

Syllabus

(Hors Humanités et Langues)

Polytech Nice Sophia

Electronique et Systèmes Embarqués

ELSE-FISA

2026-2027

version du 23/05/2026

Table des enseignements

ELSE3-S5.....	4
ECUE — Algorithmique et Langage C.....	5
ECUE — Electromagnétisme.....	7
ECUE — Electronique Analogique.....	9
ECUE — Electronique Numérique.....	11
ECUE — Environnement informatique	13
ECUE — Histoire des sciences et de l'industrie	15
ECUE — Mathématiques	16
ELSE3-S6.....	18
ECUE — Electronique générale	19
ECUE — Introduction au machine learning	21
ECUE — Langage C avancé	23
ECUE — Modélisation et Bases de données	25
ECUE — Physique des semi-conducteurs	27
ECUE — Projet Electronique	29
ECUE — Systèmes à Microcontrôleurs.....	31
ECUE — Traitement du signal.....	33
ELSE4-S7.....	35
ECUE — Bases conception réseaux.....	36
ECUE — Composants Actifs	38
ECUE — Electronique de puissance.....	39
ECUE — Electronique générale	41
ECUE — Introduction au machine learning	43
ECUE — Programmation orientée objet.....	45
ECUE — Projet électronique.....	47
ECUE — Radiocommunication	49
ECUE — VHDL	51
ELSE4-S8.....	53
ECUE — Conception Circuits Intégrés sous Cadence	54
ECUE — Conception sur FPGA.....	56
ECUE — Cyber sécurité.....	58
ECUE — Eco conception	60

ECUE — Projet electronique.....	62
ECUE — Régulation Industrielle	64
ECUE — Systèmes d'exploitation	66
ECUE — Transmission numérique.....	68
ELSE5-S9.....	70
ECUE — Architecture IoT.....	71
ECUE — Conception de systèmes embarqués.....	73
ECUE — Conception sur SOC FPGA.....	75
ECUE — Embedded AI.....	77
ECUE — Embedded Linux.....	79
ECUE — Exécutif Temps-Réel	81
ECUE — Fabrication CMOS.....	83
ECUE — HLS	85
ECUE — Introduction microélectronique	87
ECUE — Microélectronique CMOS	89
ECUE — Microélectronique RF.....	91
ECUE — Modélisation - Conception - Vérification.....	93
ECUE — Projet conception circuits mixtes.....	95
ECUE — Projet systèmes embarqués.....	97
ECUE — Projet Verilog.....	99
ECUE — Test industriel de circuits intégrés	101
ECUE — Verilog.....	103
ECUE — Vérification des circuits.....	105

Semestre

ELSE3-S5

(Hors Humanités et Langues)

Polytech Nice Sophia

Electronique et Systèmes Embarqués

2026-2027

version du 23/05/2026

ECUE — Algorithmique et Langage C

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S5

Détail

CM	16 H
TD	15 H
TP	13 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	15 H
ECTS UE	10
Coefficient ECUE	0.4
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Aucun

Objectifs du cours

L'objectif de ce cours est d'acquies les fondamentaux de l'algorithmie et leur mise en œuvre en langage C. Ce cours comprend ainsi un double objectif, celui de mettre en œuvre une réflexion sur la représentation des données (codage de l'information, structures de données) et leur traitement (création, recherche, tri, parcours, etc.) et celle d'introduire un langage bas niveau pour permettre à terme le traitement d'informations complexes sur matériel embarqué.

Les algorithmes vus en cours et en TD pourront ainsi être implémentés avec une considération des implications bas niveau de l'exécution d'un programme.

Bibliographie et ressources

Introduction à l'algorithmie, 1996, Cormen et al.

Initiation à l'algorithmie et à la programmation en C, Rémy Malgouyres, Rita Zrour, Fabien Feschet

Le langage C, Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie

Modalités d'évaluation

Projet et examen final sur machine

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique	Notion
---	--------

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Notion
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion
AAV24 : Respecter le cahier des charges, définir et mettre en œuvre une démarche de spécification et de conception pour l'électronique et les systèmes embarqués.	Notion

Domaines

Informatique embarquée	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Electromagnétisme

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S5

Détail

CM	14 H
TD	21 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	9
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Trigonométrie, Nombres complexes, Electrostatique, Magnetostatique

Objectifs du cours

Etudes des ondes électromagnétiques en champ lointain : structure, propagation libre, interfaces, propagation des milieux matériels, propagation guidée.

Les compétences visées sont :

- utiliser et adapter des équations de Maxwell
- déterminer et résoudre les équations de propagation et de dispersion
- calculer la densité de puissance surfacique d'une onde électromagnétique
- calculer les coefficients de réflexion et de transmission à l'interface entre 2 milieux matériels
- calculer le rapport d'onde stationnaire sur un ligne de transmission en HF
- déterminer le nombre de modes propagés dans un guide d'onde
- effectuer des simulations avec le logiciel CST Microwaves Studio

Bibliographie et ressources

"Electromagnétisme : Ondes et propagation guidée" (DUNOD)

Tchofo Dinda Patrice, Mathey Pierre

EAN :9782100760015

Modalités d'évaluation

Au minimum 2 évaluations sur table

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Notion
AAV04 : Concevoir, organiser, valider et superviser le déploiement d'architectures réseaux ou IoT.	Notion
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Notion
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Notion
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Notion
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Notion

Domaines

Physique	80.0%
Transmission et Réseaux	20.0%

ECUE — Electronique Analogique

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S5

Détail

CM	14 H
TD	14 H
TP	7 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	9
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Lois de l'électricité

Objectifs du cours

Donner à la fin du premier semestre un niveau homogène aux étudiants dans le domaine de l'électronique analogique.

Pour cela, les bases de l'électronique telles que loi d'Ohm, Théorème de Thévenin, Norton, Millman, superposition ... sont tout d'abord revues, suivies de l'étude des quadripôles.

Le fonctionnement des amplificateurs opérationnels parfaits est ensuite présenté aussi bien pour le fonctionnement en régime linéaire qu'en régime non linéaire.

Enfin, sont vues, les différences entre amplificateurs opérationnels parfaits et réels ainsi que leurs conséquences sur les différents montages étudiés précédemment.

Bibliographie et ressources

Principes d'électronique - Albert Paul Malvino - Dunod - ISBN 2 10 005810 X

Modalités d'évaluation

Devoirs surveillés individuels sur table.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Application
---	-------------

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Notion
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Notion
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Notion

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — Electronique Numérique

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S5

Détail

CM	14 H
TD	21 H
TP	7 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	9
Coefficient ECUE	0.4
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

Aucun

Objectifs du cours

Utiliser différentes représentations d'un nombre

Comprendre, utiliser et construire des circuits combinatoires

Comprendre, utiliser et construire des circuits séquentiels synchrones et asynchrones

Apprendre à concevoir une machine à états finis

Modéliser des circuits et leur fonctionnement à l'aide du logiciel SimulIDE

Bibliographie et ressources

Moodle : <https://lms.univ-cotedazur.fr/2024/course/view.php?id=1935>

Modalités d'évaluation

Une évaluation sur table pour les chapitres 1 à 4

Une évaluation sur table pour les chapitres 5 à 7

TP n°3 relevé et évalué

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Notion
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Notion
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion
AAV24 : Respecter le cahier des charges, définir et mettre en œuvre une démarche de spécification et de conception pour l'électronique et les systèmes embarqués.	Notion
AAV26 : Se connaître et s'autoévaluer pour comprendre ses forces et ses faiblesses, afin de mieux gérer sa carrière et de faire des choix professionnels éclairés, et de faire évoluer ses compétences tout au long de la vie professionnelle pour s'adapter aux changements sociaux et technologiques, aux évolutions du marché, et pour rester compétitifs et performants dans son domaine.	Notion

Domaines

Electronique numérique	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Environnement informatique

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S5

Détail

CM	2 H
TD	10 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	10
Coefficient ECUE	0.1
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

La maîtrise d'un ordinateur personnel ; l'installation de MS-Windows et l'installation de logiciels ; la notion de système d'exploitation et son rôle.

Objectifs du cours

Maîtriser la notion de système d'exploitation. Installation d'un logiciel de virtualisation comme Virtual Box ou Vmware. Installation de Linux sur dans une machine virtuelle. Gestion des machines virtuelles (copie, déplacement). Savoir utiliser l'environnement graphique d'une distribution Linux pour la gestion des fichiers, la gestion d'utilisateurs, l'installation de logiciels. Savoir utiliser les commandes de base d'un SHELL Linux comme BASH. Avoir une notion de l'arborescence des fichiers sous Linux.

Bibliographie et ressources

Un support de cours est mis à disposition, ainsi que des liens sur des documents rédigés, tutoriaux et des vidéos de cours sur les sujets abordés : système d'exploitation & commandes SHELL Linux

Modalités d'évaluation

L'évaluation est réalisée à travers des questions d'ordre générales sur les systèmes d'exploitation et des exercices sur des commandes SHELL et de scripts

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV05 : Connaître des produits associés aux matériels informatiques, aux systèmes d'exploitation et aux réseaux de données dans le domaine industriel de l'électronique (au sens large) et être en mesure d'évaluer et d'avoir un esprit	Application
---	-------------

critique sur ces produits.	
-----------------------------------	--

Domaines

Informatique embarquée	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Histoire des sciences et de l'industrie

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S5

Détail

CM	4 H
TD	0 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	3
Coefficient ECUE	0
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Aucun

Objectifs du cours

Non renseigné

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

Non renseigné

Acquis d'Apprentissage Visés

Non renseigné.

Domaines

Autre	100.0%
--------------	--------

ECUE — Mathématiques

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S5

Détail

CM	33 H
TD	20 H
TP	17 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	10
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Les bases de l'analyse , étude de fonction , primitive et intégrale, complexes, développement limité, lois de probabilités, matrices, transformée de laplace , série et transformée de fourier , transformée en Z , analyse vectorielle.

Objectifs du cours

Remise à niveau en mathématiques appliquées pour l'électronique , l'électromagnétisme, le traitement de signal et l'algorithmique.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

L'évaluation 1: Complexes, matrices, analyse , probabilités

L'évaluation 2 : Série et tranformée de fourier , transformée de laplace , transformée en Z , analyse vectorielle

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV03 : Concevoir des algorithmes de traitement du signal ou de l'image en exploitant les outils théoriques de la discipline afin de les implémenter sur une ressource matérielle.	Notion
AAV08 : Développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise en comprenant les marchés et les tendances de	Notion

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

l'industrie et en prenant en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise.	
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Notion
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Notion
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Notion
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Notion
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Notion
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV21 : Organiser et superviser des projets proposant des solutions matérielles et logicielles relevant de l'électronique analogique, numérique, du traitement du signal et de l'automatique.	Notion
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Notion
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Notion

Domaines

Electronique analogique	10.0%
Electronique numérique	10.0%
Signaux et Systèmes	25.0%
Physique	25.0%
Informatique embarquée	20.0%
Transmission et Réseaux	10.0%

Semestre

ELSE3-S6

(Hors Humanités et Langues)

Polytech Nice Sophia

Electronique et Systèmes Embarqués

2026-2027

version du 23/05/2026

ECUE — Electronique générale

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	28 H
TD	15 H
TP	13 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

Cours d'électronique analogique du semestre 5

Objectifs du cours

Donner aux étudiants une vue des principaux composants discrets.

Les composants tels que les diodes, les transistors bipolaires et les transistors à effet de champ sont présentés à travers leur propriétés, leur fonctionnement statique et dynamique.

Bibliographie et ressources

Principes d'électronique - Albert Paul Malvino - Dunod - ISBN 2 10 005810 X

Modalités d'évaluation

Devoirs surveillés individuels sur table.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Application
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Notion
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — Introduction au machine learning

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	0 H
TD	24 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

- 1- Compétences de base en programmation (Python);
- 2- Algèbre linéaire;
- 3- Bases en probabilités et statistiques (variables aléatoires, espérance, variance, etc.);
- 4- Notions fondamentales d'analyse (dérivées, gradients, optimisation, etc.).

Objectifs du cours

Ce cours présente les principes, les algorithmes et les applications de l'apprentissage automatique sous l'angle de la modélisation et de la prédiction. Il aborde la formulation des problèmes d'apprentissage ainsi que les notions de représentation, de sur-apprentissage et de généralisation. Ces concepts sont mis en pratique dans le cadre de l'apprentissage supervisé et non supervisé, avec des applications aux images et aux séquences temporelles.

Bibliographie et ressources

Christopher Bishop, 2006, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer.

Modalités d'évaluation

L'évaluation repose sur un devoir surveillé en fin de semestre, ainsi que sur des tests réalisés à la suite des séances de cours et avant le début des exercices et des projets. Les projets feront également l'objet d'une notation, basée sur la remise d'un compte rendu par les étudiants.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques	Application
--	-------------

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application

Domaines

Signaux et Systèmes	100.0%
----------------------------	--------

ECUE — Langage C avancé

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	7 H
TD	28 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.45
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Cours de Algorithmique et Langage C.

Objectifs du cours

Maîtriser les concepts avancés du langage C, notamment la gestion dynamique de la mémoire (malloc/Valgrind), la manipulation de fichiers et l'usage du préprocesseur.

Adopter une méthodologie de développement professionnelle en apprenant à structurer des projets modulaires avec des Makefiles, à déboguer avec GDB et à tester son code via des assertions.

Interagir avec le système et l'utilisateur en exploitant les arguments du programme (argc/argv), les variables d'environnement et l'intégration de bibliothèques externes.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

Non renseigné

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Notion
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement	Notion

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

des données.	
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion
AAV24 : Respecter le cahier des charges, définir et mettre en œuvre une démarche de spécification et de conception pour l'électronique et les systèmes embarqués.	Notion

Domaines

Informatique embarquée	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Modélisation et Bases de données

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	11 H
TD	10 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.25
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Notions de base de programmation : valeurs, types, fonctions, collections.

Objectifs du cours

Maîtriser les notions de système d'information, de donnée, de base de données.

Savoir traduire un besoin client en modèle de données cohérent.

Savoir analyser un modèle de données à travers le prisme des dépendances fonctionnelles et de la normalisation.

--

Savoir créer et interroger une base de données dans un environnement SQL.

Bibliographie et ressources

IMT Atlantique (https://formations.imt-atlantique.fr/bd_ihm/fr/normalisation/)

E.F.Codd Relational Model of Data for Large Shared Data Banks

(<https://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf>)

Modalités d'évaluation

1 examen de mi-semestre

1 examen de fin de semestre

(Devoir sur table, 1h30)

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la	Application
---	-------------

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	
AAV05 : Connaître des produits associés aux matériels informatiques, aux systèmes d'exploitation et aux réseaux de données dans le domaine industriel de l'électronique (au sens large) et être en mesure d'évaluer et d'avoir un esprit critique sur ces produits.	Application
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Application
AAV17 : Mettre en œuvre des techniques de collecte et d'archivage de données.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion

Domaines

Informatique embarquée	50.0%
Autre	50.0%

ECUE — Physique des semi-conducteurs

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	12 H
TD	16 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Cours d'Electrostatique

Objectifs du cours

Comprendre l'intérêt des semi-conducteurs dans la fabrication des composants électroniques
 Maîtriser des mécanismes de transports électroniques et des phénomènes physiques régissant le fonctionnement des composants discrets de l'électronique.
 Maitriser le fonctionnement DC et AC de la jonction PN et diode Schottky

Bibliographie et ressources

H. Mathieu, « Physique des semiconducteurs et des composants électroniques », dunod, 5° ed., 2004
 D.A.Neamen, « semiconductor physics and devices: basic principles », Mc.Graw Hill, 2003

Modalités d'évaluation

2 devoirs surveillés minimum

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Maitrise

AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
--	-------------

Domaines

Electronique analogique	10.0%
Physique	90.0%

ECUE — Projet Electronique

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	0 H
TD	0 H
TP	14 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.2
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

Bases de l'électricité et de l'électronique, Thévenin, Norton, Théorème de superposition, composants actifs de base, montages amplificateurs d ebase

Objectifs du cours

Initiation à la conception, réalisation et tests de circuits électroniques en composants discrets

Bibliographie et ressources

Principes d'électronique - Albert Paul Malvino - Dunod - ISBN 2 10 005810 X

Modalités d'évaluation

Notes sur les compte-rendus des différentes parties

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Maitrise
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Application
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Application

AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
--	-------------

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — Systèmes à Microcontrôleurs

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	12 H
TD	12 H
TP	18 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.6
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Programmation en langage C

Objectifs du cours

Étude du traitement par microcontrôleur

Comprendre le fonctionnement et l'architecture du STM32F4xx

Programmer le STM32F4xx en langage assembleur et en langage C

Comprendre et utiliser le mécanisme d'interruption

Comprendre et programmer les périphériques du STM32F4xx : GPIO, timer, SPI et UART

Bibliographie et ressources

Moodle : <https://lms.univ-cotedazur.fr/2024/course/view.php?id=1953>

Modalités d'évaluation

Évaluation écrite des chapitres 1 à 4

Évaluation écrite des chapitres 5 à 8

1 TP noté

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Notion
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur,	Notion

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

processeurs.	
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion
AAV21 : Organiser et superviser des projets proposant des solutions matérielles et logicielles relevant de l'électronique analogique, numérique, du traitement du signal et de l'automatique.	Notion
AAV26 : Se connaître et s'autoévaluer pour comprendre ses forces et ses faiblesses, afin de mieux gérer sa carrière et de faire des choix professionnels éclairés, et de faire évoluer ses compétences tout au long de la vie professionnelle pour s'adapter aux changements sociaux et technologiques, aux évolutions du marché, et pour rester compétitifs et performants dans son domaine.	Notion
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Notion

Domaines

Electronique numérique	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Traitement du signal

Formation	ELSE — FISA
Année	3
Semestre	S6

Détail

CM	14 H
TD	21 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.4
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Notions de base en mathématiques (nombres complexes, algèbre linéaire "de base", transformée de Laplace, transformée de Fourier)

Objectifs du cours

L'objectif du cours est de maîtriser les concepts de base de traitement de signal : système linéaire invariant dans le temps, en continu et en temps discret, transformations continu-discret, représentation spectrale) et de pouvoir les mettre en oeuvre sur une plateforme matérielle (Raspberry Pi) pilotée par Matlab.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

Non renseigné

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV03 : Concevoir des algorithmes de traitement du signal ou de l'image en exploitant les outils théoriques de la discipline afin de les implémenter sur une ressource matérielle.	Notion
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Application

Domaines

Signaux et Systèmes	100.0%
---------------------	--------

Semestre

ELSE4-S7

(Hors Humanités et Langues)

Polytech Nice Sophia

Electronique et Systèmes Embarqués

2026-2027

version du 23/05/2026

ECUE — Bases conception réseaux

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	0 H
TD	0 H
TP	28 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	3
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

Pas de prérequis

Objectifs du cours

Ce cours est aligné sur le CCNA (Cisco), module 1 : introduction aux réseaux. Il comprend les architectures de bases de réseau, protocole, adressage IP et fondamentaux d'Ethernet. Il inclut bon nombre d'exercices sur simulateur et sur des équipements réels (PC, switches, routeurs).

Bibliographie et ressources

CCNA - Computer Netorking, a Top-Down Approache - Kurose & Ross

Modalités d'évaluation

Certification Cisco (comprenant des quizz de fin de chapitre, un Quizz final, un TP en ligne et un TP sur machine)(50 %) - Un TP final hors Certification (50 %).

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Notion
AAV04 : Concevoir, organiser, valider et superviser le déploiement d'architectures réseaux ou IoT.	Notion
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Notion

Domaines

Transmission et Réseaux	100.0%
-------------------------	--------

ECUE — Composants Actifs

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	8 H
TD	8 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.2
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

cours de Physique des Semiconducteurs de ELSE3

Objectifs du cours

vue d'ensemble des principaux composants électroniques et approche physique de leur fonctionnement

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

1 devoir sur table de 1h30

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Application

Domaines

Electronique analogique	50.0%
Physique	50.0%

ECUE — Electronique de puissance

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	14 H
TD	7 H
TP	7 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.2
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

- maîtriser la manipulation des nombres complexes
- maîtriser les notions de puissances, tension et courant.

Objectifs du cours

Les principaux objectifs de ce module sont d'apporter aux étudiants des connaissances et des méthodes théoriques et expérimentales pour analyser, simuler et expérimenter les différents systèmes permettant la conversion d'énergie. -Analyser des circuits comportant des convertisseurs AC-DC et DC-DC. - Déterminer les caractéristiques d'un transformateur. -Faire un bilan de puissance dans un circuit

Bibliographie et ressources

Les redresseurs. Redresseurs polyphasés à diodes, à thyristors et mixtes. Cours et exercices Editeur Ellipses. Electronique de puissance Dunod

Modalités d'évaluation

Contrôle continu. 2 contrôles

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique	Application

analogique.	
-------------	--

Domaines

Electronique analogique	90.0%
Physique	10.0%

ECUE — Electronique générale

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	11 H
TD	10 H
TP	7 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

Lois de l'électricité, diagramme de Bode, quadripole amplificateur, amplificateur opérationnel, transistors en petits signaux

Objectifs du cours

Etudier les principes et les effets d'une boucle de rétroaction en électronique
 Connaitre les principaux montages et le fonctionnement d'oscillateurs linéaires

Bibliographie et ressources

Principes d'électronique - 9e édition
 MALVINO / BATES
 DUNOD
 EAN : 9782100819454

Modalités d'évaluation

Au moins 2 devoirs sur table + séances de TP notées

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Notion
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

guidés).	
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Application

Domaines

Electronique analogique	70.0%
Signaux et Systèmes	10.0%
Physique	10.0%
Transmission et Réseaux	10.0%

ECUE — Introduction au machine learning

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	0 H
TD	21 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.25
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

- 1- Compétences de base en programmation (Python);
- 2- Algèbre linéaire;
- 3- Bases en probabilités et statistiques (variables aléatoires, espérance, variance, etc.);
- 4- Notions fondamentales d'analyse (dérivées, gradients, optimisation, etc.).

Objectifs du cours

Ce cours présente les principes, les algorithmes et les applications de l'apprentissage automatique sous l'angle de la modélisation et de la prédiction. Il aborde la formulation des problèmes d'apprentissage ainsi que les notions de représentation, de sur-apprentissage et de généralisation. Ces concepts sont mis en pratique dans le cadre de l'apprentissage supervisé et non supervisé, avec des applications aux images et aux séquences temporelles.

Bibliographie et ressources

Christopher Bishop, 2006, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer.

Modalités d'évaluation

L'évaluation repose sur un devoir surveillé en fin de semestre, ainsi que sur des tests réalisés à la suite des séances de cours et avant le début des exercices et des projets. Les projets feront également l'objet d'une notation, basée sur la remise d'un compte rendu par les étudiants.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques	Application
--	-------------

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application

Domaines

Signaux et Systèmes	100.0%
----------------------------	--------

ECUE — Programmation orientée objet

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	7 H
TD	21 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.35
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Bases en programmation impérative

Objectifs du cours

Maîtriser la programmation orientée objet : concept de hiérarchie de classes, de polymorphisme, d'encapsulation, de patrons de conception.

Savoir traduire un énoncé réel ou abstrait en éléments de code (classes, attributs, méthodes) cohérents dans le contexte de l'orienté objet (mise en pratique en C++).

Bibliographie et ressources

<https://github.com/zdimension/course-oo>

Modalités d'évaluation

2 devoirs sur machine d'1h30, à mi- et fin de semestre

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Application
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

<p>nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.</p>	
<p>AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.</p>	<p>Notion</p>

Domaines

<p>Informatique embarquée</p>	<p>100.0%</p>
--------------------------------------	---------------

ECUE — Projet électronique

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	18 H
TD	5 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Connaissances techniques sur les composants et sur les outils d'analyse et de mesure vues en cours.

Objectifs du cours

Savoir gérer en autonomie un projet d'étude dans un groupe de 3 à 5 étudiants autour de l'industrialisation de cartes électroniques.

Définir une problématique, des objectifs, définir des tâches incluant une étude théorique puis la conception d'outils pour une analyse expérimentale complète.

Savoir planifier et répartir ces tâches au niveau des acteurs et dans le temps imparti.

Savoir faire une synthèse écrite et orale.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

rapports de séances, présentation du projet, mémoire technique.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV03 : Concevoir des algorithmes de traitement du signal ou de l'image en exploitant les outils théoriques de la discipline afin de les implémenter sur une ressource matérielle.	Notion
AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Notion
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Notion
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Application
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Application
AAV21 : Organiser et superviser des projets proposant des solutions matérielles et logicielles relevant de l'électronique analogique, numérique, du traitement du signal et de l'automatique.	Application
AAV24 : Respecter le cahier des charges, définir et mettre en œuvre une démarche de spécification et de conception pour l'électronique et les systèmes embarqués.	Application
AAV25 : S'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer par l'exercice des responsabilités éthiques, la prise en compte des enjeux de qualité de vie, de sécurité, de santé et de diversité au travail pour assurer un environnement de travail sain et productif, et l'exercice de l'engagement et du leadership dans le contexte de la coordination et du suivi de projet et d'équipe.	Application
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique analogique	20.0%
Electronique numérique	20.0%
Signaux et Systèmes	15.0%
Physique	10.0%
Informatique embarquée	20.0%
Transmission et Réseaux	10.0%
Autre	5.0%

ECUE — Radiocommunication

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	14 H
TD	14 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	3
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Bases de l'électronique analogique et numérique, bases de l'électromagnétisme

Objectifs du cours

Introduction aux transmissions radiofréquence, à la propagation des ondes RF en espace libre et milieux guidés et aux méthodes d'accès au canal en radiocommunications.

Bibliographie et ressources

Systèmes de télécommunications : bases de transmission

Auteur : Pierre-Gérard Fontolliet

Éditeur(s) : Dunod

Simon Haykin, Communications Systems, 3ème édition,

John Wiley & Sons, Inc, 1994 ou 5ème édition pdf

Modalités d'évaluation

2 à 3 devoirs surveillés

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Application
AAV04 : Concevoir, organiser, valider et superviser le déploiement d'architectures réseaux ou IoT.	Application
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs,	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Notion

Domaines

Transmission et Réseaux	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — VHDL

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S7

Détail

CM	9 H
TD	5 H
TP	21 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.4
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Electronique numérique, machine à état fini

Objectifs du cours

Ce cours a pour objectif de donner une compréhension claire et opérationnelle des concepts fondamentaux du langage VHDL pour la conception numérique. Il permet d'acquérir la maîtrise des instructions concurrentes, incluant la manipulation et la conversion des vecteurs de bits, la génération conditionnelle et la vérification des contraintes de conception. Il introduit également les instructions séquentielles et leur utilisation dans l'implémentation de machines à états finis. Enfin, il ouvre vers des éléments avancés du VHDL tels que l'organisation en packages, l'exploitation de fichiers et l'usage de pointeurs pour structurer des descriptions matérielles plus modulaires et robustes.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

1 évaluation sur table

1 évaluation individuelle de travaux pratiques de 1h20

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Notion
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les	Notion

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Notion
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Notion
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Notion

Domaines

Electronique numérique	95.0%
Informatique embarquée	5.0%

Semestre

ELSE4-S8

(Hors Humanités et Langues)

Polytech Nice Sophia

Electronique et Systèmes Embarqués

2026-2027

version du 23/05/2026

ECUE — Conception Circuits Intégrés sous Cadence

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	6 H
TD	7 H
TP	15 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Cours de composants actifs du S7 de ELSE4 FISA

Objectifs du cours

Conception/simulation de plusieurs blocs de base en circuits CMOS avec Cadence

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

CR de TP et examen final

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Application
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Application
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Application
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — Conception sur FPGA

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	7 H
TD	0 H
TP	21 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.45
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

Electronique numérique et VHDL

Objectifs du cours

Ce cours présente les bases des systèmes numériques et la méthodologie de conception sur FPGA, depuis l'analyse du besoin jusqu'au schéma fonctionnel. Il explique comment écrire un code RTL synthétisable, propre et vérifiable, puis comment tester et simuler les design. Il introduit la chaîne d'outils FPGA, le flot de conception et les contraintes temporelles. Enfin, il aborde des notions avancées comme l'utilisation d'IP Cores, la réutilisation de blocs et la conception de structures complexes (pipeline, parallélisme).

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

- 1 évaluation sur table
- 1 évaluation individuelle de travaux pratiques

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Application
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Application
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Application
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique numérique	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Cyber sécurité

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	7 H
TD	7 H
TP	14 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Notions de base en programmation et en réseaux informatiques

Objectifs du cours

L'objectif du cours est de comprendre la stratégie de sécurisation

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

En cours d'élaboration, probablement 50 % Contrôle terminal et 50 % étude de cas.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Notion
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion

Domaines

Transmission et Réseaux	50.0%
SHES	30.0%
Autre	20.0%

ECUE — Eco conception

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	2 H
TD	0 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.2
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Conception de produits électroniques

Objectifs du cours

L'objectif du cours est d'obtenir les notions de base de l'éco-conception, ainsi que de comprendre et d'appliquer les méthodes d'analyse en cycle de vie aux produits électroniques.

Bibliographie et ressources

ACV en électronique, INSA Rennes.

Formation ACV OpenLCA, Polytech Nice.

Modalités d'évaluation

DS - 50%, DM - 50 %

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV08 : Développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise en comprenant les marchés et les tendances de l'industrie et en prenant en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise.	Notion
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Notion

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV21 : Organiser et superviser des projets proposant des solutions matérielles et logicielles relevant de l'électronique analogique, numérique, du traitement du signal et de l'automatique.	Notion
AAV24 : Respecter le cahier des charges, définir et mettre en œuvre une démarche de spécification et de conception pour l'électronique et les systèmes embarqués.	Notion

Domaines

Electronique analogique	35.0%
Electronique numérique	35.0%
SHES	30.0%

ECUE — Projet électronique

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	7 H
TD	7 H
TP	21 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.4
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Connaissances techniques sur les composants et sur les outils d'analyse et de mesure vues en cours.

Objectifs du cours

Savoir gérer en autonomie un projet d'étude dans un groupe de 3 à 5 étudiants autour de l'industrialisation de cartes électroniques.

Définir une problématique, des objectifs, définir des tâches incluant une étude théorique puis la conception d'outils pour une analyse expérimentale complète.

Savoir planifier et répartir ces tâches au niveau des acteurs et dans le temps imparti.

Savoir faire une synthèse écrite et orale.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

rapports de séances, présentation du projet, mémoire technique.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV03 : Concevoir des algorithmes de traitement du signal ou de l'image en exploitant les outils théoriques de la discipline afin de les implémenter sur une ressource matérielle.	Notion
AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Notion
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Application
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Application
AAV21 : Organiser et superviser des projets proposant des solutions matérielles et logicielles relevant de l'électronique analogique, numérique, du traitement du signal et de l'automatique.	Application
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Notion
AAV24 : Respecter le cahier des charges, définir et mettre en œuvre une démarche de spécification et de conception pour l'électronique et les systèmes embarqués.	Application
AAV25 : S'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer par l'exercice des responsabilités éthiques, la prise en compte des enjeux de qualité de vie, de sécurité, de santé et de diversité au travail pour assurer un environnement de travail sain et productif, et l'exercice de l'engagement et du leadership dans le contexte de la coordination et du suivi de projet et d'équipe.	Application
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique analogique	20.0%
Electronique numérique	20.0%
Signaux et Systèmes	15.0%
Physique	10.0%
Informatique embarquée	20.0%
Transmission et Réseaux	10.0%
Autre	5.0%

ECUE — Régulation Industrielle

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	14 H
TD	7 H
TP	7 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

cours d'algèbre (polynômes, fractions rationnelles, nombres complexes), cours d'analyse (fonctions, limites, dérivation et intégration)

Objectifs du cours

Ce cours doit permettre

- (i) de modéliser les systèmes physiques décrits par des EDO à temps continu,
- (ii) d'analyser les performances d'un système bouclé dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel,
- (iii) de déterminer les paramètres d'une loi de commande assurant de bonnes spécifications temporelles.

Bibliographie et ressources

K. J. Astrom. Introduction to control. Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology, Lund University, 1994.

S. Boyd. Introduction to automatic control. Lecture Notes for EE 105, Stanford University, 1993.

J. D'Azzo and C. H. Houpis. Linear Control System Analysis and Design : Conventional and Modern. McGraw-Hill, third edition, 1988.

E. Dieulesaint and D. Royer. Automatique appliquée. Masson, 1987.

R. C. Dorf and R. H. Bishop. Modern Control Systems. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, eight edition, 1998.

G. F. Franklin, J. D. Powell, and A. Emami-Naeni. Feedback Control of Dynamic Systems. Addison-Wesley, second edition, 1991.

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

J.-C. Gille and P Decaulne et M. Pélegrin. Théorie et calcul des asservissements linéaires. Dunod, 1990.

Y. Granjon. Automatique. Editions DUNOD, Paris, 2001.

D. Viault. Automatique de base. Notes de cours, Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées, 1984.

Modalités d'évaluation

note de l'examen terminal (pondération 70%)

moyenne des 2 séances de tp (pondération 30%)

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Maitrise
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Maitrise
AAV21 : Organiser et superviser des projets proposant des solutions matérielles et logicielles relevant de l'électronique analogique, numérique, du traitement du signal et de l'automatique.	Application

Domaines

Signaux et Systèmes	100.0%
-----------------------------	--------

ECUE — Systèmes d'exploitation

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	6 H
TD	15 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.35
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Codage en langage C

Objectifs du cours

- comprendre le fonctionnement des systèmes d'exploitation
- installer/configurer/utiliser le système d'exploitation Linux
- programmer avec les fonctions systèmes en langage c
- comprendre et utiliser le partage de ressources par multi processing ou multi threading
- développer des clients/serveurs TCP/IP
- initiation au DevSec

Bibliographie et ressources

Moodle : <https://lms.univ-cotedazur.fr/2024/course/view.php?id=2008>

Modalités d'évaluation

Deux évaluations sur table

1 TP relevé

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

technique spécifique.	
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Notion
AAV28 : Utiliser, programmer et déployer des systèmes d'exploitation Linux et Unix sur les systèmes embarqués.	Notion

Domaines

Informatique embarquée	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Transmission numérique

Formation	ELSE — FISA
Année	4
Semestre	S8

Détail

CM	7 H
TD	7 H
TP	14 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Bases de l'électronique analogique et numérique
Cours de radiocommunications ELSE 4 FISA S7

Objectifs du cours

Description et compréhension par les étudiants d'une chaîne de transmission numérique globale:

Bibliographie et ressources

Systèmes de télécommunications : bases de transmission

Auteur : Pierre-Gérard Fontolliet

Éditeur(s) : Dunod

Simon Haykin, Communications Systems, 3ème édition,
John Wiley & Sons, Inc, 1994 ou 5ème édition pdf

Modalités d'évaluation

2 à 3 devoirs surveillés + compte rendus de TP éventuellement

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Application
AAV04 : Concevoir, organiser, valider et superviser le déploiement d'architectures réseaux ou IoT.	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV08 : Développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise en comprenant les marchés et les tendances de l'industrie et en prenant en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise.	Notion
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Notion
AAV16 : Mener une étude bibliographique et une veille scientifique de dimension internationale, trouver l'information pertinente, l'évaluer, l'exploiter et mener une pensée critique, en tenant compte des règles de confidentialité, de la propriété intellectuelle et industrielle, et du contexte réglementaire tels que le droit du travail et le droit des sociétés.	Application
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Notion
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Notion

Domaines

Transmission et Réseaux	100.0%
-------------------------	--------

Semestre

ELSE5-S9

(Hors Humanités et Langues)

Polytech Nice Sophia

Electronique et Systèmes Embarqués

2026-2027

version du 23/05/2026

ECUE — Architecture IoT

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systèmes Embarqués (SE)

Détail

CM	7 H
TD	0 H
TP	24 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	3 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

- Bases en langage C : variables, pointeurs simples, structures, gestion mémoire minimale.
- Connaissances générales sur les microcontrôleurs : GPIO, interruptions, horloges, alimentation.
- Notions d'électronique : loi d'Ohm, pont diviseur, tension, courant, rôle d'une résistance.
- Compréhension basique des protocoles de communication : UART, I2C, et fonctionnement du bus série.
- Bases réseau : IP, DHCP, HTTP vs TCP/UDP, fonctionnement client-serveur.
- Notions d'utilisation de Git (cloner un repo, ouvrir un projet).

Objectifs du cours

Le cours vise à comprendre les fondements de l'Internet des Objets, ses couches (perception, transport, traitement, application, sécurité) et les principaux défis associés. Il apprend à concevoir un système IoT complet, depuis les capteurs/actuateurs jusqu'au cloud, en passant par l'ESP32 comme nœud principal. Les travaux pratiques permettent de maîtriser les interfaces matérielles (ADC/DAC, PWM, UART, I2C), ainsi que les communications réseau (WiFi, HTTP, REST, MQTT). Enfin, le cours développe la capacité à intégrer ces éléments dans des applications réelles, en assurant connectivité, sécurité, traitement des données et interaction via des outils comme Node-RED ou le cloud.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

- 1 évaluation sur table
- 1 évaluation individuelle de travaux pratiques

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV04 : Concevoir, organiser, valider et superviser le déploiement d'architectures réseaux ou IoT.	Maitrise
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Application
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Notion
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Notion

Domaines

Electronique analogique	5.0%
Electronique numérique	20.0%
Informatique embarquée	55.000000000 00001%
Transmission et Réseaux	20.0%

ECUE — Conception de systèmes embarqués

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systèmes Embarqués (SE)

Détail

CM	12 H
TD	17 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.6
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Architecture des systèmes à microprocesseurs

Objectifs du cours

Etude de la méthode de conception des systèmes embarqués MCSE permettant d'obtenir une solution système (processeurs, bus, mémoires partagées,...) à partir d'un cahier des charges du système à concevoir. Utilisation du langage C pour la validation fonctionnelle et la prédiction des performances

Bibliographie et ressources

Spécification et conception des systèmes: une méthodologie (JP Calvez) Eyrolles ed

Modalités d'évaluation

2 contrôle sur table

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Application
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

technique spécifique.	
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Application
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Maitrise
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Application
AAV24 : Respecter le cahier des charges, définir et mettre en œuvre une démarche de spécification et de conception pour l'électronique et les systèmes embarqués.	Maitrise
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Application

Domaines

Electronique numérique	60.0%
Informatique embarquée	30.0%
Transmission et Réseaux	10.0%

ECUE — Conception sur SOC FPGA

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systemes Embarqués (SE)

Détail

CM	10 H
TD	6 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	10 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Francais
Distanciel	Non

Prerequis

Conception des systèmes numériques (FSM,FSMD)
VHDL (simulation/synthèse)

Objectifs du cours

Le cours porte sur le développement d'un système basé sur un composant de type SoC FPGA, à partir de spécifications matérielles et logicielles issues de la conception. Les notions de plateforme matérielle sont abordées à travers l'outil Platform Designer, ainsi que System Console, utilisé pour le débogage de la plateforme. L'étude des protocoles de communication de type memory-mapped ou streaming permet d'introduire le développement d'IP personnalisées sur bus Avalon. La vérification d'une plateforme à l'aide de la suite d'IP BFM est également traitée. Un second chapitre est consacré au développement logiciel embarqué sur processeur softcore NIOS II/NIOS V ou sur processeur hardcore ARM HPS. Pour ce dernier, le cours présente deux flux possibles : bare-metal ou Linux.

Bibliographie et ressources

advance Digital Signal Designe using SOC FPGA
an integrated software/hardware approach
Ross.K.Snider
Springer

Modalités d'évaluation

contrôle continu
CR de TP

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Application
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise
AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Application
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Application
AAV21 : Organiser et superviser des projets proposant des solutions matérielles et logicielles relevant de l'électronique analogique, numérique, du traitement du signal et de l'automatique.	Application
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Application
AAV28 : Utiliser, programmer et déployer des systèmes d'exploitation Linux et Unix sur les systèmes embarqués.	Notion

Domaines

Electronique numérique	70.0%
Informatique embarquée	30.0%

ECUE — Embedded AI

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systemes Embarqués (SE)

Détail

CM	12 H
TD	6 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	12 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

Basics in linear algebra and calculus, digital electronics, embedded systems.

Objectifs du cours

This course provides a comprehensive introduction to the field of Embedded Artificial Intelligence. It begins with a review of fundamental concepts in traditional AI, covering supervised and unsupervised learning through a variety of representative models. A substantial part of the course is dedicated to deep neural networks and their practical applications.

The second part focuses on the constraints and techniques related to deploying AI models on resource-constrained devices, with particular emphasis on the TinyML domain. The course then introduces prospective research directions in next-generation neuromorphic computing by studying Spiking Neural Networks (SNNs) and examining the current state of the art in dedicated architectures.

Following the lectures, student groups will present during reversed classrooms, embedded AI approaches (e.g., convolutional neural networks, lightweight frameworks such as TensorFlow Lite) and analyse how specific problems can be addressed using chosen models on particular hardware platforms. Practical sessions, structured around the progressive development of a common project, enable students to experiment with selected models on real data—first in software using TensorFlow and Keras, and then on hardware using QualIA to target microcontrollers.

Bibliographie et ressources

Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed. Stuart Russell and Peter Norvig

Modalités d'évaluation

Students will be assessed on the quality of the mini-courses, a final written exam and lab reports.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV03 : Concevoir des algorithmes de traitement du signal ou de l'image en exploitant les outils théoriques de la discipline afin de les implémenter sur une ressource matérielle.	Application
AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Application
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Application
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
AAV16 : Mener une étude bibliographique et une veille scientifique de dimension internationale, trouver l'information pertinente, l'évaluer, l'exploiter et mener une pensée critique, en tenant compte des règles de confidentialité, de la propriété intellectuelle et industrielle, et du contexte réglementaire tels que le droit du travail et le droit des sociétés.	Application
AAV17 : Mettre en œuvre des techniques de collecte et d'archivage de données.	Notion
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Notion
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Application
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Application

Domaines

Electronique numérique	10.0%
Signaux et Systèmes	40.0%
Physique	10.0%
Informatique embarquée	40.0%

ECUE — Embedded Linux

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systèmes Embarqués (SE)

Détail

CM	9 H
TD	0 H
TP	15 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.4
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

architecture, microprocesseurs, périphériques, programmation, langage C/C++

Objectifs du cours

L'objectif de ce module d'enseignement est la compréhension avancée du fonctionnement d'un système d'exploitation Linux, et plus particulièrement en considérant les spécificités de Linux pour l'embarqué. Le cours aborde des aspects fondamentaux comme le développement complet d'un système Linux embarqué, du noyau jusqu'à l'application, en passant par les pilotes périphériques.

Bibliographie et ressources

Linux Device Drivers, 3rd Edition - Jonathan Corbet, Alessandro Rubini & Greg Kroah-Hartman
https://users.polytech.unice.fr/~bilavarn/elec5_linux.html

Modalités d'évaluation

Compte-rendus de Travaux Pratiques notés et corrigés (5 séances, organisation par binômes) et 1 examen final cours/TP (individuel et sur papier)

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Application
AAV03 : Concevoir des algorithmes de traitement du signal ou de l'image en exploitant les outils théoriques de la discipline afin de les implémenter sur une	Application

ressource matérielle.	
AAV05 : Connaître des produits associés aux matériels informatiques, aux systèmes d'exploitation et aux réseaux de données dans le domaine industriel de l'électronique (au sens large) et être en mesure d'évaluer et d'avoir un esprit critique sur ces produits.	Maitrise
AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Application
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Application
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Application
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Application
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Maitrise
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Application
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Application
AAV28 : Utiliser, programmer et déployer des systèmes d'exploitation Linux et Unix sur les systèmes embarqués.	Maitrise
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique numérique	50.0%
Informatique embarquée	50.0%

ECUE — Exécutif Temps-Réel

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systemes Embarqués (SE)

Détail

CM	15 H
TD	2 H
TP	15 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.6
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

Bases avancées en langage C
 RTOS (FreeRTOS)
 Fondamentaux des architectures embarquées
 Environnement de développement

Objectifs du cours

Le cours vise à comprendre les principes et enjeux des systèmes d'exploitation temps réel, notamment leurs services, contraintes et domaines d'application. Il apprend à analyser et utiliser des algorithmes d'ordonnancement pour garantir le respect des deadlines dans un système multitâche. Il forme aussi à la conception d'applications structurées en tâches, en intégrant synchronisation, communication et gestion des ressources. Enfin, il permet d'acquérir une maîtrise pratique de FreeRTOS et de l'écosystème ESP-IDF à travers plusieurs travaux pratiques.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

- 1 évaluation sur table
- 1 évaluation individuelle de travaux pratiques

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV04 : Concevoir, organiser, valider et superviser le déploiement d'architectures réseaux ou IoT.	Application
AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Maitrise
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise
AAV12 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques et techniques notamment en programmation et en acquisition pour le traitement des données.	Application
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Application
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Notion

Domaines

Electronique numérique	10.0%
Informatique embarquée	90.0%

ECUE — Fabrication CMOS

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	2 H
TD	0 H
TP	16 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.3
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Cours composants actifs (S7 ELSE4)

Objectifs du cours

Le but de ce cycle de travaux pratiques est de permettre une prise de contact concrète avec les méthodes de fabrication des circuits intégrés.

A cette fin, plusieurs séances en salle Blanche permettent de passer en revue les principales étapes de fabrication pour la filière Silicium NMOS à grille en silicium polycristallin.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

un examen final

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Maitrise
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Maitrise

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — HLS

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systèmes Embarqués (SE)

Détail

CM	10 H
TD	6 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Méthodes de Conception d'un circuit numérique au niveau RTL
 Descriptions de circuits en langage VHDL

Objectifs du cours

Cours dédié à la synthèse des circuits numériques à partir de descriptions de haut niveau type C/C++.
 Le premier volet permet de décrire une méthode de synthèse manuelle allant de la description en CDFG de la fonction jusqu'à l'allocation des composants (registres, UF, interconnexions)
 Le second volet présente l'outil intelHLS et les différentes directives permettant l'optimisation des implémentations

Bibliographie et ressources

high level synthesis made easy
 B.C.Shafer
 HighX technologies LLC

Modalités d'évaluation

1 examen
 CR de TP

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques	Application
---	-------------

embarqués.	
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise
AAV14 : Identifier et mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	Application
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Application
AAV20 : Opérer des choix en mettant en place une stratégie adaptée pour atteindre ses objectifs.	Application
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Application
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Application
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique numérique	90.0%
Informatique embarquée	10.0%

ECUE — Introduction microélectronique

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	6 H
TD	0 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.1
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Cours Electronique analogique et Physique des semi-conducteurs (else3&4)

Objectifs du cours

Connaître l'évolution de la technologie Silicium, Avoir des notions sur les procédés de fabrication et comprendre les limites de la technologie, Appréhender la modélisation Spice et la simulation

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

2 évaluations

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Application
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Application
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique	Application

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

analogique.	
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Notion

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — Microélectronique CMOS

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	31 H
TD	7 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.6
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Electronique analogique électronique RF et NL (else4) et Introduction à la microélectronique (else5)

Objectifs du cours

- Maitrise le design d'un circuit analogique et le simulateur Spice
- Conception de cellules analogiques de base en technologie CMOS
- Dimensionnement au premier ordre de ces cellules en fonction d'un cahier des charges

Bibliographie et ressources

Phillip E. Allen, Douglas R. Holberg, "CMOS analog circuit design", Oxford University Press

Modalités d'évaluation

2 évaluations

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Maitrise
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Maitrise

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Maitrise
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Application

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — Microélectronique RF

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	18 H
TD	5 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Cours Electronique analogique, Cours Electronique RF & NL et cours microélectronique CMOS

Objectifs du cours

Connaître les principales architectures des circuits RF, les principaux standards - Savoir dimensionner au premier ordre un circuit en fonction des spécifications en prenant en compte l'impact de la technologie. Etude des circuits d'émission-réception RF, impact de la technologie, microélectronique CMOS et BiCMOS, dimensionnement des composants et simulation

Bibliographie et ressources

Thomas H. Lee, "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits", Cambridge University Press - Behzad Razavi, "RF Microelectronics" Prentice Hall - IEEE Journal of Solid-State Circuits, IEEE Trans. Circuits and Systems, Microwaves and RF

Modalités d'évaluation

2 évaluations

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un équipement de mesure adapté.	Maitrise
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs,	Maitrise

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Maitrise
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Notion

Domaines

Electronique analogique	100.0%
--------------------------------	--------

ECUE — Modélisation - Conception - Vérification

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	17 H
TD	0 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	12 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Un langage de description ou de programmation par domaine (analogique, numérique, HF, maillages 3D)

Objectifs du cours

Fournir les outils, principes et méthodes pour maîtriser les niveaux hiérarchiques, les phases de conception, vérification et validation d'un système électronique à plusieurs composants physiques

Bibliographie et ressources

LRM, cookbook, thèses sur le sujet et méthodes associées

Modalités d'évaluation

- 1 interrogation surprise
- 1 interrogation générale
- 2 compte rendus de TP

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Maitrise
AAV04 : Concevoir, organiser, valider et superviser le déploiement d'architectures réseaux ou IoT.	Application
AAV05 : Connaître des produits associés aux matériels informatiques, aux systèmes d'exploitation et aux réseaux de données dans le domaine industriel de l'électronique (au sens large) et être en mesure d'évaluer et d'avoir un esprit	Notion

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

critique sur ces produits.	
AAV11 : Identifier et mobiliser des connaissances dans les domaines scientifiques de modélisation sur les signaux et systèmes : analogiques, numériques, déterministes, aléatoires.	Maitrise
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Application
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Notion
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Application
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Application
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique analogique	30.0%
Electronique numérique	30.0%
Transmission et Réseaux	40.0%

ECUE — Projet conception circuits mixtes

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	10 H
TD	0 H
TP	70 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	24 H
ECTS UE	6
Coefficient ECUE	0.7
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

ECUE "Modélisation - projet Cadence" (S8, ELSE4)

Savoir :

- Analyser un cahier des charges
- Définir une architecture et dimensionner les blocs
- Définir une topologie et dimensionner les composants (définir la taille des transistors à partir des équations)
- Maitriser l'environnement CADENCE et optimiser un circuit

Objectifs du cours

Conception d'un circuit CAN : conception des blocs analogiques et numériques en technologie 0,35µm sous Cadence.

Bibliographie et ressources

Phillip E. Allen, Douglas R. Holberg, "CMOS analog circuit design", Oxford University Press

Modalités d'évaluation

oral, soutenance, rapport, évaluation finale du circuit

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV07 : Définir, concevoir, modéliser et dimensionner un système analogique Basse Fréquences (BF) ou RF sous différents logiciels de CAO et au moyen d'un	Maitrise
--	----------

équipement de mesure adapté.	
AAV08 : Développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise en comprenant les marchés et les tendances de l'industrie et en prenant en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise.	Notion
AAV09 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en amplificateurs, oscillateurs, systèmes dédiés Radio Fréquences (RF), conception de circuits, et réseaux de transmissions de tous types (capteurs, Internet des Objets (IoT), mobiles et guidés).	Maitrise
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Maitrise
AAV23 : Organiser et superviser le déploiement de systèmes électroniques appropriés et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de portée, puissance, consommation, efficacité et ressources matérielles.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Maitrise

Domaines

Electronique analogique	70.0%
Electronique numérique	30.0%

ECUE — Projet systèmes embarqués

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systèmes Embarqués (SE)

Détail

CM	0 H
TD	0 H
TP	21 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	38 H
ECTS UE	4
Coefficient ECUE	0.5
Nombre d'évaluations	2
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

microprocesseurs, programmation, langage C/C++, FPGA, architecture, VHDL, robotique, ROS

Objectifs du cours

L'objectif de ce module d'enseignement est la mise en pratique des compétences en développement de systèmes embarqués sur un projet concret (e.g. Navigation autonome de véhicules robotisés, développement de Réseaux de Neurones sur FPGA par la HLS)

Bibliographie et ressources

en fonction du sujet du projet.

<https://users.polytech.unice.fr/~bilavarn/>

Modalités d'évaluation

Compte-rendus de projet, démo et suivi hebdomadaire

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV01 : Choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation d'un projet réseau et/ou télécommunication.	Maitrise
AAV03 : Concevoir des algorithmes de traitement du signal ou de l'image en exploitant les outils théoriques de la discipline afin de les implémenter sur une ressource matérielle.	Maitrise

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Maitrise
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise
AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Maitrise
AAV19 : Modéliser et prototyper le traitement de l'information ou données nécessaire au système embarqué en utilisant des langages de haut niveau afin de permettre au système embarqué d'intégrer des ressources processeur, des mémoire et des interfaces.	Maitrise
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Maitrise
AAV27 : Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement.	Application
AAV28 : Utiliser, programmer et déployer des systèmes d'exploitation Linux et Unix sur les systèmes embarqués.	Application

Domaines

Electronique numérique	50.0%
Informatique embarquée	50.0%

ECUE — Projet Verilog

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	0 H
TD	0 H
TP	17 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	12 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.25
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

Cours de Verilog (ELSE5)

Objectifs du cours

Mise en application de notions étudiées en cours.

Codage en Verilog (design et testbench) d'un fifo synchrone.

Codage en Verilog (design et testbench) d'un fifo asynchrone.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

Maitriser les bases du langage Verilog (syntaxe et règles de codage)

Coder une IP simple en partant d'une spécification.

Coder le testbench correspondant pour vérifier le bon fonctionnement.

Intégrer une ou plusieurs IPs au niveau top et vérifier le bon fonctionnement.

Qualité du code et des commentaires.

Rédaction d'un compte rendu en intégrant des captures d'écran (waves du simulateur)

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques	Maitrise
---	----------

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

embarqués.	
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise
AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Maitrise
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Maitrise
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Maitrise

Domaines

Electronique numérique	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Test industriel de circuits intégrés

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Architectures des Circuits Microélectroniques (ACM)

Détail

CM	0 H
TD	0 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	5
Coefficient ECUE	0.2
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français
Distanciel	Non

Prerequis

Connaissances de base sur la conception de circuits intégrés numériques, analogiques et mixtes

Objectifs du cours

Enseignement des techniques de test industriel pour vérifier le fonctionnement et les performances des circuits intégrés.

Introduction à l'utilisation d'un testeur industriel.

Développement du programme de test pour vérifier le fonctionnement d'un registre à décalage et validation sur le testeur industriel V93K du CNFM.

Introduction aux concepts fondamentaux du test analogique et illustration sur un convertisseur analogique-numérique.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

Mini-tests réalisés au cours des séances.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Application
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les	Notion

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	
AAV13 : Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques en électronique analogique.	Notion
AAV28 : Utiliser, programmer et déployer des systèmes d'exploitation Linux et Unix sur les systèmes embarqués.	Notion
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Application
AAV30 : Valider le fonctionnement du système en mettant en place des procédures de tests, de validation et d'intégration.	Application

Domaines

Electronique analogique	30.0%
Electronique numérique	60.0%
Signaux et Systèmes	10.0%

ECUE — Verilog

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systèmes Embarqués (SE)

Détail

CM	7 H
TD	6 H
TP	0 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	6 H
ECTS UE	3
Coefficient ECUE	0.35
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

Cours de VHDL (S7, ELSE4) et Cours de Conception sur FPGA (S7, ELSE4)

Objectifs du cours

Apprentissage des bases du langage Verilog et mise en application de ces bases en TD/TP.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

Maitriser les bases du langage Verilog (syntaxe et règles de codage)

Comprendre et appliquer les différents opérateurs logiques.

Coder une IP simple en partant d'une spécification.

Coder le testbench correspondant pour vérifier le bon fonctionnement.

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Maitrise
AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Maitrise

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Maitrise
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Maitrise
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Maitrise

Domaines

Electronique numérique	100.0%
-------------------------------	--------

ECUE — Vérification des circuits

Formation	ELSE — FISA
Année	5
Semestre	S9
Mineure	Systèmes Embarqués (SE)

Détail

CM	8 H
TD	4 H
TP	12 H
EP	0 H
Projet	Non
Travaux dirigés en groupe	0 H
ECTS UE	3
Coefficient ECUE	0.65
Nombre d'évaluations	Non renseigné
Type d'évaluation	CCI
Cours	obligatoire
Anglais	Enseigné En Français avec Support en Anglais
Distanciel	Non

Prerequis

language verilog et language oriente objet.
Modelsim et/ou outil de verification Cadence

Objectifs du cours

L'idée du cours est de fournir aux étudiants une vision de ce que peut être la vérification et sa méthodologie au sein des sociétés dans le monde de la microélectronique.
Un focus sur le langage system-verilog sera effectuée avant d'aborder la méthodologie UVM, très présente aujourd'hui dans les équipes de vérification.
Des points sur le coverage et la vérification formelle sont aussi à partager.

Bibliographie et ressources

Non renseigné

Modalités d'évaluation

Une note de participation (cours ou TP) + une évaluation sur l'ensemble des cours dispensés réalisée avec tout le groupe

Acquis d'Apprentissage Visés

AAV06 : Définir, concevoir, analyser, réaliser et tester des systèmes numériques embarqués.	Maitrise
--	----------

Polytech Nice Sophia - Syllabus ELSE-FISA

AAV10 : Identifier et mobiliser des connaissances approfondies dans les domaines scientifiques et techniques notamment en électricité, en électronique numérique, en programmation et algorithmique sur microcontrôleur, processeurs.	Application
AAV17 : Mettre en œuvre des techniques de collecte et d'archivage de données.	Application
AAV18 : Modéliser et développer des circuits logiques programmables (FPGA) en utilisant un langage de description matériel comme par exemple le langage VHDL.	Application
AAV22 : Organiser et superviser le déploiement d'architectures matérielles et logicielles appropriées et efficaces, notamment en tenant compte des contraintes de temps d'exécution, de ressources et de consommation.	Application
AAV29 : Valider le fonctionnement du système embarqué en mettant en place les procédures de tests unitaires et fonctionnels, logiciels et matériels, de validation et d'intégration.	Maitrise

Domaines

Electronique numérique	90.0%
Informatique embarquée	10.0%

