

Capteurs

Domaine	Ingénierie et Architecture
Filière	Génie électrique
Orientation	Electronique embarquée et Mécatronique (EEM)
Mode de formation	Plein temps

Informations générales

Nom	: Capteurs
Identifiant	: Capt
Années académiques	: 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024
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

Laboratoire: 32 périodes

- 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