

## Capteurs

<b>Domaine</b>	Ingénierie et Architecture
<b>Filière</b>	Microtechniques
<b>Orientation</b>	Microtechniques (MI)
<b>Mode de formation</b>	Plein temps

### Informations générales

Nom	: Capteurs
Identifiant	: Capt
Années académiques	: 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022
Responsable	: Raoul Herzog
Charge de travail	: 120 heures d'études
Périodes encadrées	: 64 (= 48 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours								32	
Laboratoire								32	

### Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes : les lois d'électromagnétisme élémentaire (champ électrique et magnétique, force de Lorentz) et les lois fondamentales de la mécanique (loi de Newton, oscillateur harmonique) ; les montages simples avec amplificateur opérationnel (montage suiveur, inverseur, filtre simple). Les unités d'enseignement PHY1-2 (physique), EAN12 (électronique), permettent d'acquérir ces connaissances. Conditions pour la programmation automatique de cette unité : L'étudiant-e doit avoir obtenu une note supérieure ou égale à la limite de compensation dans les unités : PHY1, EAN1. L'étudiant-e doit avoir suivi ou suivre en parallèle les unités : PHY2.

### Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de : expliquer les principes physiques de base exploités dans les capteurs de force, couple, déplacement, angle, vitesse, accélération, température ; expliquer la structure générale d'un capteur et les notions suivantes : élément sensible, transducteur, capteur différentiel, capteur avec « dummy », conditionneur de signal ; expliquer les limitations de capteurs (résolution, précision, linéarité, bruit de mesure, bande passante, grandeurs d'influence, dérives) ; déterminer la sensibilité d'un capteur autour d'un point de fonctionnement ; expliquer quelques fonctionnalités élémentaires du conditionneur de signal (pont de Wheatstone, ampli différentiel et à instrumentation, démodulation synchrone).

### Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

**Cours:** 32 périodes

- structure d'un capteur, notions fondamentales	2
- capteurs résistifs (potentiométriques, jauges de contrainte, thermistances) et conditionneurs	6
- accéléromètres	2
- capteurs inductifs et à courant de Foucault	6
- exploitation d'un circuit résonant pour augmenter la sensibilité	6

- démodulateurs synchrones	6
- capteurs capacitifs	4
<b>Laboratoire: 32 périodes</b>	
- caractérisation d'une bobine de mesure d'un capteur de proximité inductif avec un impédancemètre	8
- dimensionnement du circuit résonant RLC	8
- caractérisation du démodulateur synchrone	4
- dimensionnement du filtre passe bas du démodulateur	4
- optimisation de la linéarité du capteur	4
- comparaison mesures / résultats de simulation	4

### Bibliographie

Georges Aesch, Les capteurs en instrumentation industrielle, Dunod, L'Usine Nouvelle 2010 - 7ème édition

### Contrôle de connaissances

**Cours :** l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 2 tests d'une durée totale d'au moins 2 périodes.

**Laboratoire :** ils seront évalués sur la base des rapports de manipulation, à 3 reprises au minimum.

**Examen :** L'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 90 minutes.

Matériel autorisé :

- Information communiquée directement par l'enseignant.

### Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.25 + moyenne laboratoire x 0.25 + moyenne examen x 0.5