

MICRO-330

**Capteurs**

Boero Giovanni, Shea Herbert

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	MA2, MA4	Opt.
HES - MT	E	Obl.
Microtechnique	BA6	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	5
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	150h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>5 hebdo</b>
Cours	5 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Comprendre les principes physiques utilisés dans les capteurs. Vue générale des différents principes de transduction et de l'électronique associée. Montrer des exemples d'application.

**Contenu**

**Mesure:** caractéristiques de capteurs (statiques et dynamiques), structures de mesure (différentielle, en boucle fermée, ..), bruit, blindage, amplification synchrone.

**Capteurs capacitifs:** concept de capacité, montages et circuits de mesure, capteurs: pression, humidité, proximité, accélération, son (microphone). Ecran tactile.

**Capteurs inductifs:** concept de inductance, proximité Foucault, réluctance variable, LVDT, microphone électrodynamique, fil Wiegand, Tags (RF, magnétiques, ..)

**Capteurs magnétiques:** champ magnétique (valeurs, génération, mesure), magnétorésistance (AMR, GMR), magnétomètre Hall, fluxgate, SQUID.

**Capteurs optiques:** interaction photon-matière, photoconducteurs, photodiodes, PMTs, velocimétrie Doppler, magnétomètre Faraday, gyromètre Sagnac, pyromètre.

**Capteurs mécaniques:** jauges de contrainte, piézorésistances. Applications: force, pression.

**Capteurs thermiques:** résistance, thermocouples, semi-conducteurs, thermopile. Applications: température, rayonnement IR, anémométrie, débit.

**Capteurs piézoélectriques:** Matériaux, effet piézoélectrique, conditionneurs de signal. Applications: accélération, microphone, capteurs pyroélectriques.

**Capteurs résonnants:** Principe, interfaçage, oscillateurs à quartz. Applications: force, pression, température, micro-balances, gyroscopes, débit.

**Capteurs chimiques:** catalytiques, conductance, électrochimiques.

**Mots-clés**

Capteurs

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

Physique générale III

**Cours prérequis indicatifs**

Blocs 1 et 2

**Acquis de formation**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer les principes physiques utilisés dans les capteurs
- Esquisser et expliquer l'électronique "front-end" des capteurs
- Expliquer l'origine physique des sources de bruit
- Expliquer les méthodes possibles pour limiter les effets des sources de bruit sur l'intégrité du signal
- Expliquer les concepts de sensibilité, de résolution, d'exactitude, de linéarité, d'hystérésis et de répétabilité.

### Méthode d'enseignement

Exposé oral + discussions

### Travail attendu

Participation au cours

### Méthode d'évaluation

Examen écrit.

### Ressources

#### Bibliographie

- C. W. Da Silva, "Sensors and actuators"
- N. Ida, "Sensors, Actuators and Their Interfaces"
- S. Beeby, "MEMS Mechanical Sensors"
- J. Fraden, "Handbook of Modern Sensors"
- J. Wilson, "Sensors Technology Handbook"
- P. Ripka, "Modern Sensors Handbook"

#### Ressources en bibliothèque

- [J. Wilson, "Sensor Technology Handbook"](#)
- [P. Ripka, "Modern Sensors Handbook"](#)
- [N. Ida, "Sensors, Actuators and Their Interfaces"](#)
- [S. Beeby, "MEMS Mechanical Sensors"](#)

#### Polycopiés

Slides du cours, G. Boero et H. Shea (<https://moodle.epfl.ch/course/MICRO-330>)

#### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/MICRO-330>

### Préparation pour

Master microtechnique