

Régulation automatique

Domaine	Ingénierie et Architecture
Filière	Génie électrique
Orientation	Systèmes énergétiques (EN)
Mode de formation	Plein temps

Informations générales

Nom	: Régulation automatique
Identifiant	: Regul
Années académiques	: 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024
Responsable	: Michel Etique
Charge de travail	: 150 heures d'études
Périodes encadrées	: 80 (= 60 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours						48			
Laboratoire						32			

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- du module "Mathématiques et physique avancées":
 - représentation des systèmes par les équations différentielles et calcul de leurs réponses temporelles par la transformée de Laplace ;
 - lois physiques et mécaniques fondamentales;
- du module "Circuits linéaires et bases d'électronique" (filière Génie électrique) ou "Circuits linéaires et électronique pour microtechniciens" (filière Microtechniques):
 - réponse fréquentielle des systèmes dynamiques linéaires et leur tracé dans des diagrammes de Bode asymptotiques.

Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable:

- d'appliquer aux processus industriels les méthodes d'analyse des systèmes dynamiques linéaires ;
- d'expliquer les problèmes spécifiques d'un système de régulation automatique ;
- de formuler le cahier des charges d'un système de régulation automatique ;
- de faire la synthèse de régulateurs classiques (PID) sur la base de spécifications de performances (degré de stabilité, précision, rapidité).

A l'issue des travaux pratiques en laboratoire, principalement destinés à l'assimilation des connaissances et à l'acquisition d'expérience dans la modélisation et l'identification des systèmes dynamiques, la synthèse de régulateurs et la validation des performances, l'étudiant-e sera en outre capable de :

- appréhender la réalité pratique des systèmes asservis;

- vérifier, sur des systèmes réels, la validité des techniques de régulation automatique.
- savoir utiliser des logiciels tels que Matlab pour analyser et simuler des systèmes dynamiques linéaires;
- compléter, développer et appliquer les notions théoriques vues au cours.

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 48 périodes

- Introduction: principe, terminologie, problèmes de fondamentaux 6
- Modélisation, représentation et simulation des systèmes dynamiques linéaires: fonctions de transfert, systèmes fondamentaux, réponse fréquentielle, diagrammes de Bode 18
- Caractéristiques et performances des systèmes asservis: stabilité, précision, rapidité 9
- Analyse et synthèse fréquentielles: critère de Nyquist, marges de phase et de gain, méthode de Bode, compensation pôle-zéro 15

Laboratoire: 32 périodes

- Travaux de laboratoire 32

Bibliographie

Etique M., Régulation automatique, polycopié HEIG-VD, 2019 (polycopié distribué aux étudiant-e-s)

Contrôle de connaissances

Cours : L'acquisition de la matière de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 2 tests d'une durée totale d'au moins 3 périodes.

Laboratoire : Les travaux de laboratoire seront évalués sur la base des rapports et/ou de tests, à 2 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 0.3 + moyenne laboratoire x 0.2 + moyenne examen x 0.5