité nationale : EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Stephan BRIAUDEAU

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

Présentation

Objectifs pédagogiques

Présenter les différentes techniques de mesures dans les domaines des températures, et de la mécanique (dimensionnel, masse, acoustique)

Compétences

Être capable de maîtriser les processus physiques dans la mise en uvre des techniques de mesure en température et en mécanique

Programme

Contenu

Température : (3h cours, 3h TD, 8h TP) :
Définition de la température. Notion d'équilibre thermique. Equation de la chaleur, régime permanent et régime stationnaire. Principaux capteurs de température : thermocouple, résistif, optique. Critères de choix du capteur et sa configuration expérimentale. Mise en forme du signal délivré par le thermomètre. Raccordement de la chaîne de mesure de température.
Travaux Pratiques (2 au choix parmi les 3 suivants): Thermomètre à sonde de platine, Thermomètre numérique, Pyromètre à disparition de filament.
Mécanique :
Dimensionnel : (4h cours, 4h TD, 12h TP)
Capteurs, techniques de mesure
Masse : (3h cours, 3h TD, 12h TP)
Cours :
- masse, masse conventionnelle et unités dérivées (force, pression, masse volumique...)
- balances (caractéristiques et applications)
- évaluation de la conformité, capabilité de mesure, cartes de contrôle (classes d'exactitude, suivi des balances et étalons de masse, choix des moyens)

TD :
- la pesée simple et la comparaison de masses
- la correction de poussée de l'air
- la pesée hydrostatique et la pycnométrie

TP (3 TP de 4 h parmi les TP suivants)
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 (2h cours, 2h 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.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Description des modalités de validation

Contrôle Continu, examen global