

# USEA09 - Techniques de mesure

## Présentation

### Prérequis

Aucun prérequis

### Objectifs pédagogiques

L'objectif de l'unité d'enseignement est de permettre aux auditeurs de comprendre les principes généraux des capteurs et des conditionneurs associés afin de choisir un système de mesure adapté au cahier des charges, de le mettre en oeuvre, d'analyser les résultats obtenus et de prendre une décision au vu de ces résultats.

### Compétences

A l'issue de l'unité d'enseignement, l'auditeur est capable de : Analyser l'attente du client, la reformuler dans le langage de la mesure, identifier les contraintes et les traduire dans un cahier des charges. Comprendre les spécifications des fournisseurs, optimiser les choix pour répondre aux besoins. Mettre en oeuvre le système de mesure. Exprimer le résultat (valeur, incertitude associée). Confronter le résultat au cahier des charges et prendre une décision.

### Compétences

A l'issue de l'unité d'enseignement, l'auditeur est capable de : Analyser l'attente du client, la reformuler dans le langage de la mesure, identifier les contraintes et les traduire dans un cahier des charges. Comprendre les spécifications des fournisseurs, optimiser les choix pour répondre aux besoins. Mettre en oeuvre le système de mesure. Exprimer le résultat (valeur, incertitude associée). Confronter le résultat au cahier des charges et prendre une décision.

## Programme

### Contenu

Cours et exercices dirigés (7 séances de chaque): Capteurs : Principes généraux des capteurs du premier et du second ordre, Propriétés statiques (étendue de mesure, calibre, linéarité, hystérésis, saturation,...) et dynamiques (temps de réponse, bande passante, diagramme de Bode), Principe des conditionneurs associés : pont de Wheatstone, montage push-pull, élimination des grandeurs d'influence, généralisation aux capteurs à impédances complexes, amplificateurs opérationnels, circuits de base, amplificateur d'instrumentation, amplificateur de charge, convertisseur numérique analogique et analogique numérique. Travaux Pratiques : 2 séances de TP de 4h parmi 7 TP différents : 1. Étalonnage de deux sondes de température PT 100 et PT 25 à partir de deux points fixes de température (eau et gallium). Étude du comportement d'une sonde en régime transitoire. 2. Étalonnage et utilisation d'un capteur dynamométrique résistif. Application à la mesure de masses. 3. Étalonnage par comparaison d'un accéléromètre piézoélectrique. Mesure de la sensibilité et étude des fréquences de résonance. 4. Mesure de la sensibilité d'un capteur de position optronique et en régime statique et dynamique, application à la mesure des caractéristiques vibratoires d'une structure mécanique montée sur un pot vibrant. 5. Études de différentes configurations d'un pont de Wheatstone (modification du rapport potentiométrique, montage Push-Pull). Analyse des données et évaluation de la limite de résolution pour chacun des montages. 6. Étude d'un amplificateur opérationnel. Mesure du gain en boucle ouverte, Réalisation d'un convertisseur numérique analogique et analogique numérique. 7. Réalisation d'un thermomètre numérique à partir d'une thermistance. Mesure des caractéristiques métrologiques du système complet : capteur + conditionneurs + affichage numérique.

### Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Mis à jour le 03-04-2019



**Code : USEA09**

Unité spécifique de type cours  
2 crédits

**Responsabilité nationale :**  
EPN03 - Electroniques,  
électrotechnique, automatique et  
mesure (EEAM) / 1

**Contact national :**

EPN - Secrétariat EASY  
292 Rue Saint Martin  
11 B2 36  
75003 Paris  
01 40 27 24 81  
Adrian Bontour  
[adrian.bontour@lecnam.net](mailto:adrian.bontour@lecnam.net)

## Description des modalités de validation

Devoirs surveillés, devoirs.