

5e ANNEE AE INSA SEMESTRE 9

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Conception de circuits intégrés

 ECTS
7 crédits

 Volume horaire

Présentation

Description

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différents modes de fonctionnement des transistors MOS
- Les performances associées à la conception CMOS analogique et numérique (consommation rendement, efficacité, rapport signal à bruit, fréquence de fonctionnement)
- Les différents types de simulation permettant de caractériser les performances d'un circuit CMOS analogique et numérique
- La conception et l'optimisation des systèmes intégrés.
- Le co-design matériel logiciel d'un système complexe

L'étudiant devra être capable de :

- de réaliser une spécification détaillée d'un système électronique (parties analogiques, numériques, RF, interfaces)
- Mettre en place une méthodologie de conception (assistée par ordinateur) afin de répondre à une spécification
- Concevoir en full custom des circuits CMOS briques de base (blocs IP) des systèmes sur puce (SoC).
- Simuler les performances de circuits CMOS sur des outils de CAO professionnel (Cadence)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Technologie, fabrication et industrialisation des systèmes embarqués

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire

Présentation

Description

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- comment rédiger une spécification d'industrialisation d'un système embarqué (BOM, fichiers GERBER, BTF, AMDEC,..)
- comment définir les classes technologiques d'un circuit imprimé (PCB rigide, souple, hybride)
- comment router les signaux du point de vue contraintes en adéquation avec les aspects dissipation thermique et intégrité du signal
- comment définir le type de montage d'une carte (fusion, simple/double, type de de finitions)
- comment être conformes aux différentes normes (NF 93-713, RTTE, DBT, RoHS, DEEE)
- comment mettre en place un processus de suivi qualité (ISO17025)
- comment estimer la fiabilité de l'assemblage (norme FIDES)

L'étudiant devra être capable de :

Connaitre toutes les étapes de fabrication, les méthodes de conception et les normes/conformités de mise sur le marché économique d'un produit

électronique.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Conception de systèmes embarqués autonomes



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Description

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les différents sous systèmes et architectures d'un système embarqué dont les contraintes se déclinent selon :

- Partie gestion énergie :
 - * Dimensionnement d'architectures de convertisseurs (DC-DC, Linaire, LDO, Band-Gap)
 - * Stockage et architectures de recharge (Lipo, Li-ion)
 - * Gestion des modes de basse consommation d'un microcontrôleur
- Partie Interfaçage :
 - * Entre niveaux logiques (forts courants ; niveaux de tension, CEM, protections thermiques)
 - * Entre le microcontrôleur et les périphériques en fonction de la forme d'onde du courant
 - * Avec les actionneurs de puissance (smart MOS)
- Partie communication :
 - * Filiaire : bus I2C, SPI, CAN, OneWire
 - * Sansfil : Xbee, 868MHz, 433MHz, RFID
- Partie intelligence embarquée :
 - * Architecture numériques (microcontrôleurs 32 bits) et analogiques reconfigurables (FPAA)
- Partie affichage IHM :
 - * Tableau de bord automobiles
 - * Ecrans/dalles tactiles

- Partie sûreté de fonctionnement, robustess :
 - * Analyse de la sûreté de fonctionnement
 - * Circuits de supervision d'alimentation
 - * watchdogs, diagnostic de fautes et d'erreurs
 - * Exigences CEM

L'étudiant devra être capable de :

- Rédiger un cahier des charges à partir de spécifications fonctionnelles, énergétiques, de sûreté, de robustesse
- Choisir les composants et dimensionner des architectures
- Dimensionner une batterie et l'électronique de gestion (stockage, recharge)
- Procéder à la connectique des cartes choisies, à la programmation des microcontrôleurs, à la configuration de circuits mixtes (smart power ICs, system basis chip)
- Prototyper des architectures analogiques reconfigurables sur FPAA.

Pré-requis nécessaires

Electronique de puissance (circuits, composants, commande)
Microcontrôleurs
Electronique analogique et numérique.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en

continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Objets connectés

 **ECTS**
6 crédits

 **Volume horaire**

Présentation

Description

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

En ce qui concerne l'étude des capteurs :

* le principe de fonctionnement des différents types de capteurs (optroniques, thermiques, mécaniques, acoustiques...),

* la mise en oeuvre de ces capteurs, et la manière de traiter les signaux issus de ces capteurs.

En ce qui concerne l'aspect communication entre capteurs :

Les technologies de communication sans fil, les réseaux de capteurs.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Relations humaines et professionnelles, Ethique

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire
78h

Présentation

Description

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale
- ↳ Identifier les dimensions éthiques de ces situations et prendre position
- ↳ Repérer et comprendre des informations liées aux RH
- ↳ Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- ↳ Formuler et argumenter des solutions managériales
- ↳ Agir dans un milieu naturel : analyser, décider, agir ; mettre en œuvre la sécurité, utiliser du matériel spécifique, découvrir un site.
- ↳ Respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes
- ↳ S'engager avec cohérence dans le projet d'activités
- ↳ Prendre part activement au collectif
- ↳ Valider son projet professionnel, construire une stratégie et s'entraîner pour trouver un emploi

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Aucun

Architecture électronique pour l'énergie



ECTS



Volume horaire

66h

Présentation

Description

Objectifs

Objectifs généraux : le but de cette UF est de savoir déterminer, dimensionner et réaliser l'architecture électronique d'un système embarqué, sélectionner les composants, sous contraintes d'énergie : contrainte de batterie, d'autonomie, de disponibilités de sources d'énergie.

L'UF aborde donc les questions d'architecture de convertisseurs d'énergie électrique, de mise en place de systèmes de charge et de gestion de batteries, et d'architecture à sources d'énergie multiples (énergie renouvelable intermittente). La mesure de grandeurs physiques (courant, tension, température,) est indispensable dans une chaîne de conversion d'énergie ou de commande d'un actionneur électromécanique. L'UF aborde aussi les différentes technologies de capteurs et l'électronique d'instrumentation associée.

A la fin de ce module l'étudiant devra être capable de :

- Concevoir une architecture électronique d'un système embarqué sous contraintes d'énergie
- Dimensionner l'électronique d'une chaîne de conversion d'énergie
- Choisir des solutions de stockage de l'énergie électrique en fonction des contraintes associées

- Gérer la charge/décharge et l'équilibrage d'une batterie
- Mettre en œuvre une solution de récupération de l'énergie ambiante pour rendre des systèmes embarqués autonomes en énergie
- Réaliser un co-design HW/SW

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Logiciel et automatique embarquée pour l'énergie



ECTS

4 crédits



Volume horaire

48.75h

Présentation

Description

- Commande des convertisseurs statiques : le but de cet enseignement est de déterminer par modélisation les commandes de convertisseurs statiques permettant de garantir la stabilité de la tension de sortie en fonction de la charge à alimenter. Cet enseignement se décompose en un cours de 15 h, et d'un TP de 2 séances visant à modéliser un convertisseur d'énergie.

- Programmation faible énergie pour l'IOT : le but de cet enseignement est de donner les techniques permettant d'optimiser et de mesurer la consommation énergétique d'une plateforme programmable, en jouant sur le logiciel embarqué. L'enseignement se présente sous la forme de deux séances de cours sur la présentation des techniques algorithmiques et la métrologie de la consommation, suivi de 5 séances de TP pour les mettre en œuvre.

-Caractérisation énergétique d'un module IOT .

conversion d'énergie est une nécessité pour l'étude de leur stabilité, leurs performances dynamiques et l'élaboration de leur loi de commande. Cette tâche n'est pas triviale en raison de leur comportement non linéaire (régime en commutation)

et nécessite donc des techniques adaptées. Cette UF traite des commandes pour convertisseurs d'énergie statiques et pour les moteurs, en vue d'optimiser le rendement énergétique de ces systèmes. L'UF traite aussi des aspects algorithmiques pour la programmation faible énergie, où les concepts sont mis en œuvre à travers une application de communication sans fil.

Compétences attendues :

- Modéliser un convertisseur statique (linéarisation autour du point d'équilibre, modèles non linéaires, modèles commutés)

- Synthétiser et réaliser les commandes pour des convertisseurs statiques d'énergie électrique (commande linéaire, commande non linéaire)

- Sélectionner une communication sans fil pour accroître l'autonomie énergétique

- Concevoir un logiciel embarqué permettant de réduire la consommation énergétique de la plateforme programmable

Objectifs

Objectifs généraux :

l'amélioration du rendement énergétique des systèmes électroniques passent aussi par des commandes adéquates et des algorithmes visant à limiter l'activation des ressources disponibles des composants programmables. La modélisation des systèmes de

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Gestion électrique et électronique pour le véhicule électrique



ECTS



Volume horaire
37h

Présentation

Description

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Connaitre des actionneurs pour le véhicule électrique et commandes avancées
- Connaître les composants et technologies pour les véhicules électriques
- Synthétiser une commande vectorielle pour piloter un moteur synchrone
- Choisir et dimensionner l'architecture électronique de chaînes de commande d'actionneurs électromécaniques
- Analyser les modes de défaillances d'un driver de moteur et mettre en œuvre des diagnostics et des solutions pour garantir la sûreté de fonctionnement

L'étudiant devra être capable de :

- Dimensionner et réaliser la commande d'un actionneur électromécanique pour optimiser le rendement énergétique (commande vectorielle pour le pilotage d'un moteur synchrone)
- Dimensionner et réaliser une architecture électronique et un logiciel embarqué pour garantir fonctionnement sûr de la chaîne de commande d'actionneurs

électromécaniques, à partir de composants dédiés à l'automobile (microcontrôleur, composants de puissance, capteurs, system basis chip)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Technologie, fabrication et industrialisation des systèmes embarqués



ECTS



Volume horaire
54.5h

Présentation

Description

Objectifs

Objectifs généraux : cette UF aborde les aspects intégration, caractérisation et certification des systèmes électroniques.

Les étudiants abordent les différentes technologies de fabrication et d'assemblage des systèmes électroniques, en adressant les outils de spécification et de conception industriel (suite logicielle de routage PCB ALTIUM). En outre, les aspects les méthodes de conception et les normes/conformités de mise sur le marché économique d'un produit électronique sont adressés. Les composants de puissance étant soumis à de fortes contraintes en tension et thermique, les problématiques des fiabilités et de robustesse sont aussi abordées. Enfin, les aspects caractérisation de différentes performances liées à l'énergie dans les systèmes électroniques sont traités : adaptation d'impédance en vue d'un transfert optimal de la puissance vers une antenne, caractérisation CEM et ESD, mesure de la consommation énergétique.

Cette UF est volontairement basée sur une approche industrielle et est réalisée autour de la conception d'un prototype de carte électronique dans un atelier

industriel puis de sa caractérisation.

- Intégrer un système électronique
- Concevoir une carte électronique, sous contraintes d'intégration, d'énergie, de CEM, thermique λ
- Fiabilité et robustesse des nouveaux composants de puissance
- Mesurer les performances d'un système électronique (consommation d'énergie, rendement, CEM, adaptation d'impédance)
- Spécifier et réaliser le processus de certification d'un système électronique

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Safety automobile



ECTS



Volume horaire
29.75h

Présentation

Description

Les équipements électroniques automobiles associés aux chaînes de traction doivent répondre à des exigences sévères en sûreté de fonctionnement (safety). Dans le secteur automobile, ils doivent se conformer au niveau le plus exigeant du standard ISO26262 noté ASIL-D. Le choix des composants, l'architecture électronique et logicielle doivent être spécifiés et conçus pour répondre à cette exigence fondamentale. Durant cet enseignement, une rapide introduction aux exigences de sûreté de fonctionnement dans l'automobile est faite par un expert industriel, en expliquant en quoi cela impacte l'architecture électronique des équipements. Une analyse des modes de défaillance des différents composants de la chaîne de traction est réalisée afin d'identifier les solutions matérielles et logicielles permettant de garantir une sécurité du conducteur et des passagers. Ces solutions seront mises en œuvre dans le bureau d'étude. Les concepts abordés durant ce cours sont transposables à d'autres secteurs industriels, comme l'aéronautique, le ferroviaire, ...

Objectifs

Introduire les enjeux et les principe de base de la sûreté de fonctionnement (functional safety) dans le contexte de l'électronique automobile.

Pré-requis nécessaires

Électronique, commande des convertisseurs de puissance, programmation embarquée, architecture microcontrôleur.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Projet interdisciplinaire : gestionnaire d'énergie intelligent pour système photovoltaïque



ECTS



Volume horaire
68.5h

Présentation

Description

Objectifs

Le but de cette UF est de mettre à profit les savoirs acquis en électronique, automatique, informatique embarquée en année 2,3,4,5 sur un projet d'ingénierie / de R&D ambitieux et complexe dans lequel les étudiants ont une grande liberté d'action.

Durant ce module, l'étudiant effectuera un projet d'ingénierie proposé par un partenaire industriel avec les étapes suivantes :

- Travail d'équipe (organisation, communication, planification)
- Travail à partir d'une spécification/besoin client
- Recherche et analyse de solutions, positionnement de la solution par rapport à l'existant
- Conception, réalisation et test des solutions proposées
- Point d'avancement avec le « client »
- Gestion de planning, de commandes de matériel
- Livraison des livrables, de rapports

Pré-requis nécessaires

- 4AESE51 - Gestion de l'énergie pour systèmes embarqués
- I4AEAU11 - Chaines d'acquisition et commande numérique
- I4AEIM11 - Informatique matérielle
- I4AESE31 - Architectures analogiques des systèmes embarqués
- I5AEEE11 - Architecture électronique pour l'énergie

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Psychologie sociale et éthique



ECTS



Volume horaire
17.5h

Présentation

réflexivité sur soi : la méta-cognition

Description

Le regard psychosocial : notions clefs de la psychologie sociale dont la dynamique de groupe, les processus de décision, la gestion de conflits, l'influence sociale, les stéréotypes, les conditions de soumission à l'autorité, les minorités actives, les risques psycho-sociaux (RPS) et qualité de vie au travail (QVT). En somme, ces notions seront travaillées avec des exemples concrets et avec des mises en situation professionnelle et interculturelle dans une démarche éthique de l'ingénierie du XXIème siècle et des enjeux socio-écologiques.

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Objectifs

Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale

Comprendre les relations interpersonnelles en situation professionnelle et interculturelle

Approfondir la réflexion sur les enjeux socio-écologiques dans son parcours professionnel

Identifier les dimensions éthiques de ces situations et savoir argumenter sa position

Aiguiser l'esprit critique, le décentrement et la

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Management d'équipe



ECTS



Volume horaire
17.5h

Présentation

Description

Tous les thèmes autour du Management d'équipe : recrutement, motivation au travail, rémunération globale, appréciation des salariés, modalités d'encadrement (leadership), gestion des conflits, relations professionnelles (dialogue social), flexibilité des Ressources Humaines et contrats de travail, formation, gestion des emplois et des compétences, gestion des carrières.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Repérer et comprendre des informations liées aux ressources humaines au sein d'une entreprise
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

APS



ECTS



Volume horaire
21.5h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

PPI



ECTS



Volume horaire
8h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sûreté de fonctionnement



ECTS



Volume horaire
76h

Présentation

Description

L'objectif de cet UF est d'introduire les grands principes de la sûreté de fonctionnement (SDF) : les concepts de base et les méthodes et techniques permettant de l'obtenir.

Un premier cours donne une introduction générale de la SDF en précisant la terminologie, attributs, moyens. Des cours spécifiques permettent d'aller un peu plus loin dans ce panorama en illustrant principalement les moyens de - Prévention à travers la modélisation - suivant les paradigmes synchrone et asynchrone temporisé,- Élimination des fautes à travers la vérification statique de programmes séquentiels et le diagnostic

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les concepts de base de la sûreté de fonctionnement et les grandes méthodes et techniques d'obtention et de validation de la sûreté de fonctionnement d'un système.

L'étudiant devra être capable de :
- appliquer ces connaissances génériques aux systèmes

technologiques électroniques et logiciels.
- d'expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière.

Pré-requis nécessaires

Systèmes à événements discrets, Logique Propositionnelle

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Méthodes d'ingénierie



ECTS
4 crédits



Volume horaire
68.5h

Présentation

Description

L'objectif de cette UF est d'introduire les grands principes de l'ingénierie des systèmes embarqués. Un premier cours introduit les concepts, méthodes et outils pour la définition et la maîtrise du processus de développement d'un système embarqué critique, avec un focus sur la conception d'architectures de systèmes complexes.

Un cours permet d'introduire la gestion agile des processus d'ingénierie dans un projet de développement de système embarqué.

Un MOOC support permet à l'étudiant de synthétiser l'ensemble des notions de l'UF et d'en approfondir certaines.

Un autre cours présente les principes du machine learning.

Un dernier cours, spécifique selon la spécialité des étudiants, permet d'approfondir la vérification de modèle ou le filtre de Kalman.

Les méthodes, pratiques et outils présentés sont mis en œuvre dans un projet transverse de développement d'un système embarqué critique.

Objectifs

Présenter les grands principes de l'ingénierie système et de l'ingénierie logicielle. : concepts, méthodes et outils pour la définition et la maîtrise du processus de développement d'un système embarqué critique

L'étudiant devra être capable de :

- appliquer ces connaissances génériques aux systèmes informatiques embarqués
- expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière.

Pré-requis nécessaires

5 parties comprenant cours, cours en ligne, TD/TP et projet

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

📍 Toulouse

Architecture informatique pour l'embarqué



ECTS



Volume horaire
37.75h

Présentation

Description

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les principes et spécificités des réseaux utilisés dans les systèmes embarqués des secteurs de l'automobile, l'avionique et des objets connectés,
- les spécificités des systèmes d'exploitation et leurs principaux services (ordonnancement, mémoire, privilèges, etc.) pour les systèmes embarqués,
- les avantages et inconvénients des différentes architectures informatiques utilisées pour les systèmes embarqués,
- les éléments impactant les performances (calcul, consommation d'énergie, etc.) d'une architecture informatique et les méthodes pour les optimiser.

L'étudiant devra être capable de :

- choisir une technologie réseau répondant aux besoins d'un système embarqué,
- mettre en place le réseau support d'un système embarqué,
- déployer un système d'exploitation sur une architecture embarquée,
- développer un driver au sein d'un système d'exploitation,

- comparer deux architectures informatiques embarquées en terme de performances,
- choisir une architecture informatique adaptée aux besoins d'une application

Pré-requis nécessaires

Programmation C, architecture des ordinateurs, réseau, système d'exploitation

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Projet interdisciplinaire

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
71.25h

Présentation

Description

Les méthodes, pratiques et outils présentés dans les UF de sûreté de fonctionnement, méthodes d'ingénierie et architecture informatique pour l'embarqué seront illustrés dans ce projet transverse de développement d'un système embarqué critique, incluant l'enseignement d'anglais.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable de :

- mettre en œuvre et d'appliquer à son travail une démarche de gestion et de management agile selon la méthode agile scrum pour réaliser un produit,
- de mobiliser et d'articuler un ensemble de compétences techniques interdisciplinaires afin de réaliser un système embarqué critique,
- de rechercher de manière autonome et de porter un regard critique sur des solutions techniques pour lesquelles il ne dispose pas de connaissances au préalable afin de répondre à des exigences propres aux systèmes embarqués critiques,
- de réaliser un produit déployé sur une architecture hétérogène et communicante embarquée en garantissant des propriétés de performance,
- de définir les besoins, les exigences et l'architecture lors du développement d'un produit
- de communiquer dans un contexte interdisciplinaire et

de travailler conjointement avec des acteurs aux compétences hétérogènes,

- d'adapter la rédaction et la présentation de résultats scientifiques en fonction du public visé (client, décideur, évaluateur, grand public) et à travers des supports variés (présentation, site web, rapport, synthèse, poster),
- de s'exprimer en anglais dans une langue correcte et dans un style concis et précis en respectant les conventions de genre à l'écrit comme à l'oral

Pré-requis nécessaires

UE de sûreté de fonctionnement, méthodes d'ingénierie et architecture informatique pour l'embarqué de 5SIEC

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)



Toulouse

Robotique de Service – Spécialités AE et IR



ECTS



Volume horaire
50.75h

Présentation

Description

1. Introduction à la robotique de service : ce cours introduit la spécificité du robot de service et illustre son domaine d'application dans le domaine domestique et médical, il vise à modéliser, à la fois des robots mobiles simples, et les structures articulées plus complexes utilisées en robotique médicale ; les concepts cinématiques de modèle directe et inverse sont introduits, ainsi que les concepts propres à la génération de trajectoire, le choix d'un actionneur et le contrôle de position, éventuellement hybride-position, est introduit.

2. Bureau d'étude en robotique de service : les étudiants choisiront d'approfondir une notion vue dans le cours d'introduction à un problème rencontré au sein du club robot du département ou d'un projet tutoré proposé par un enseignant.

3. Bureau d'étude en robotique humanoïde : ce cours est une véritable introduction à la robotique humanoïde considérée comme structure arborescente à multiple degrés de liberté dont la modélisation requiert une approche directe fondée sur la Jacobienne du robot et une approche inverse fondée sur la pseudo-inverse de cette même Jacobienne. Les notions théoriques sont illustrées sur un simulateur graphique du robot humanoïde Japonais HRP2

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra pouvoir expliquer devant un auditoire académique ou industriel ce qu'est la robotique de service et en quoi elle diffère de la robotique industrielle ; il aura également été initié aux bases de la robotique humanoïde et à la difficulté de contrôler un robot bipède. Ses connaissances techniques incluront les bases de la robotique des systèmes articulés : modèles cinématiques direct et inverse, modélisation dynamique du robot, génération de mouvements et stabilité de déplacement d'un robot bipède.

L'étudiant devra être en mesure de modéliser un robot articulé, de décrire ses composants technologiques et d'analyser le fonctionnement d'un robot de service dans son environnement domestique ou professionnel.

Pré-requis nécessaires

Calcul matriciel, Automatique linéaire

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Psychologie sociale et éthique



ECTS



Volume horaire
17.5h

Présentation

réflexivité sur soi : la méta-cognition

Description

Le regard psychosocial : notions clefs de la psychologie sociale dont la dynamique de groupe, les processus de décision, la gestion de conflits, l'influence sociale, les stéréotypes, les conditions de soumission à l'autorité, les minorités actives, les risques psycho-sociaux (RPS) et qualité de vie au travail (QVT). En somme, ces notions seront travaillées avec des exemples concrets et avec des mises en situation professionnelle et interculturelle dans une démarche éthique de l'ingénierie du XXIème siècle et des enjeux socio-écologiques.

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Objectifs

Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale

Comprendre les relations interpersonnelles en situation professionnelle et interculturelle

Approfondir la réflexion sur les enjeux socio-écologiques dans son parcours professionnel

Identifier les dimensions éthiques de ces situations et savoir argumenter sa position

Aiguiser l'esprit critique, le décentrement et la

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Management d'équipe



ECTS



Volume horaire
17.5h

Présentation

Description

Tous les thèmes autour du Management d'équipe : recrutement, motivation au travail, rémunération globale, appréciation des salariés, modalités d'encadrement (leadership), gestion des conflits, relations professionnelles (dialogue social), flexibilité des Ressources Humaines et contrats de travail, formation, gestion des emplois et des compétences, gestion des carrières.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Repérer et comprendre des informations liées aux ressources humaines au sein d'une entreprise
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

APS



ECTS



Volume horaire
21.5h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

PPI



ECTS



Volume horaire
8h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Industrialisation, Maintenance et logistique

Présentation

Description

1) Industrialisation

Vision générale des procédés de fabrication
Contexte historique de l'industrialisation mondiale
Fabrication intelligente et l'industrie 4.0
Outils de gestion industrielle
Production d'un code CNC à l'aide du logiciel CAD / CAM,
Analyse d'un code CNC et des traces des données de position servo de la machine CNC
Conception virtuelle par numérisation numérique

2) Gestion de production, planification, ordonnancement :

Gestion de la production et de la logistique
Programmation linéaire appliquée à la planification
Graphes et application à l'ordonnancement
Ordonnancement et optimisation combinatoire
Planification de production
TP : introduction à AMPL et sur tableur Excel

3) Gestion de configuration :

1 - Généralités sur la gestion de configuration (premier aperçu et présentation des modules qui seront détaillés par la suite)
2 - La structure produit (qu'est-ce que la structure produit, comment est-elle construite et quelles sont les règles de base)
3 - Le processus de gestion d'évolutions (les différentes étapes d'une demande évolution dans le process, les informations nécessaires en fonction de l'avancement et les livrables associées)
4 - La gestion de l'offre client (qu'est-ce que la gestion de l'offre et quels sont les livrables associés)
5 - L'attestation et le contrôle de la conformité (suivi et gestion des écarts)

6 Conclusion (liens entre les modules de Gestion de Configuration et synthèse)

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) : Les systèmes d'industrialisation et ses interfaces. Les enjeux de la gestion de la production (GP) et des chaînes logistiques (SCM) ainsi qu'aux problématiques de l'ordonnancement.

Qu'est-ce que la gestion de configuration, quels sont les pré-requis nécessaires et quel est son but.

L'étudiant devra être capable de :

- Avoir un aperçu des processus de fabrication
- Comprendre le contexte historique de l'industrialisation
- Avoir une vision critique de la stratégie de fabrication mondiale
- Comprendre les éléments de la fabrication intelligente et de l'industrie 4.0
- Utiliser les informations des différents types d'outils de gestion industrielle
- Décrire le monde Airbus au sens global (les familles d'avions, le partage industriel en Europe)
- Définir un découpage en arborescence structurée d'un produit complexe
- Appliquer le processus qui permet l'évolution d'un produit et identifier les informations nécessaires pour permettre une prise de décision
- Identifier les différents mécanismes qui permettent de définir et maintenir les caractéristiques qu'offre un produit ainsi que sa personnalisation
- Démontrer que le produit final fabriqué est bien conforme aux attentes

Pré-requis nécessaires

Lecture de plan, matériaux métalliques courants, les différents types d'usinages

Notions de probabilités - Notions de Programmation linéaire

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Systèmes Technologiques/Mécatroniques pour des Mobilités durables

Présentation

Description

Le module comporte 4 parties :

- Besoins, scénarios et exigences
- Ecoconception, Analyse et CV
- Commande des convertisseurs et des actionneurs
- Technologies des convertisseurs et des systèmes de stockage d'énergie

L'étude fil rouge concerne des moyens de transport en commun électrique (bus, tramway électriques).

Objectifs

A la fin de ce module l'étudiant devra être capable de :

- Mettre en place un modèle dynamique de véhicule pour calculer un besoin en puissance et une consommation énergétique et optimiser un profil de mission pour minimiser une consommation énergétique
- Dimensionner un ensemble de stockage d'énergie (supercapacité, batteries) et un convertisseur statique DC/DC
- Effectuer un bilan ACV (Analyse de cycle de Vie)
- Analyser les architectures de convertisseurs statiques appliqués aux véhicules électriques
- Piloter un ensemble de convertisseur pour gérer les besoins globaux énergétiques d'un véhicule

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Systèmes sûrs

Présentation

Description

Partie 1 : Sûreté de fonctionnement

1. La sûreté de fonctionnement : besoins et difficultés
2. Les techniques de prévention des fautes, de détection et d'extraction des fautes et de tolérance aux fautes.

Partie 2 : Fiabilité

Généralités et mathématiques pour la fiabilité.

Méthodes pour la fiabilité (Diagrammes de blocs fonctionnels): analyse de l'arbre de défaillances (FTA) et jeu de coupes minimales (MCS), diagramme de blocs de fiabilité (RBD) pour les composants non réparables, diagramme de Markov et modèles pour les systèmes complexes, y compris les processus de couverture et de réparation . Conception fail-safe et application à des exemples industriels d'actualité.

Partie 3 : Maintenance

1. Introduction sur la fonction maintenance. Les stratégies de maintenance. Taux de défaillance et concept relatif à l'état d'un équipement.
2. Maintenance industrielle par analyse vibratoire : défauts mécaniques et signaux vibratoires associés, méthodes de traitement du signal, diagnostic de cas industriels.

Partie 4 : Évaluation de la sûreté de fonctionnement

1. présentation des enjeux liés à la sécurité dans les systèmes critiques. Illustration dans l'aéronautique.
2. Approches basées modèles pour l'évaluation de la sécurité
3. Méthodes et outils pour évaluer la sécurité des systèmes complexes (Altarica, Cecila-OCCAS)

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les notions de sûreté de fonctionnement, de fiabilité, de maintenance et de risque, ainsi que les organisations, métiers, méthodes et activités constitutives à leurs mises en œuvre.

L'étudiant devra être capable

- d'identifier les entraves à la disponibilité et à la fiabilité des systèmes,
- d'en faire une évaluation permettant de choisir les architectures les plus adaptées,
- de choisir parmi les classes de méthodes les plus adéquates pour obtenir le service attendu du système, tant en termes de conception que de maintenance, et d'en apporter l'assurance.

.

Pré-requis nécessaires

Cycle de vie d'un système.

Connaissances de base en probabilité.

Statistiques.

Traitement du signal.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet interdisciplinaire et propriété industrielle

Présentation

Description

Syllabus du Cours : Propriété Intellectuelle et Industrielle

Contenu du Cours :

1-Découverte des Différents Types de Protection :

Brevets
Marques
Dessins et Modèles
Droits d'auteur
Droits voisins
Droits des découvreurs
Appellations d'Origine Protégées (AOP), etc.

2- Applications Concrètes à travers des Études de Cas Pratiques :

°Création et Protection de Marques et Noms de Domaine : Développement et protection d'une marque ou d'un nom de domaine au sein d'une association ou d'une startup, en fonction des besoins des étudiants.

°Activité Inventive : Participation à des activités inventives au sein du département R&D d'une entreprise comme Decathlon.

°Techniques de Recherche de Brevets : Réalisation de recherches pratiques et exhaustives dans la base internationale des brevets (recherche d'antériorité). Mise en place d'un protocole de recherche en utilisant la CIB (Classification Internationale des Brevets) sur le site web de l'OEB (Office Européen des Brevets).

Ce cours vise à fournir aux étudiants une compréhension approfondie des différents types de protections de la propriété intellectuelle et industrielle,

ainsi que des compétences pratiques pour appliquer ces concepts dans des situations réelles.

Objectifs

Partie 1 : Cet unité d'enseignement a pour objectif de faire travailler les étudiants en groupes projets sur des projets:

- en réponse à des enjeux sociétaux en coopération avec des associations (Formula Student, TIM, ...), des campus des métiers (CMQe MTI par ex.)

- innovants (nouveaux produits)

- interdisciplinaires (au moins 2 matières de 4ème et 5ème année)

Les élèves seront amener à travailler en autonomie et seront évaluer sur leur capacité à travailler en équipe et à proposer des solutions concrètes.

Partie 2 : Module de propriété intellectuelle et industrielle:

Ce module vise 5 objectifs majeurs :

1-Comprendre et Expliquer les Concepts Clés :

°Distinguer les différences majeures entre les propriétés intellectuelles et industrielles.

°Initier de manière autonome des démarches de protection en s'adressant aux interlocuteurs appropriés, en fonction de son activité inventive et de ses besoins de protection.

°Connaître les coûts et les limitations associés à ces démarches.

2- Décrire et Définir :

° Les différents types de protections disponibles.
° Le cadre juridique de chaque protection et les modalités d'application.

3-Comprendre les Stratégies de Protection :

° Les stratégies associées aux brevets, à la divulgation ou au secret.

° Les stratégies d'entreprise liées à la défense et à l'exploitation de la propriété industrielle, telles que la stratégie du « Pool Patent », la stratégie de Licence, la stratégie monopolistique, et la stratégie de la « fausse route ».

° Expliquer les avantages et inconvénients de chaque stratégie.

4-Identifier les Organismes de Protection :

° Connaître les grands organismes de protection et leurs rôles respectifs afin de s'orienter efficacement dans ses besoins de protection.

5-Initier les Démarches de Protection :

° Amorcer les démarches pour protéger une invention, une marque, un dessin, un modèle, un nom de domaine, un ouvrage, une composition musicale, un programme informatique, ou toute autre découverte.

° Connaître les délais, les coûts, ainsi que les limitations temporelles et géographiques associés à ces démarches.

Ce module vise à doter les étudiants des compétences nécessaires pour naviguer dans le domaine complexe de la propriété intellectuelle et industrielle, en leur fournissant les outils et les connaissances pour protéger efficacement leurs innovations et créations.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Systèmes sur puce (SOC)

Présentation

Description

Cet enseignement est organisé autour de la méthodologie de conception de systèmes matériels numériques. Dans une première partie, la conception, l'implémentation et l'optimisation des performances (fréquence, puissance consommée ...) de systèmes numériques complexes sur FPGA /ASIC est enseignée. Des notions de sécurité matérielle de systèmes numérique, typiquement les processeurs, pourront aussi être présentés.

Ensuite, le cycle de vie de Systèmes on Chip (SoC) ou Systèmes on Programmable Chip (SoPC) (cahier de charges, spécifications, conception, réalisation) est abordé dans le cadre de développement conjoint matériel/logiciel, suivi de la présentation de techniques de co-design et de co-vérification matériel-logiciel. L'approche de conception de systèmes complexes analogiques et numériques à base de chipelets pourront aussi être présentée.

Une 3ème partie abordera les notions de l'IA embarquée en présentant les différents types de réseaux de neurones et leur implémentation matérielle sur FPGA. Une ouverture sera faite sur les nouveaux type de processeurs incluant de partie neuronales : neural engine, neural processor unit (NPU), tensor processeur unit (TPU).

Les travaux pratiques porteront sur la conception en VHDL et l'implémentation:

- d'un microprocesseur de type RISC sur FPGA
- d'un perceptron et d'un réseaux de neurones (MLP) sur FPGA

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- la conception et l'optimisation des performances de systèmes numériques avancées (exemple : microprocesseurs)
- des notions de sécurité matérielle de systèmes numériques
- les techniques de l'IA embarquée matériellement
- le co-design - la conception conjointe matériel logiciel d'un système complexe en fonction de l'application choisie

L'étudiant devra être capable de :

- concevoir et implémenter de systèmes numériques avancés en utilisant le langage VHDL sur FPGA et optimiser leurs performances en puissance consommée et fréquence de fonctionnement en fonction des spécifications de l'application.
- concevoir et implémenter des réseaux de neurones sur FPGA

Pré-requis nécessaires

Électronique numérique
Architecture matérielle de microprocesseurs
Ingénierie d'exigences

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Systèmes et machines thermiques

Présentation

Description

Machines thermiques : Dans un premier temps, un rappel des principes de la thermodynamique, la modélisation des fluides, les transformations thermodynamiques (isobares, isenthalpes, adiabatiques, etc.). Dans un second temps, analyse des cycles thermodynamiques des machines à vapeur, turbines à gaz et les pompes à chaleur.

Systèmes thermiques : Modélisation à paramètres localisés des composants intervenant dans les machines et systèmes thermiques tels que les échangeurs de chaleur, compresseurs, turbines, vannes. Etude des cas sur un système de conditionnement d'air et de pressurisation pour l'avion.

Mécanique des fluides numérique: Initiation au code de calcul en mécanique des fluides Fluent. Simulation numérique d'un des composants d'un système thermique dans le cadre d'un projet conduit en binôme.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra analyser des installations de production d'énergie mécanique à partir d'énergie thermique, des installations de production de froid, ainsi que leurs composants associés.

L'étudiant devra être capable de :

- Analyser un cycle thermodynamique associé à une installation énergétique.

- Dimensionner une machine thermique pour répondre à un cahier des charges spécifiant la puissance demandée.
- Spécifier les composants d'une machine ou d'un système thermique.
- Calculer les besoins de débit d'air conditionné pour réaliser différentes fonctions (pressurisation, air frais, chauffage, refroidissement) dans un avion et régler la recirculation et la répartition de débit entre les différentes zones cabine.

Pré-requis nécessaires

Bases de thermodynamique et de transfert thermique.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Psychologie sociale et éthique

Présentation

Description

Le regard psychosocial : notions clefs de la psychologie sociale dont la dynamique de groupe, les processus de décision, la gestion de conflits, l'influence sociale, les stéréotypes, les conditions de soumission à l'autorité, les minorités actives, les risques psycho-sociaux (RPS) et qualité de vie au travail (QVT). En somme, ces notions seront travaillées avec des exemples concrets et avec des mises en situation professionnelle et interculturelle dans une démarche éthique de l'ingénierie du XXIème siècle et des enjeux socio-écologiques.

Objectifs

Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale

Comprendre les relations interpersonnelles en situation professionnelle et interculturelle

Approfondir la réflexion sur les enjeux socio-écologiques dans son parcours professionnel

Identifier les dimensions éthiques de ces situations et savoir argumenter sa position

Aiguiser l'esprit critique, le décentrement et la

réflexivité sur soi : la méta-cognition

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Management d'équipe

Présentation

Description

Tous les thèmes autour du Management d'équipe : recrutement, motivation au travail, rémunération globale, appréciation des salariés, modalités d'encadrement (leadership), gestion des conflits, relations professionnelles (dialogue social), flexibilité des Ressources Humaines et contrats de travail, formation, gestion des emplois et des compétences, gestion des carrières.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Repérer et comprendre des informations liées aux ressources humaines au sein d'une entreprise
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

APS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

PPI

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Smart Devices



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Description

CAPTEURS INTELLIGENTS ET CHAÎNE D'ACQUISITION:

1. PRINCIPES FONDAMENTAUX : définitions et caractéristiques générales, Chaîne de mesure , Définition d'un capteur, Type de capteur, Transformation de la grandeur physique, Grandeurs d'influence, Capteurs intégrés, Capteurs intelligents (« smart devices »)

2. CARACTÉRISTIQUES MÉTROLOGIQUES : étalonnage du capteur, limites d'utilisation du capteur, sensibilité, linéarité, fidélité - justesse à précision, rapidité, discrétion ou finesse

3. PRINCIPES DE DÉTECTION UTILISÉS DANS LES CAPTEURS : capteurs analogiques, capteurs digitaux

4 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES CONDITIONNEURS DE CAPTEURS: principaux types de conditionneurs pour capteurs passifs, Qualité d'un conditionneur, Montage potentiométrique, Les ponts, 5. CONDITIONNEURS DU SIGNAL : Adaptation de la source du signal à la chaîne de mesure, Linéarisation, Amplification du signal et réduction de la tension de mode commun

6. SYSTÈMES AUTOMATISÉS

7. APPLICATIONS : capteurs optiques, capteurs de gaz

MICROCONTROLEURS ET OPEN SOURCE HARDWARE:
I à LES MICROCONTROLEURS ET LEURS ARCHITECTURES

II à LA PLATEFORME OPEN-SOURCE ARDUINO®:
Qu'est-ce qu'un Arduino ?, La plateforme de

développement IDE, Quels sont les composants adressables: actionneurs et capteurs

III à MISE EN ŒUVRE DES ARDUINO: les entrées/sorties digitales, les entrées/sorties analogiques, applications digital & analogique, faire de l'analogique avec du digital, déparasitage ou debouncing, les interruptions (matérielles et logicielles), liaisons séries: asynchrone (RS232) & synchrone (I2C, SPI, one wire), créer une librairie, les shields & leur création

IV à COMMUNICATION DE L'ARDUINO AVEC D'AUTRES PLATEFORMES: processing => java, android, python, flash, mxp, puredata et l'internet des objets iot

V à Propriété intellectuelle dans l'open source hardware

10. RÉALISATION D'UN CIRCUIT ÉLECTRONIQUE

Création de circuits électroniques avec KiCAD (schématique, routage, tirage de PCB).

11. STAGE NANO-CAPTEURS :

Réalisation de nano-capteurs de gaz en salle blanche. Caractérisation des nano-capteurs.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

CAPTEURS INTELLIGENTS ET CHAÎNE D'ACQUISITION:
- Les éléments permettant la conception et l'utilisation d'un « smart device » et d'une chaîne de mesure.

Il sera capable de manipuler :

- les principes physiques de fonctionnement des capteurs,
- les notions utilisées en métrologie
- les procédures de mises en œuvre,
- les montages électriques dits « conditionneurs »
- la conception d'une chaîne de mesure et d'un « smart device ».

MICROCONTROLEURS ET OPEN SOURCE HARDWARE

Maîtriser les éléments nécessaires des microcontrôleurs pour concevoir et réaliser des applications concrètes en Open Source Hardware,

CONCEPTION D'UN CIRCUIT EN ELECTRONIQUE ANALOGIQUE :

Il sera capable de concevoir et simuler un étage d'amplification dédié à la mesure du capteur réalisé

CONCEPTION D'UNE CARTE ELECTRONIQUE DU CAPTEUR:

Il sera capable de concevoir et réaliser une carte électronique contenant le capteur, son électronique de conditionnement et les éléments de communications nécessaire pour envoyer les données sur un réseau bas débit de type LoRa.

NANO-CAPTEURS :

- la démarche qui consiste à réaliser des dispositifs de nano- et micro-électronique par des méthodes à bas coût intégrant des nano-objets préparés en solution;
- le fonctionnement d'un nano-capteur.

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- les concepts et les pratiques expérimentales visant à synthèse de nano-objets en phase liquide ; la stabilisation de solutions colloïdales ;
- les concepts et les pratiques expérimentales de dépôts de ces nano-objets sous forme de réseaux 2D et 3D ;
- les principes physiques des capteurs à base de nanoparticules (capteurs de gaz, de contrainte...)

L'étudiant devra être capable de :

- produire expérimentalement un capteur à base de nanoparticules qu'il aura synthétisé et assemblé entre deux électrodes ;
- mesurer les propriétés du capteur et décrire son

fonctionnement ;

- discuter les résultats expérimentaux et proposer des améliorations.

Pré-requis nécessaires

Physique et électronique générale. Programmation C et C++

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Security for IoT

Présentation

Description

Le contenu de cet enseignement est organisé autour des thématiques suivantes :

- Cryptographie appliquée à l'IoT
- Sécurité matérielle
- Sécurité logicielle
- Sécurité des protocoles
- Analyse statique et dynamique

Objectifs

Cet enseignement a pour objectif de fournir aux étudiants une compréhension approfondie des enjeux de la sécurité dans le domaine de l'Internet des Objets (IoT). À la fin de cette formation, les participants seront capables de :

- Identifier les menaces et vulnérabilités propres aux systèmes IoT.
- Mettre en œuvre des techniques de cryptographie adaptées aux contraintes des dispositifs IoT.
- Comprendre et analyser les aspects de sécurité matérielle, logicielle et des protocoles.
- Détecter et corriger les failles dans les logiciels et infrastructures IoT.
- Effectuer des audits de sécurité en utilisant des outils d'analyse statique et dynamique.

Pré-requis nécessaires

- Bases en programmation (C, Python).
- Connaissances fondamentales en systèmes embarqués.
- Notions générales de réseaux et protocoles de communication.
- Introduction à la sécurité.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Wireless Sensors Network

Présentation

Description

Les architectures et les protocoles des réseaux de capteurs seront présentés : problématiques, dimensionnement, déploiement et paradigmes de communication. Les enjeux autour de l'énergie consommée et de la sécurité seront abordés. La problématique de la localisation et de la synchronisation seront également traités. La conception et les spécificités de couches physiques et couches MAC de réseaux de capteurs sans fil et des objets communicants seront discutés.

Les concepts présentés lors de cet enseignement s'appuient sur l'expérience acquise lors de plusieurs projets européens (MIMOSA, QSTREAM, Guardian Angels for a Better Life, SMARTER, etc) et nationaux (Nano-Innov NanoComm, McBIM, WISPERS).

Objectifs

A la fin de ce cours, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les architectures et protocoles de communication des réseaux des capteurs vers l'Internet d'objets (IoT)
- les spécificités des couches physiques et couches MAC de réseaux de capteurs sans fil et des objets communicants

L'étudiant devra être capable de :

- concevoir, dimensionner et déployer un réseau des

capteurs en fonction de contraintes de l'application
- concevoir et dimensionner les couches physiques et MAC d'un réseau de capteurs sans fil/ objets communicant

Pré-requis nécessaires

Cours de télécommunication

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Embedded IA for IoT

Présentation

Description

Le cours se déroule en trois parties :

- Compléments d'apprentissage supervisé avec spécificités de l'edge AI et de l'IoT - 1 cours
- Pré-traitement des données et réduction de dimensions - 1 cours
- Méthodes d'apprentissage pour les séries temporelles et pour les images (réseaux de neurones convolutionnels) - 2 cours
- Méthodes d'optimisation pour permettre d'embarquer des modèles d'apprentissage - 1 cours

3 séances de TP permettent de mettre en œuvre des méthodes d'apprentissage sur basées sur des données IoT (séries temporelles et images) en prenant en compte des contraintes de ressources limitées liées aux devices IoT ciblés (calcul et mémoire) pour des tâches de classification ou de régression. Les TP se déroulent en Python avec les bibliothèques scikit-learn, TensorFlow et TensorFlow Lite.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les spécificités de l'intelligence artificielle en périphérie (edge AI)
- les principales méthodes d'optimisation permettant d'embarquer des outils d'apprentissage automatique sur des appareils IoT contraints en ressource

L'étudiant devra être capable de :

- dimensionner un outil d'IA pour une application embarquée ou en périphérie en prenant en compte les contraintes de communication, de temps de réponse, de confiance dans les résultats du modèle, et de confidentialité.
- mettre en place un processus d'apprentissage sur des données IoT hétérogènes (données tabulaires, images, séries temporelles)
- utiliser les algorithmes implémentés dans des bibliothèques existantes
- mettre en place des méthodes de compression de modèle pour l'embarqué à partir de bibliothèques existantes
- présenter et expliquer les résultats d'algorithmes d'apprentissage
- développer en langage Python

Pré-requis nécessaires

Algorithmique, Bases d'apprentissage automatique, Langage Python

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Energy for connected objects



ECTS



Volume horaire
37h

Présentation

Description

Une introduction générale portera sur des définitions et des concepts en lien avec les objets connectés et leurs besoins, mais également sur la problématique de leur alimentation.

Les solutions de stockage d'énergie embarquées permettant l'alimentation électrique des objets connectés seront présentées et discutées.

Les technologies de récupération d'énergie ambiante et de transfert de puissance sans fil pour les objets connectés seront présentées, notamment avec un état de l'art des objets connectés autonomes en énergie.

Un focus sur le transfert de puissance sans fil par ondes électromagnétiques rayonnées sera proposé. Les TP illustreront ce cas d'usage.

Enfin, la conception d'un objet connecté autonome en énergie sera abordée, notamment avec les problématiques de récupération et de gestion de l'énergie, mais également d'optimisation matérielle et logicielle de la consommation.

Objectifs

A la fin de cet enseignement, l'étudiant devra -en fonction de sa spécialité, à des niveaux différents- :

- connaître les différentes façons d'alimenter électriquement un objet connecté
- connaître les principaux éléments de stockage de

l'énergie utilisable dans un objet connecté

- connaître les technologies de récupération de l'énergie ambiante et de transfert de puissance sans fil
- connaître les méthodes de gestion de l'énergie dans un objet connecté
- connaître les méthodes d'optimisation de l'efficacité énergétique d'un objet connecté
- être capable de mettre en oeuvre les bonnes pratiques pour la conception d'un objet connecté économe en énergie, à la fois au niveau matériel et au niveau logiciel
- être capable de proposer des solutions pour rendre autonome en énergie un objet connecté selon les besoins applicatifs (dont la durée de vie)
- être capable de concevoir et implémenter un objet connecté sans batterie
- être capable de caractériser l'efficacité énergétique d'un récupérateur d'énergie

Pré-requis nécessaires

Des connaissances en électronique, en programmation pour l'embarqué, en électromagnétisme, et en physique sont nécessaires.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Innovative Project 1

Présentation

Description

Les cours d'anglais sont organisés sous la forme d'ateliers pendant lesquels les étudiants travaillent sur les livrables écrits et oraux liés à leur projet. L'accent est mis sur leur travail autonome et sur les retours constructifs que leur fournissent les enseignants : ainsi, des retours réguliers, individuels et détaillés visent à permettre aux étudiants de produire des documents et d'effectuer des présentations qui répondent aux exigences professionnelles de leur domaine.

L'aspect technique du projet est guidé par des enseignants en fonction des matières mise en avant dans chaque projet avec des approfondissements quand cela est nécessaire.

Objectifs

A l'écrit comme à l'oral, structurer son propos, s'exprimer dans une langue correcte et dans style concis et précis tout en respectant les conventions de genre ; maîtriser le vocabulaire spécialisé ; utiliser un registre adapté et citer ses sources en étant conforme aux standards internationaux.

Concernant le projet innovant, l'étudiant sera capable de mener à bien un projet innovant d'envergure mettant en œuvre un ensemble de thématiques abordées durant ce semestre. Le projet couvrira la spécification, la conception, la réalisation et la présentation devant un jury académique et industriel.

Pré-requis nécessaires

(Anglais) Maîtrise de l'anglais général et des compétences liées à la présentation écrite et orale rigoureuse d'éléments scientifiques (cours d'anglais de 1e, 2e, 3e et 4e année)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Portfolio 1

Présentation

Aucun

Description

Le but du portfolio est de constituer un répertoire de travaux commentés par l'étudiant qui permettra à l'équipe d'enseignants d'évaluer l'atteinte des objectifs pédagogiques et le développement des compétences de l'étudiant, dans une perspective formative.

Le portfolio ne se réduit pas à un recueil de produits (les productions par l'étudiant, des travaux fournissant la preuve d'apprentissage) mais il rend compte également du processus d'apprentissage (comment l'étudiant en est venu à produire ces travaux) et du progrès dans l'apprentissage (soit le développement de l'étudiant lors de la production des travaux).

Le portfolio permet d'évaluer à la fois les productions, le processus et le progrès.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

En prenant en charge la constitution de son portfolio et l'auto-évaluation de ses apprentissages, l'étudiant est amené à :

- Réfléchir sur ses propres processus et méthodes d'apprentissage
- Mettre en évidence et valoriser toutes ses expériences d'apprentissage, explicites ou implicites
- Devenir autonome et responsable vis-à-vis de son propre processus d'apprentissage

Pré-requis nécessaires

Wireless Communications

Présentation

Description

Cette unité d'enseignement est constituée de deux cours :

- IPv6 pour les objets connectés
- Réseaux émergents

Le parcours pédagogique du cours "IPv6 pour les objets connectés" est le suivant :

Chapitre 1 : un survol des technologies réseau pour les objets connectés

Chapitre 2 : Architectures réseau basées IPv6 pour les objets connectés

TD1 sur machine : Introduction à IPv6

TD2 sur machine : IPv6, 6LowPAN et RPL pour les objets connectés

Le parcours pédagogique du cours "réseaux émergents" est le suivant :

- Chapitre 1 : un survol des paradigmes réseau émergents
- Chapitre 2 : Software Defined Network (SDN)
- TP1 : Introduction aux réseaux SDN/OpenFlow
- TP2 : Développement d'une application de contrôle réseau SDN/OpenFlow

Objectifs

Au terme de cette UE, les étudiants seront en mesure de :

- identifier les limites de certains des choix qui ont guidé la conception de l'Internet historique pour

supporter les nouveaux usages des réseaux et notamment ceux qu'impliquent la mise en réseau d'objets connectés de toute sorte.

- évaluer les bénéfices et principales limites que pose l'adoption d'une architecture réseau basée IPv6 pour les objets connectés
- mettre en place et opérer un réseau d'objets connectés basé IPv6
- prendre connaissance des principaux paradigmes réseau qui ont émergé ces dernières années, dont : la virtualisation et "softwarisation" réseau, la virtualisation des fonctions réseau (NFV pour Network Function Virtualisation), le Software Defined Networking (SDN), etc.
- acquérir des premières compétences en configuration d'équipements SDN ainsi qu'en développement d'application de contrôle réseau sur une infrastructure SDN

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

5G Technologies

Présentation

Description

Partie cours: Technology scale down, Stories about mobiles, Introducing UHF, Roadmap to 6G

Partie exposés: 5G: developing countries, 5G modulations, 5G infrastructure, mobile Health & 5G, Iridium Next, OneWeb, Starlink, Kuiper, NB-IoT, LoRa & Sigfox, LTE-M for IoT, Drone-trains, 5G: Vehicule to Vehicule, 5G: Vehicule to Everything, Cancer & EM waves, Mm waves threats, Mobile addictions, Vision of ITU, 6G modulations, 6G antennas, Anti-5G/6G, Technologies for 6G, Nokia & 6G, Ericsson & 6G, Apple & 6G, Samsung & 6G, Orange and 6G, Environmental issues 5-6G

Objectifs

Présenter le contexte général des communications mobiles et l'évolution depuis la 2G à la 6G.

Proposer aux étudiants de préparer une restitution d'un sujet en lien avec la 5-6G sur un format d'une présentation orale de 15mn. Les sujets

Pré-requis nécessaires

Bases de traitement du signal et de télécommunication

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Middleware and Services

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé) :
Architecture de service

- Technologies middleware de communication
 - o RPC/CORBA
 - o Message Oriented Middleware (MOM)
- Architectures Orientées Services:
 - o Services Web (SOAP, REST)
 - o Conception et exécution de processus métiers BPEL
 - o Bus de services (ESB) et création d'applications composites

Intergiciel pour l'internet des objets

L'internet des objets sera positionné en terme de concept, de domaine d'application et de potentiel. Un panorama des principaux standards sera fait que ce soit au niveau des réseaux de capteurs ou des domaines d'applications. Ceci permettra d'introduire les notions de service et d'architecture informatique et réseau nécessaires. Les différentes problématiques de l'internet des objets seront illustrées à travers les solutions proposées dans le cadre général du standard OneM2M et de son implémentation dans le logiciel opensource eclipse OM2M diffusé par la fondation eclipse. On traitera notamment les problèmes d'adressage et de point d'accès, de format d'échange, de manipulation des capteurs et des actionneurs, de sécurité et de contrôle d'accès et plus généralement de l'interopérabilité que ce soit au niveau des technologies ou des données manipulées.

Adaptabilité : cloud et gestion autonome
Le concept de cloud sera présenté. Un focus particulier

sera fait sur le concept d'Infrastructure As A Service. Le logiciel OPENSTACK sera utilisé pour déployer une architecture IoT sur un cloud. Le concept d'autonome computing sera explicité et utilisé ensuite pour adapter dynamiquement l'architecture IoT déployée.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Cette formation est composée de 3 parties, les concepts suivants seront abordés :
- Les architectures orientées service
 - Les middleware
 - Les Intergiciels pour l'internet des objets à travers les standards et le déploiement d'une architecture de réseaux de capteurs.
 - Le concept de Cloud et plus particulièrement l'Infrastructure As A Service.
 - La gestion dynamique à travers les principes de l'autonome computing

L'étudiant devra être capable de :

- Concevoir et développer une architecture SOA
- Développer des services Web SOAP et REST
- Développer une composition de services (orchestration) BPEL
- Savoir positionner les standards principaux de l'Internet des Objets
- Déployer une architecture conforme à un standard et mettre en place un système du réseau de capteurs aux services
- Comprendre la notion de cloud
- Utiliser une infrastructure de cloud dans un mode Infrastructure As A Service
- Déployer et adapter de manière autonome une plate-forme pour l'Internet des Objets sur le cloud

Pré-requis nécessaires

Programmation Java, conception Orientée objet, notion en réseau, XML et XML schéma

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Innovative Project 2

Présentation

Description

Les cours d'anglais sont organisés sous la forme d'ateliers pendant lesquels les étudiants travaillent sur les livrables écrits et oraux liés à leur projet. L'accent est mis sur leur travail autonome et sur les retours constructifs que leur fournissent les enseignants : ainsi, des retours réguliers, individuels et détaillés visent à permettre aux étudiants de produire des documents et d'effectuer des présentations qui répondent aux exigences professionnelles de leur domaine.

L'aspect technique du projet est guidé par des enseignants en fonction des matières mise en avant dans chaque projet avec des approfondissements quand cela est nécessaire.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :
(enseignement d'anglais) A l'écrit comme à l'oral, structurer son propos, s'exprimer dans une langue correcte et dans style concis et précis tout en respectant les conventions de genre ; maîtriser le vocabulaire spécialisé ; utiliser un registre adapté et citer ses sources en étant conforme aux standards internationaux.

Concernant le projet innovant, l'étudiant sera capable de mener à bien un projet innovant d'envergure mettant en œuvre un ensemble de thématiques abordées durant ce semestre. Le projet couvrira la spécification, la conception, la réalisation et la

présentation devant un jury académique et industriel.

Pré-requis nécessaires

(Anglais) Maîtrise de l'anglais général et des compétences liées à la présentation écrite et orale rigoureuse d'éléments scientifiques (cours d'anglais de 1e, 2e, 3e et 4e année)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Portfolio 2

Présentation

Description

Le but du portfolio est de constituer un répertoire de travaux commentés par l'étudiant qui permettra à l'équipe d'enseignants d'évaluer l'atteinte des objectifs pédagogiques et le développement des compétences de l'étudiant, dans une perspective formative.

Le portfolio ne se réduit pas à un recueil de produits (les productions par l'étudiant, des travaux fournissant la preuve d'apprentissage) mais il rend compte également du processus d'apprentissage (comment l'étudiant en est venu à produire ces travaux) et du progrès dans l'apprentissage (soit le développement de l'étudiant lors de la production des travaux).

Le portfolio permet d'évaluer à la fois les productions, le processus et le progrès.

Objectifs

En prenant en charge la constitution de son portfolio et l'auto-évaluation de ses apprentissages, l'étudiant est amené à :

- Réfléchir sur ses propres processus et méthodes d'apprentissage
- Mettre en évidence et valoriser toutes ses expériences d'apprentissage, explicites ou implicites
- Devenir autonome et responsable vis-à-vis de son propre processus d'apprentissage

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Présentation

Description

Le travail en cours se concentre sur le livrables ainsi que la prononciation correcte des termes de base et scientifique dans le domaine de l'élève. On travaille également sur le travail en équipe et l'organisation de projet.

Objectifs

Dans ce module, l'élève apprendra a :
communiquer les informations scientifiques à l'oral et à l'écrit en respectant les codes de registre et de langue.
Différencier entre l'anglais oral et écrit
S'adresser correctement à un public spécialiste et non-spécialiste.

Pré-requis nécessaires

Il est fortement recommandé d'avoir suivi le cours d'anglais scientifique en 4A

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des

enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Psychologie sociale et éthique

Présentation

Description

Le regard psychosocial : notions clefs de la psychologie sociale dont la dynamique de groupe, les processus de décision, la gestion de conflits, l'influence sociale, les stéréotypes, les conditions de soumission à l'autorité, les minorités actives, les risques psycho-sociaux (RPS) et qualité de vie au travail (QVT). En somme, ces notions seront travaillées avec des exemples concrets et avec des mises en situation professionnelle et interculturelle dans une démarche éthique de l'ingénierie du XXIème siècle et des enjeux socio-écologiques.

Objectifs

Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale

Comprendre les relations interpersonnelles en situation professionnelle et interculturelle

Approfondir la réflexion sur les enjeux socio-écologiques dans son parcours professionnel

Identifier les dimensions éthiques de ces situations et savoir argumenter sa position

Aiguiser l'esprit critique, le décentrement et la

réflexivité sur soi : la méta-cognition

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Management d'équipe

Présentation

Description

Tous les thèmes autour du Management d'équipe : recrutement, motivation au travail, rémunération globale, appréciation des salariés, modalités d'encadrement (leadership), gestion des conflits, relations professionnelles (dialogue social), flexibilité des Ressources Humaines et contrats de travail, formation, gestion des emplois et des compétences, gestion des carrières.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Repérer et comprendre des informations liées aux ressources humaines au sein d'une entreprise
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

APS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

PPI

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Qualitative Approach



ECTS
4 crédits



Volume horaire
45h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Quantitative Approach

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire
45h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Designing for safety

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire
42h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Process Safety

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire
45h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Functional Safety

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Structural Safety

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Risques toxiques pour l'homme et l'environnement

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
42h

Présentation

Description

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les méthodes d'analyse des risques pouvant affecter l'Homme et l'environnement et les techniques pour traiter ces risques.

L'étudiant devra être capable d'identifier différents types de risques affectant l'Homme et l'environnement (chimiques, biologiques, ionisants, électriques), d'évaluer leur importance et de proposer des moyens de les prévenir ou pour protéger l'Homme ou l'environnement de leurs dommages.

Pré-requis nécessaires

MSSEQ11 : Approche qualitative de la sécurité
MSSEQ11 : Approche quantitative de la sécurité

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Bases de la sécurité

Présentation

Description

-Rappels et Harmonisation en architecture des ordinateurs (structure du processeur, structure des bus internes) et en système d'exploitation (processus, techniques d'ordonnancement, gestion des appels systèmes)

- Rappels et Harmonisation en réseau (l'architecture IP, le modèle OSI, protocole ARP, protocole IP, la fragmentation, les options, le protocole TCP, les protocoles du plan de gestion, RIP, BGP)

- Rappels et Harmonisation en programmation C (gestion de la mémoire, pointeurs, structures de données, entrées/sorties) et en assembleur (jeux d'instructions x86, chaînes de compilation)

- Définitions et techniques de bases de la Sécurité et Safety, éléments architecturaux, sensibilisation à la menace, techniques d'authentification, autorisation

- Cryptographie (introduction et notions de base, cryptographie symétrique, cryptographie asymétrique, standards cryptographiques et notions avancées)

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les principaux concepts des systèmes d'exploitation, des réseaux TCP/IP, de la programmation en langage C et en assembleur. Il s'agit ici d'une mise à niveau de tous ces domaines scientifiques, pour être sûr que les étudiants aient les bases fondamentales pour suivre

l'ensemble de la formation

- Les principaux concepts de la sûreté de fonctionnement
- Les principaux concepts de la cryptographie

L'étudiant devra être capable de :

- décrire le fonctionnement des éléments importants d'un système d'information.
- décrire les principes fondamentaux de la construction des protocoles réseaux, d'analyser des traces réseaux et de comprendre l'encapsulation des flux
- utiliser les techniques de base de la programmation avec le langage C et assembleur. Il sera capable de concevoir des programmes en utilisant ces techniques.
- différencier les domaines de la sécurité (security et safety) et utiliser correctement le vocabulaire associé
- distinguer les différents outils cryptographiques, comprendre ce qu'ils peuvent apporter à la sécurité et ce qu'ils ne peuvent pas
- trouver les standards internationaux de la cryptographie, comprendre leur contenu et mettre en place une utilisation d'un outil cryptographique respectant les standards ;
- réaliser des déploiements à l'aide d'outils réels de haut niveau (PKI, VPN, IPSec) ou de bas niveau (openssl) en choisissant les algorithmes, les niveaux de sécurité, les modes de fonctionnement de façon raisonnée

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sécurité du logiciel

Présentation

Description

Panorama des vulnérabilités logicielles : débordement dans la pile, return-into-libc, débordement dans le tas, DATA, BSS, chaînes de caractères, entiers ;

- Les risques et précautions liées à l'utilisation de programmes SUID ;
- Les contre-mesures techniques pour faire face à ces différentes vulnérabilités (les mécanismes de protection usuels des compilateurs, les canary, la randomization de l'espace d'adressage (ASLR), etc) ;
- Historique des virus et des vers ;
- Présentation des anti-virus (théorème de Cohen), des techniques de détection et de leur efficacité et de la conduite à tenir ;
- Expérimentations de techniques de détection des vers et virus ;
- Bonnes pratiques, langages restreints et cycles de développement et validation du code ;
- Programmation défensive, principes du moindre privilège dans les programmes SUID, utilisation d'API plus sûres ;
- Preuves formelles.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différents types de vulnérabilités logicielles que l'on rencontre fréquemment, en particulier dans les programmes écrits en langage C ;
- Les contre-mesures usuelles de protections mémoires

permettant de se protéger de ces différents types de vulnérabilités ;

- La théorie liée aux vers et virus, en particulier les algorithmes utilisés par les vers et virus pour infecter les systèmes informatique et se répandre, les protections contre ces malveillances et le fonctionnement des antivirus et des méthodes qu'ils emploient ;
- Les bonnes pratiques pour développer du logiciel de façon sécurisée.
- Les méthodes formelles permettant le développement de logiciel sécurisés

L'étudiant devra être capable de :

- Développer des logiciels en tenant compte des risques liés aux vulnérabilités logicielles ;
- Employer les méthodes formelles pour la détection de vulnérabilités logicielles ;
- Apprécier les enjeux de la protection virale, décrire les différents types d'infection informatique, analyser les techniques virales et antivirales et réagir en cas d'infection

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences en programmation en langage C et assembleur ;

- Un minimum de connaissances sur le fonctionnement des OS ;
- Des bases en algèbre et sur l'utilisation de la théorie des automates

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sécurité système et matérielle, rétro conception

Présentation

Description

.Études des noyaux Linux et Windows du point de vue de la sécurité :

- Mécanismes noyau de protection de l'espace utilisateur
- Attaques sur le noyau depuis l'espace utilisateur (via abus de privilèges, ...)
- Protection du noyau face à des attaques depuis l'espace utilisateur
- Ouverture sur la protection du noyau face aux attaques de composants matériels

. Composants matériels des systèmes d'information pour la sécurité :

- Panorama des composants matériels présents dans un système informatique
- Utilisation de ces composants pour améliorer la sécurité (virtualisation, TPM, IO-MMU)
- Création d'une chaîne de confiance au démarrage basée sur l'utilisation de matériels de confiance
- Présentation de projets de recherche utilisant le matériel comme support pour la sécurité
- Mise en pratique de ces concepts par le développement d'une solution de sécurité sur architecture Intel

. Attaques et sécurisations matérielles :

- Rappels fondamentaux de microélectronique et d'architecture matérielle
- Canaux auxiliaires (SPA, DPA, ...)
- Contre mesures matérielles et algorithmiques
- Démonstration d'une attaque Bellcore sur un processeur grand public

. Chaîne de compilation

- Introduction aux techniques de compilation

- Analyse de graphes de contrôles et de données

. Techniques de rétro conception logicielle

- Introduction à la rétro-ingénierie: méthodologie et outils
- Découverte et prise en main des outils: désassembleurs, debuggers et de leurs langages de scripting
- Application à l'analyse de code malveillant et/ou à l'exploitation de vulnérabilité
- Initiation à l'outil IDA

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les principaux mécanismes de protection qui existent aujourd'hui dans les noyaux de systèmes d'exploitation ;
- Les principales attaques réalisées depuis le matériel ainsi que les contre-mesures associées ;
- Le fonctionnement des principaux composants matériels pour la sécurité tels que les hyperviseur et les IOMMU ;
- L'intérêt des dernières avancées en terme de protection matérielle réalisées par les fondeurs de processeurs et de chipset ;
- Le fonctionnement des attaques matériels et physiques principales qui ciblent les systèmes informatiques ;
- La rétro-conception de logiciels (reverse engineering) tout en étant capable d'expliquer la la chaîne de compilation avec les modèles utilisés par les compilateurs pour générer le code machine ;
- Les stratégies pour rendre la rétro-conception de logiciels plus difficile à réaliser.

L'étudiant devra être capable de :

- Identifier les composants logiciels les plus adaptés pour protéger un système d'exploitation vis-à-vis des attaques logicielles ;
- Identifier les menaces provenant des couches basses et les vecteurs d'attaques à considérer dans un système ;
- D'obtenir une vue globale des échanges entre le composants matériels d'un système pour identifier les composants critiques et déterminer les contre-mesures à intégrer dans le système d'exploitation ;
- Identifier les menaces sur les composants physiques d'un système ;
- De réaliser une rétro-conception de maliciels pour en comprendre le fonctionnement voire créer des signatures pour les détecter

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences en programmation en langage C et assembleur ;

- Un minimum de connaissances sur le fonctionnement des OS ;
- Des bases en algèbre et sur l'utilisation de la théorie des automates.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Sécurité des réseaux et de leurs protocoles

Présentation

Description

Attaques sur les couches 1-5 (écoute, usurpation et inondation MAC, empoisonnement ARP, usurpation IP, fragmentation IP, usurpation TCP, vol de session TCP)

- Contres mesures sur les couches 1-5 (commutation, port security, tables ARP, IDS spécifiques)
- Attaques sur la couche 7 (usurpation DNS, détournement des routes RIP et BGP), et défenses associées (DNSSEC,RPKI)
- Déni de service
- Sécurisation WiFi (portails captifs, WPA1|2, 802.1X, EAP) et menaces (usurpations MAC et IP, tunnels, failles WPA)
- Réseaux cellulaires (évolution de la sécurisation dans GSM / GPRS / EDGE / UMTS / LTE)
- Protocoles fragiles (protocoles rsh, rcp, NFS, X, FTP, etc.), sécurisation a priori (authentification, confidentialité, intégrité) et a posteriori (utilisation d'un tunnel)
- SSH : description (mise en place et sécurisation de la connexion), utilisation standard (shell, transfert de fichiers), utilisation pour la sécurisation d'autres protocoles (tunnels, proxy SOCKS, sécurisation de X)
- Mise en pratique : utilisation basique de SSH, mise en place de tunnels, d'un proxy SOCKS, sécurisation de X et attaques par un utilisateur root distant

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts):

- Les principaux concepts de la sécurité des réseaux filaires, les principales attaques ciblant ces réseaux et les mécanismes de protection associés
- Les principaux concepts de la sécurité des réseaux non filaires (Wifi, GSM, GPRS, LTE, UMTS)
- Les principales faiblesses des protocoles réseaux fragiles et comment les sécuriser.

L'étudiant devra être capable de :

- Reconnaître et mettre en place les attaques réseau classiques dans le cadre d'un test d'intrusion ; identifier et mettre en place les mécanismes de protection contre ces attaques ; utiliser et mettre en place des infrastructures de défense
- Choisir une solution de sécurité adaptée pour un point d'accès Wifi ; réaliser un test d'intrusion sur un point d'accès Wifi
- Différencier les objectifs de sécurité dans les différents réseaux cellulaires ; décrire les mécanismes d'authentification et d'échange de clés et comparer les apports en sécurité de chacun ; décrire les attaques possibles dans le cadre de chaque technologie ; reconnaître les éléments architecturaux de la sécurité dans un réseau d'opérateurs
- Reconnaître les protocoles fragiles mis en place habituellement dans un réseau informatique ; sécuriser ces protocoles fragiles par l'utilisation de tunnels pour les applications lorsque ceci est nécessaire ; utiliser SSH et les fonctions associées (transferts de fichiers, proxys, etc.) ; décrire les bonnes pratiques pour la définition d'un protocole sécurisé

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences dans l'informatique en général et dans la compréhension des protocoles réseaux qui régissent l'Internet (TCP/IP, protocoles de routage a minima) . En particulier, toute la terminologie doit être

connue et les principes fondamentaux de la cryptographie doivent être acquis

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Architectures réseaux sécurisées



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Description

- Firewalls : classes (sans états, avec états, applicatif, personnel) ; architectures (routeur filtrant, bastion, zones démilitarisées) ; limites (fragmentation, tunnels, authentification par IP)
- IPsec : principes sur les tunnels (niveaux 2 et 3), protocoles AH, ESP) et modes (transport et tunnel) de IPsec, négociations (IKE, TLS), routage et utilisations classiques (lien AP-AS dans 802.1X, antennes/site central, roaming)
- Solutions VPN : OpenVPN, Cisco VPN, les solutions VPN SSL
- NIDS : outils classiques (Snort, Suricata, IDS spécialisés), la prévention (bans firewall, etc.), les sondes et SIEM
- Mise en pratique Attaques ARP + IDS/IPS
- Mise en pratique Firewalls (mise en place, contournement sans états, contournements SSH/SOCKS/DNSTOTCP)
- Mise en pratique sur ASA Cisco (Firewall, VPN, IDS)
- Sécurité des Applications Web
 - Présentation des attaques et vulnérabilités sur le web
 - Mécanismes de défense côté navigateur et serveur
 - Présentation de projets de recherche sur la détection
 - Mise en pratique des attaques et des protections
- Techniques d'intrusion réseau et système
 - Stratégies d'intrusion (recueil d'informations, exploitation de vulnérabilités, pivot, cryptanalyse,

reverse engineering)

- Les outils d'intrusion (Nmap, Metasploit, Craqueurs de mots de passe, pivots ssh, proxychains, debugger, compilateur)

- Analyse forensics

- Traitement des incidents, continuité, investigation numérique

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les principaux concepts associés à la conception et l'implémentation d'architectures réseaux sécurisées
- Les outils et techniques principaux permettant cette sécurisation et leur utilisation en fonction des différents contextes ainsi que des objectifs correspondants.
- Les vulnérabilités inhérentes aux architectures système et réseau et les grandes techniques d'intrusion ;
- Le fonctionnement des principales vulnérabilités du web.

L'étudiant devra être capable de :

- Distinguer les différents types de pare-feux ainsi que leurs capacités et limitations
- Définir et auditer une architecture de filtrage adaptée à un réseau informatique donné
- Choisir pour un tunnel IPsec les protocoles à utiliser, les modes de fonctionnement et un plan de routage adapté pour les passerelles associées

- Mettre en place et auditer un tel tunnel Ipsec
 - Mettre en place ou auditer un VPN créé sur du IPsec manuellement ou en utilisant les outils tout-en-un du marché
 - Mettre en place et auditer un système de détection d'intrusion éventuellement distribué avec des options de prévention
 - Faire le design complet d'une architecture de sécurité pour un réseau complexe
-
- Identifier les limites et avantages de différentes solutions de détection d'intrusion ;
 - Positionner les sondes de détection d'intrusion de manière efficace ;
 - Analyser les événements collectés par les sondes et corrélés ces événements pour identifier une menace réelle.
 - Identifier les vulnérabilités dans les architectures web et proposer des solutions pour réaliser une protection efficace

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Une bonne connaissance des architectures Web, de la cryptographie et des réseaux.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Sécurité des systèmes embarqués critiques



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Description

- Sécurisation des communications satellitaires (chiffrement, authentification, TRANSSEC)
- Architecture ATM et protocoles sécurisés pour les communications aéronautiques
 - Introduction du concept de réseau industriel
 - Limites sécuritaire des réseaux industriels actuels
 - Complexité du réseau ATM actuel
 - Détection d'intrusion pour les réseaux ATM actuels
 - Gestion security vs safety dans l'ATM

- Réalisation d'une analyse de sécurité en boîte noire d'un système embarqué critique : identification de vulnérabilités et exploitation de ces vulnérabilités dans un contexte de système embarqué, potentiellement très différent d'un système IT classique

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différentes techniques utilisées de nos jours pour sécuriser les communications sol/air dans le contexte satellitaire ;
- Les problématiques liées aux différents types de mission et les standards utilisés ;
- Les moyens pour la sécurisation des transmissions par

étalement de spectre (TRANSSEC) ;

- Les principes du réseau informatique pour la gestion du trafic aérien (ATM) et les problématiques de sécurité associées ;
- Les principes et les problématiques de la gestion de la sécurité dans le contexte de la DGAC.

L'étudiant devra être capable de :

- Effectuer des choix pertinents vis-à-vis de la sécurité pour architecturer les moyens de communication sol/air ;
- Réaliser une analyse en boîte noire d'un système embarqué critique

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

SHSJ

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Psychologie sociale et éthique

Présentation

Description

Le regard psychosocial : notions clefs de la psychologie sociale dont la dynamique de groupe, les processus de décision, la gestion de conflits, l'influence sociale, les stéréotypes, les conditions de soumission à l'autorité, les minorités actives, les risques psycho-sociaux (RPS) et qualité de vie au travail (QVT). En somme, ces notions seront travaillées avec des exemples concrets et avec des mises en situation professionnelle et interculturelle dans une démarche éthique de l'ingénierie du XXIème siècle et des enjeux socio-écologiques.

Objectifs

Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale

Comprendre les relations interpersonnelles en situation professionnelle et interculturelle

Approfondir la réflexion sur les enjeux socio-écologiques dans son parcours professionnel

Identifier les dimensions éthiques de ces situations et savoir argumenter sa position

Aiguiser l'esprit critique, le décentrement et la

réflexivité sur soi : la méta-cognition

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Management d'équipe

Présentation

Description

Tous les thèmes autour du Management d'équipe : recrutement, motivation au travail, rémunération globale, appréciation des salariés, modalités d'encadrement (leadership), gestion des conflits, relations professionnelles (dialogue social), flexibilité des Ressources Humaines et contrats de travail, formation, gestion des emplois et des compétences, gestion des carrières.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Repérer et comprendre des informations liées aux ressources humaines au sein d'une entreprise
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

APS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

PPI

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Description

Le sujet du projet peut être proposé par des industriels, par le monde associatif ou par des chercheurs en lien avec l'INSA.

Les sujets sont variés mais ils contiennent une réalisation pratique et concrète

L'équipe est généralement composée de 3 à 5 étudiant.e.s

Le projet est couplé avec le module d'anglais : rapport et soutenance sont à faire dans cette langue.

Objectifs

Mettre en commun les compétences d'étudiants provenant de cursus INSA différents pour proposer des solutions pratiques à une problématique liée à l'énergie.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Les enjeux de l'énergie

Présentation

Description

Notions d'énergie
Ordre de grandeur sur les consommations d'énergie
Production d'énergie (électricité, chaleur...)
Utilisation efficace des systèmes énergétiques
Scénarios de transition énergétique

Objectifs

Nous évoquerons les éléments clés, toutes filières confondus (production et utilisation de l'énergie), de la transition énergétique.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Produire de l'électricité

Présentation

Description

Éléments clés sur la filière PV
Notions de fonctionnement PV
Matériaux pour cellules PV

Objectifs

Une description générale du photovoltaïque sera donnée ; nous préciserons des notions clés telles que le facteur de charge, le cout, le recyclage, les rendements des différentes filières... Nous évoquerons ensuite les principes généraux du fonctionnement d'une cellule photovoltaïque. Nous finirons par comparer les différentes filières photovoltaïques allant du silicium monocristallin au cellules couches minces polycristallines. Un TP de mesures électriques est prévu.

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en

continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Chaleur et énergie

Présentation

 Toulouse

Description

Voir Méthanisation II

Objectifs

Voir Méthanisation II

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Energie et mobilité

Présentation

Description

- Modèle longitudinal mécanique
- Transmission mécanique de puissance, moteur électrique
- Convertisseur statique
- Batterie

La batterie sera notamment modélisée pour pouvoir représenter les pertes thermiques et l'évolution de sa température sur cycle réaliste.

Objectifs

Ce module a pour objectif d'initier les étudiants à la simulation système d'un véhicule électrique sur les aspects flux d'énergie dans la chaîne de propulsion électrique

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des

enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Biomasse

Présentation

Description

Cet enseignement associe des conférences et des projets afin de comprendre et acquérir des connaissances avec une vision objective et critique sur

- les fondamentaux des biocarburants 1G,2G,3G, les procédés de production, la maturité technologique et les ressources disponibles
- le marché mondial des biocarburants (volumes de production et de consommation en France, en Europe et dans le monde) et l'identification des acteurs industriels producteurs et les coûts de production
- les impacts des biocarburants par rapport aux carburants fossiles selon les analyses de cycle de vie
- les COP et la réglementation en Europe et en France
- Les biocarburants en Amérique dont Brésil, USA et en Asie

Objectifs

A la fin de cet enseignement, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- le contexte du développement des biocarburants à partir de biomasses
- les voies de production des biocarburants
- les avantages et limites des biocarburants en portant une analyse systémique et interdisciplinaire
- les acteurs industriels et institutionnels, nationaux et internationaux

Pré-requis nécessaires

Cet enseignement est ouvert à des étudiants de différentes formations de spécialités.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Gestion de l'énergie électrique

Présentation

Description

Récupération de l'énergie ambiante
Une introduction générale portera sur des définitions et des concepts en lien avec les objets connectés et leurs besoins, mais également sur la problématique de leur alimentation.
Les solutions de stockage d'énergie embarquées permettant l'alimentation électrique des objets connectés seront présentées et discutées.
Les technologies de récupération d'énergie ambiante et de transfert de puissance sans fil pour les objets connectés seront présentées, notamment avec un état de l'art des objets connectés autonomes en énergie.
Un focus sur le transfert de puissance sans fil par ondes électromagnétiques rayonnées sera proposé. Une démonstration illustrera ce cas d'usage.
Enfin, la conception d'un objet connecté autonome en énergie sera abordée, en tenant compte des spécialités des étudiants.

Objectifs

Récupération de l'énergie ambiante
A la fin de cet enseignement, l'étudiant devra :

- connaître les différentes façons d'alimenter électriquement un objet connecté
- connaître les principaux éléments de stockage de l'énergie utilisable dans un objet connecté
- connaître les technologies de récupération de l'énergie ambiante et de transfert de puissance sans fil
- connaître quelques méthodes de gestion de l'énergie et d'optimisation de l'efficacité énergétique dans un

objet connecté
- être capable de proposer des solutions pour rendre autonome en énergie un objet connecté selon les besoins applicatifs

Pré-requis nécessaires

Récupération de l'énergie ambiante
Des connaissances en électromagnétisme et en physique sont nécessaires.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Actionneurs et générateur électriques

Présentation

Description

Le principe de la conversion de la puissance électromagnétique en puissance mécanique et le conversion inverse dans le cas de générateurs électriques est abordé simplement avec des définitions qui relient des grandeurs électriques aux grandeurs mécaniques.

Les différentes technologies sont ensuite abordées en insistant sur les avantages et les inconvénients de les utiliser en incluant leurs limitations: Moteurs à courant continu, Moteur universel, moteur synchrone, moteur asynchrone, moteur "brushless", moteurs pas-à-pas, les servomoteurs... L'exploitation de la réluctance variable est également abordée lors de l'introduction du moteur pas-à-pas.

Objectifs

Cet enseignement aborde les différentes familles d'actionneurs (moteurs et générateurs électriques) en insistant sur leurs caractéristiques principales et les domaines de leur utilisation.

L'objectif principal est de savoir répondre à un besoin particulier en actionnement mécanique en faisant le choix le plus pertinent de technologie d'actionneurs.

Pré-requis nécessaires

électromagnétisme de base

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Méthanisation

Présentation

Description

Pré-requis nécessaires

électromagnétisme de base

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Convertisseurs de puissance

Présentation

Description

Pré-requis nécessaires

électromagnétisme de base

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Méthanisation II

Présentation

Description

Contexte de la méthanisation en France – état des lieux
– Objectifs de production – Gains environnementaux et agricoles

Les différents modèles de méthanisation, filières, intrants- potentiels méthanogènes - ressources et contraintes associées - préparation des intrants- grand mécanismes - principes - les bases de dimensionnement- Vision SOLAGRO de la méthanisation

La transformation biologique – Biodégradabilité, Cinétiques réactionnelles (limitations/inhibitions), Rendement, Productivité, Stabilité des digesteurs

La transformation biologique au travers de cas d'études via la simulation dynamique : Conduite - Dynamique - Contrôle (H₂S, pH, stabilité...)

La valorisation du biogaz - traitement (H₂S, siloxane, CO₂, NH₃)

- présentation des différentes techniques de traitement du biogaz (membranes, lavage à l'eau, adsorption (PSA) et voies de valorisation (réinjection, co-génération, BioGNV)

- Eléments de dimensionnement de modules membranaires, de colonne de lavage, de PSA

Les systèmes d'analyses en vigueur et leurs principes. La régulation

Gestion et valorisation des digestats - potentiel fertilisant- filières de traitement

Gestion et valorisation des digestats - L'économie de la filière et son évaluation environnementale

Éléments de thermique d'une unité de méthanisation

Visite Unité de méthanisation

Objectifs

L'objectif de la semaine de formation filière biogaz est de donner des éléments de contexte et techniques qui permettent de saisir les enjeux de la filière et d'acquérir les concepts de base des procédés mis en jeu dans le déploiement de la filière biogaz.

Pré-requis nécessaires

électromagnétisme de base

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Photovoltaïque

Présentation

Description

Détails de la physique du fonctionnement des dispositifs PV
La futur du PV
Partie modélisation numérique de cellules PV
Travaux pratiques sur cellules PV
Comparaison LED/PV

Objectifs

La partie optionnelle PV décrira plus finement la physique des dispositifs photovoltaïques à l'échelle de la cellule. Nous verrons que le fonctionnement est très similaire (réciproque) à celui d'une LED via un couplage lumière-semiconducteur. Nous verrons qu'un tel dispositif ne se résume pas à une jonction p-n mais peut se généraliser à tous dispositifs optoélectroniques. Nous aborderons ensuite les pistes en R&D pour augmenter les rendements. Un TP de mesure de conversion électrique est prévu ainsi qu'un TP de modélisation numérique de cellules PV.

Pré-requis nécessaires

Notion de physique générale : électricité, optique... Un plus une connaissance sommaire d'un semi-conducteur bien que les notions clés seront rappelées

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Psychologie sociale et éthique

Présentation

Description

Le regard psychosocial : notions clefs de la psychologie sociale dont la dynamique de groupe, les processus de décision, la gestion de conflits, l'influence sociale, les stéréotypes, les conditions de soumission à l'autorité, les minorités actives, les risques psycho-sociaux (RPS) et qualité de vie au travail (QVT). En somme, ces notions seront travaillées avec des exemples concrets et avec des mises en situation professionnelle et interculturelle dans une démarche éthique de l'ingénierie du XXIème siècle et des enjeux socio-écologiques.

Objectifs

Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale

Comprendre les relations interpersonnelles en situation professionnelle et interculturelle

Approfondir la réflexion sur les enjeux socio-écologiques dans son parcours professionnel

Identifier les dimensions éthiques de ces situations et savoir argumenter sa position

Aiguiser l'esprit critique, le décentrement et la

réflexivité sur soi : la méta-cognition

Pré-requis nécessaires

Aucun

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Management d'équipe

Présentation

Description

Tous les thèmes autour du Management d'équipe : recrutement, motivation au travail, rémunération globale, appréciation des salariés, modalités d'encadrement (leadership), gestion des conflits, relations professionnelles (dialogue social), flexibilité des Ressources Humaines et contrats de travail, formation, gestion des emplois et des compétences, gestion des carrières.

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Repérer et comprendre des informations liées aux ressources humaines au sein d'une entreprise
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

APS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

PPI

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

APS (Activités physiques et sportives)

 ECTS
1 crédits

 Volume horaire

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Présentation

Description

Le diagnostic financier : Analyse du Bilan. Equilibre financier. Analyse du Compte de Résultat. La capacité d'autofinancement. Ratios.

Décision d'investissement : les Flux Nets de Trésorerie et critères de choix avec ou sans actualisation basés sur la rentabilité économique d'un investissement.

Objectifs

Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement.

Pré-requis nécessaires

Cours de gestion financière de 3^A (connaissance des états financiers de l'entreprise, Bilan et compte de résultats)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes :

examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Stratégie d'entreprise responsable

Présentation

Description

Les ressources du module de stratégie d'entreprise responsable sont 100% en ligne dans Moodle

Les grands axes étudiés sont les suivants :

Réflexion sur l'ingénieur de demain

Définitions, enjeux et limites de la stratégie d'entreprise conventionnelle

La connaissance des marchés

Concevoir et développer une offre durable

Construire une politique de prix juste

Élaborer une communication responsable et efficace

Objectifs

A la fin de ce cours, les étudiants seront capable de :

- Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action stratégique responsable au regard des enjeux écologiques, économiques et sociétaux.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

LV2

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

LV1

Présentation

Description

- Pratique individuelle : chaque étudiant(e) construit son projet de formation, en lien avec la structure d'enseignement artistique de son choix.

- Pratique collective : les étudiant(e)s participent à des ateliers proposés dans le cadre des filières musique, danse et théâtre, encadrés par des artistes professionnels et en relation étroite avec la création et la diffusion.

- Parcours pour la Découverte Artistique et Culturelle : les étudiant(e)s assistent à plusieurs événements culturels (spectacle, concert, exposition,...) encadrés par deux temps : celui de la préparation, en amont, grâce à des rencontres avec des artistes ou des techniciens, des conférences, l'accès à des répétitions et celui de l'échange après l'événement pour exprimer et partager le ressenti avec l'ensemble du groupe.

Objectifs

Mener de front des études d'ingénieur et une pratique artistique individuelle et collective

Pré-requis nécessaires

Admission dans une des trois filières artistiques :

- Musique : justifier a minima de 5 ans de pratique instrumentale ou vocale régulière et d'une autonomie suffisante pour participer aux différents projets collectifs

- Danse et Théâtre : pas de prérequis

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse