PRISMsym_9_3 Capteurs et actionneurs	FIG	S9

Pourquoi cette UE ?

Les systèmes mécatroniques perçoivent leur environnement et leur propre état par des capteurs et agissent sur et dans leur environnement par l'intermédiaire d'actionneurs.

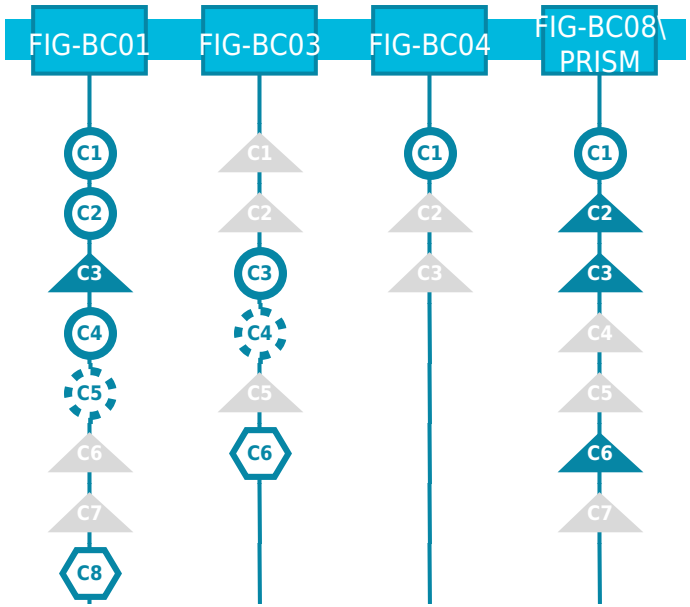
Eléménts constitutifs de l'UE

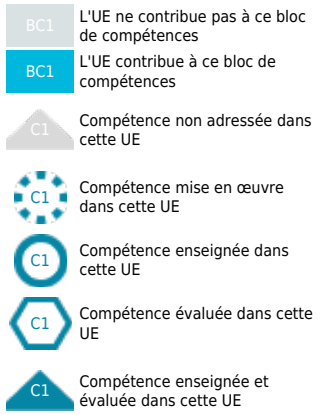
	coefficient
PRISMsym_9_3-1 Actionneurs pour la mécatronique	1
PRISMsym_9_3-2 Capteurs et interfaces	1
PRISMsym_9_3-3 Electronique analogique	1

Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
66	23	5

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?





PRISMsym_9_3 Capteurs et actionneurs	FIG
PRISMsym_9_3-1 Actionneurs pour la mécatronique	**S9**

Contexte et enjeux de l'enseignement

A l’issue d’une formation en mécatronique, un ingénieur doit avoir acquis les compétences nécessaires pour appréhender dans sa globalité tout système mécatronique, et en particulier être capable de maîtriser la conception et la commande d’une chaîne de motorisation, en identifiant les contraintes liées à l’intégration de ses différents composants. Différentes technologies sont possibles pour les actionneurs, chacune d’elles étant plus particulièrement adaptées à certains champs d’application, en fonction de ses performances mécaniques et de ses possibilités de contrôle/commande par une électronique adaptée. Ce cours est une présentation de ces différentes familles d’actionneurs et des autres dispositifs qui composent une chaîne de motorisation typique (réducteurs, variateurs de vitesse, capteurs). Une attention particulière sera portée sur l'évaluation de la consommation électrique des différentes solutions techniques possibles.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

Notions de base en électricité (impédances RLC, puissance), en électromagnétisme (champs électriques et magnétiques, induction, forces de Laplace), et en mécanique (effort, inertie, couple, vitesse)

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	6
TP	4
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	16

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Connaître les différentes technologies d’actionneurs (pneumatiques, hydrauliques et électriques) avec les paramètres importants pour le choix et les capteurs associés.
- Etre capable d’établir le cahier des charges d’une chaîne de conversion mécanique.
- Etre capable de choisir les actionneurs et les autres éléments de la chaîne pour une application donnée.
- Etre capable d’extraire les paramètres importants d’une documentation technique
- Etre capable d'utiliser un outil de simulation

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

CM, TD (résolution d'exercices, faisant éventuellement appel à une étude de documentations techniques
TP : simulation avec PSIM

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Contrôle écrit individuel noté

Mise à disposition des corrections, et consultation des copies sur demande

Notez que :
- en plus des modalités d’évaluation prévues, des évaluations non inscrites à l’emploi du temps pourront également avoir lieu,
- en cas de dysfonctionnement avéré, les évaluations de groupe peuvent-être individualisées.

PRISMsym_9_3 Capteurs et actionneurs	FIG
PRISMsym_9_3-1 Actionneurs pour la mécatronique	**S9**

Plan de cours

Présentation des différents types d’actionneurs, en fonction de l'énergie utilisée (pneumatique, hydraulique, électrique) et du mouvement réalisé (linéaire ou rotatif).
Présentation des différents éléments de la chaîne de conversion mécanique (entraînement, capteurs, conversion d’énergie).
Choix et dimensionnement des actionneurs et réducteurs, à partir des données de loi de commande, d’efforts à développer, de vitesse, de temps d’action et d’inertie.

Ressources et références

Sur Campus :
- Cours et TD corrigés
- Des QCM avec corrections sur des questions de cours, pour l’autoévaluation
- Les annales corrigées des années précédentes
Logiciel PSIM installé sur PC école
- Références ouvrages, internet...

PRISMsym_9_3 Capteurs et actionneurs	FIG
PRISMsym_9_3-2 Capteurs et interfaces	**S9**

Contexte et enjeux de l'enseignement

Un système mécatronique perçoit son environnement et son propre état par l'intermédiaire de capteurs. Comment mettre en forme et transmettre ces données de perception à l'unité de traitement qui pourra les traiter et exploiter l'information qu'elles contiennent ?

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

- Notions de programmation en langage C (ex. utilisation d'ARDUINO) - Notions sur les microcontrôleurs - Notions sur les interruptions - Notions de lecture d'un schéma structurel

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	2
Projets	17
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	7

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Comprendre les problématiques d'interfaçage de données capteurs vers une unité de traitement numérique.
- Etre capable de mettre en œuvre un exemple de chaîne d'acquisition de mesures conformément à un cahier des charges.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

- Cours (présentation des projets et apports de connaissances)
- Projet

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

- Mise en œuvre des notions de cours à travers un mini-projet.
- Rapport de projet
- Evaluation écrite

Notez que :
- en plus des modalités d'évaluation prévues, des évaluations non inscrites à l'emploi du temps pourront également avoir lieu,
- en cas de dysfonctionnement avéré, les évaluations de groupe peuvent-être individualisées.

PRISMsym_9_3 Capteurs et actionneurs	FIG
PRISMsym_9_3-2 Capteurs et interfaces	**S9**

Plan de cours

- Présentation de différents projets permettant ainsi d’aborder le conditionnement et le traitement d’une chaîne d’acquisition comportant un capteur.
- Conversion analogique numérique, conditionnement, résolution, précision, linéarité, liaison série synchrone et asynchrone.
- Bus CAN, codeurs incrémentaux, jauge de contrainte.
- Vision des capteurs (jauge de contrainte, capteur optique, capteur ultrason, capteur type accéléromètre, gyroscope...).

Ressources et références

- Schéma structurel de chaîne d’acquisition
- Environnement de développement
- Carte microcontrôleur
- Cahier des charges du projet (ex. déclenchement d'airbag)

PRISMsym_9_3 Capteurs et actionneurs	FIG
PRISMsym_9_3-3 Electronique analogique	**S9**

Contexte et enjeux de l'enseignement

Les élèves arrivant en option SYM manquent de base en génie électrique. L'objectif est que ces élèves apprennent à raisonner et à acquérir, mettre en pratique des compétences dans le domaine de l'électronique analogique qui est souvent présent dans les chaines d'acquisition de signaux des systèmes mécatroniques.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Bases de l'électricité

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	2
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	16
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Bases en électronique analogique à travers un travail de mises en œuvre de montages classiques comme entre autres, les filtres du 1er et 2eme ordre (utilisation d'amplificateurs opérationnels (AOP)), multiplexeur, ampli de puissance ...
- Lire une doc. constructeur.
- Mettre en œuvre un carte de type Arduino.
- Savoir utiliser un outil de simulation électronique.
- Savoir utiliser les appareils de mesure (Oscilloscope, multimètre).
- Choisir les composants adaptés.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Projet mené en binômes.

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Compte rendu écrit.

Notez que :
- en plus des modalités d'évaluation prévues, des évaluations non inscrites à l'emploi du temps pourront également avoir lieu,
- en cas de dysfonctionnement avéré, les évaluations de groupe peuvent-être individualisées.

PRISMsym_9_3 Capteurs et actionneurs	FIG
PRISMsym_9_3-3 Electronique analogique	**S9**

Plan de cours

- Présentation sur les transistors bipolaires (quelques montages de base).
- Projet : Selon un CDC précis les élèves doivent mettre en œuvre un clavier musical électronique :
Les élèves doivent choisir et mettre en œuvre les composants électroniques pour répondre à la demande.
Après avoir simulé leur solution, ils câblent et mettent au point leur application sur des platines d'expérimentations (breadboards).
Le projet prévoit aussi une partie numérique avec la mise en œuvre d'une carte Arduino, utilisée entre autre, pour la gestion des touches du clavier ,et la mesure de la fréquence de la note jouée ...

Ressources et références

- Support de cours sur les transistors bipolaires
- Datasheets
- Internet
- Equipements nécessaires à la réalisation et aux tests de l'application.