



EUPI

UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne

Ecole Universitaire de Physique et d'Ingénierie



MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

2nde année



Présentation

Le parcours SETSIS vise à former des spécialistes en architecture logicielle et matérielle pour le traitement du son et des images. Pour cela, le socle de connaissances initiales est avant tout centré sur de l'informatique et le traitement du signal avec une légère teinte d'électronique numérique. La seconde année du master permet une spécialisation vers les systèmes dédiés (FPGA, GPU), ainsi qu'une solide formation en traitement du son, des images et vision artificielle. Au final, le cœur des métiers visés par le parcours SETSIS concerne le développement d'architecture embarquée sur cibles embarquées (GPU ou processeurs) et reconfigurables (FPGA) qui est selon OPIIEC (observatoire des métiers du Numérique, de l'Ingénierie, des Etudes et du Conseil) est une des compétences les plus recherchées par les professionnels.

Les métiers visés sont :

- Architecte systèmes embarqués, Architecte plateformes embarquées, Architecte applications embarquées
- Chef de projet système et/ou logiciel embarqué
- Concepteur, développeur logiciel pour le traitement de l'image et/ou du son
- Ingénieur R&D électronique en systèmes embarqués
- Développeur en traitement du son et/ou de l'image

Seconde année de Master SETSIS

La seconde année du Master (M2) a pour vocation de compléter les connaissances acquises en première année et de se spécialiser dans les thématiques suivantes :

- Traitement d'images
- Vision par ordinateur
- Traitement de signaux 1D et du son
- Programmation avancée de cibles matérielles de type FPGA
- Programmation de processeurs multicœurs
- Conception conjointe matérielle/logicielle

Associé à ces différentes UE de spécialisation, un projet de fin d'étude ainsi qu'un stage permettent de finaliser la préparation à la vie professionnelle. Il est aussi à noter plusieurs interventions faites par nos partenaires industriels (ST Micro, NVidia, Elios Techn AdvandSee, Roll Royce, Arturia,...)

Responsable M2 SETSIS

François BERRY

Email : francois.berry@uca.fr

Téléphone : 04 73 40 72 52

Organisation du M2 SETSIS

Assiduité aux enseignements

L'assiduité est obligatoire en CM, TD et TP.

Pour les enseignements dispensés en CM et en TD, l'assiduité n'a pas d'incidence directe sur le contrôle des connaissances mais l'obligation de présence dispense de fait les enseignants de prévenir de la tenue d'une épreuve de contrôle continu.

Pour les enseignements dispensés en TP, si l'évaluation se fait en contrôle continu intégral, l'assiduité a une incidence directe sur le contrôle des connaissances puisqu'une absence injustifiée entraîne un 0 sur l'épreuve de contrôle continu.

Pour les enseignements dispensés en TP, si l'évaluation se fait en examen terminal, l'étudiant sera déclaré défaillant à partir d'une absence non justifiée à moins qu'une disposition spécifique ne soit prévue pour l'UE concernée.

Stages

Le stage de deuxième année dure 20 semaines minimum, prolongeable à 6 mois, pouvant débuter à partir de février 2019, **et ne pourra être remplacé par un TER.**

Des stages complémentaires sont possibles dans les situations fixées par la CFVU du 22 juin 2017 ; ils font l'objet d'un rapport écrit et la soutenance est facultative.

Evaluation des connaissances

Absence lors d'une épreuve de contrôle continu

L'EUPI fait la distinction entre absences justifiées et absences injustifiées (ABJ/ABI) : En cas d'absence injustifiée à une épreuve écrite ou orale de contrôle continu, la note 0 est appliquée à l'épreuve et compte dans la moyenne.

En cas d'absence justifiée à une épreuve écrite ou orale de contrôle continu :

- Si le nombre de notes du CC est égal à 2, une épreuve de substitution est mise en place;
- Si le nombre de notes du CC est supérieur ou égal à 3, il y a possibilité (au choix de l'enseignant) soit de neutraliser la note, soit de mettre en place une épreuve de substitution.

L'épreuve de substitution pourra prendre la forme d'un rapport personnel rédigé hors séance, d'un oral ou d'un écrit. L'épreuve de substitution sera la même pour tous les étudiants absents justifiés. Toute absence à une épreuve de substitution entraîne une note de 0 sur l'épreuve.

Conditions d'accès à la salle d'examen après le début de l'épreuve

L'accès à la salle ne sera plus possible au-delà d'un retard de 30 minutes.

Régime Spécial d'Etudes (RSE)

Les aménagements possibles dans la cadre du RSE sont les suivants :



Ecole Universitaire de Physique et d'Ingénierie

UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne

- choisir un groupe de travaux dirigés (TD) et un groupe de travaux pratiques (TP) pour une meilleure gestion de l'emploi du temps de l'étudiant
- obtenir des aménagements pédagogiques spécifiques dans le cadre de la formation suivie (dispense d'assiduité pour les CM et TD seulement)
- obtenir des aménagements d'examens (épreuve de substitution à la place du contrôle continu hors TP)

Le RSE ne peut pas concerner les stages, les mémoires et les projets tuteurés.

Le détail des modalités d'évaluation des connaissances dans le cadre d'un RSE est indiqué dans les tableaux ci-après.

Modalités de compensation

En Master 2, Il n'y a pas de note UE éliminatoire **toutefois la compensation ne s'applique pas au stage. Il faut donc obtenir la moyenne sur les UE académiques (toutes sauf le stage).**

Une compensation est organisée entre les deux semestres d'une même année, c'est-à-dire entre les semestres 1 et 2 et les semestres 3 et 4 sur la base de la moyenne des deux semestres sans pondération.

Vue générale de l'année de Master 2 SETSIS

UE 1 :	Conception Conjointe (commun Polytech) : M. James: 7 CM de 2 heures (commun Polytech) et 4 TP de 4 heures
UE2 :	VHDL Avancé: F. Berry: 7 CM de 2 heures et 4 TP de 4 heures
UE 3 :	Apprentissage et Deep Learning : C. Teulière: 4 CM de 1,5 heures + 4TP de 3 heures T. Chateau: 4 CM de 1,5 heures + 2TP de 3 heures
UE4 :	Traitement et Mastering du son : O. Ait Aider: 4 CM de 1,5 heures et 1 TP de 4 heures B. Boudour: 4CM de 1,5heures, 5 TD de 1,5 heures, 3 Tp de 4 heures
UE 5 :	Traitement du signal sur cibles reconfigurables: O. Ait Aider: 4 CM de 1,5 heures F. Berry: 2 CM de 1,5 heures + 5 TP de 4 heures
UE 6 :	Traitement d'image et vision par ordinateur avancé: O. Ait-Aider: 10 CM de 1,5 heures + 1 TP de 4 heures E. Royer: 5 CM de 1,5 heures + 1 TP de 4 heures
UE 7 :	Modélisation System C: J. Serot: 4 CM de 1,5 heures, 3 TD de 2 heures 3 TD de 2 heures + 3 TP de 4 heures
UE 8 :	Librairie développement image (Commun TechMed): L. Sarry: 4 CM de 1,5 heures, 8 TD de 1,5 heures et 2 TP de 2 heures
UE 9 :	Culture d'entreprise : S. Lachenaud : 4 séances de 1.5h (soit 6hTD) + 4 séances de 2 fois 1.5h (soit 12hTD) Gestion de projet : 12hTD
UE 10 :	Anglais : 6 séances de 2 fois 1h30 + 1 séance de 1h30 soit 19.5hTD



EUPI

UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne

Ecole Universitaire de Physique et d'Ingénierie

UE 11 :	Projet
UE 12 :	Stage
UE 13 :	Architecture pour le traitement d'images: L. Maggiani (Elios Tech): 12 CM, 6TD et 12 TP
UE 14 :	Programmation GPU – Initiation au langage CUDA : D. Grimbichler 8 CM et 22 TP

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 1 Conception Conjointe

Code UE :	2544CU01	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	1 ^{er} semestre
Enseignants de l'UE	Michel JAMES		
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Conception conjointe</i>	Michel JAMES	6hCM, 6hTD, 18hTP	100%

Compétences visées :

- Comprendre le fonctionnement des éléments constitutifs des systèmes sur puces reprogrammables (éléments matériels)
- être capable de comprendre et d'appliquer la méthodologie de développement des systèmes sur puces reprogrammables
- être capable de mettre en œuvre (conception et test/validation) un périphérique connecté aux bus pilotés par un ou des processeurs
- Comprendre et savoir utiliser les différents outils du flot de conception des systèmes sur puces reprogrammables.

Contenu de l'UE :

- Introduction aux systèmes sur puce reprogrammables
- Présentation d'une plateforme matérielle de type SOPC
- Méthodologie et flot de conception
- Étude des bus Avalon et AMBA
- Outils de développement
- Conception et intégration d'un bloc IP sur un SOPC (matérielle et logicielle)

Évaluations de l'UE :

- Écrit de 2h
- Dossier sur la partie conception et intégration d'un bloc IP

Connaissances préalables :

- Logique combinatoire et séquentielle, langage HDL
- Microprocesseur, langage C et méthodologie de développement logiciel

Bibliographie du cours :

- La conception des systèmes avec FPGA Philip SIMPSON éditions DUNOD
- VHDL : méthodologie de design et techniques avancées
Thierry SCHNEIDER éditions DUNOD
- Documentation ALTERA
- Documentation MENTOR GRAPHICS
- Documentation Terasic
- Documentation ARM

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 2 | VHDL avancé

Code UE	2544CU02	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	François BERRY		
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
VHDL Avancé	François BERRY	14hCM, 16hTP	100%

Compétences visées :

- Savoir écrire un test-bench et lancer une simulation sous ModelSim
- Savoir faire des mesures en temps réel à l'aide de Signal Taps
- Savoir programmer un protocole de terrain de type série sur FPGA

Contenu de l'UE :

- Rappels de VHDL (combinatoire, séquentiel)
- Description et syntaxe d'un test-Bench (Assert,...)
- Simulation d'un design avec insertion de fautes
- Programmation d'un protocole série de type RS 232 avec debugage via Signal Taps
- Réalisation d'une calculatrice sur PC avec calcul déporté sur FPGA via la liaison série

Evaluations de l'UE :

- Un rapport

Connaissances préalables :

- Prérequis en VHDL

Bibliographie du cours :

- 1 support de cours

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 3 **Apprentissage et Deep learning**

Code UE	2544CU03	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Céline TEULIERE	Thierry CHATEAU	
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Introduction à l'apprentissage</i>	Thierry CHATEAU	6hCM, 6hTD	40%
<i>Réseaux de neurones et Apprentissage profond</i>	Céline TEULIERE	6hCM, 12hTP	60%

Module 1 : Introduction à l'apprentissage

Compétences visées :

- Savoir entraîner un modèle probabiliste simple (Bayes)
- Savoir évaluer des algorithmes de classification et de régression

Contenu de l'UE :

- Introduction à l'apprentissage 1.5h
- Classification Bayésienne 1.5h + TD 1.5h
- Distributions normales 1.5h + TD 1.5h
- Méthodes non paramétriques 1.5h + TD 1.5h
- Application sur un cas réel : TD 1.5h

Evaluations de l'UE :

- Un QCM de 60 min sans documents

Connaissances préalables :

- Bases de Mathématiques appliquées (probabilités, statistiques)
- Bases de programmation Python et d'algorithmie

Bibliographie du cours :

- **Pattern Recognition and Machine Learning.**: Bishop, Christopher, ISBN 978-0-387-31073-2

Module 2 : Réseaux de neurones et Apprentissage profond

Compétences visées :

- Comprendre les éléments d'un réseau de neurones artificiel
- Connaître les réseaux de neurones artificiels classiques pour la classification et la détection
- Savoir implémenter un réseau simple
- Savoir entraîner un réseau de neurones déjà existant

Contenu du module :

- Introduction aux réseaux de neurones artificiels et perceptrons
- Rétropropagation
- Réseaux convolutifs de classification et détection
- Réseaux de neurones récurrents
- Sessions pratiques avec TensorFlow :
 - Classification par perceptron multi-couches
 - Classification par réseau de neurones convolutif
 - Détection
 - Réseaux récurrents

Evaluations du module :

- Compte-rendu d'étude d'article scientifique

Connaissances préalables :

- Bases de Mathématiques appliquées (statistiques, optimisation)
- Bases de programmation Python et d'algorithmie

Bibliographie du cours :

- **Deep Learning** : Aaron Courville, Ian Goodfellow et Yoshua Bengio, ISBN 978-0262035613

Unité d'enseignement 4 | Traitement et mastering du son

Code UE	2544CU04	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h+ (10h projet)	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Benoit BOUDOUR	Omar AIT AIDER	
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Ingénierie du son</i>	Benoit BOUDOUR	6hCM, 10hTD, 8hTP (10h projet)	70%
<i>Rappels TS analog. et num.</i>	Omar AIT AIDER	4hCM, 2hTD, 4hTP	30%

Module 1 : Rappels TS analogique et numérique

Compétences visées :

- Maîtriser les outils mathématiques de traitement du signal analogique et numérique
- Concevoir et synthétiser des programmes (circuits) de TS numérique à partir d'un cahier des charges (gabarit)

Contenu de l'UE :

- Définition et propriétés du signal sonore
- Rappels sur le traitement du signal analogique (propriétés des signaux usuels, analyse de Fourier, Synthèse de filtres analogiques)
- Filtrage optimal,
- Numérisation du signal, modulation d'impulsions
- Filtrage numérique

Evaluations de l'UE :

- 1 examen écrit de 1h
- 1 examen écrit de 1h

Connaissances préalables :

- Bases en traitement du signal analogique et numérique
- Programmation Matlab

Bibliographie du cours :

Maurice Bellanger, Traitement numérique du signal - 9ème édition, Collection : Sciences Sup, Dunod, nov 2012

Module 2 : Ingénierie du son

Compétences visées :

- Maitriser le pré et post traitement d'un son
- Capable de placer une source sonore dans un environnement dédié
- Capable d'effectuer un traitement acoustique spécifique d'une salle
- Connaître le besoin spécifique en matériel dans un studio son
- Maitrise de logiciel dédié au traitement du son avec le matériel spécifique
- Capable de masteriser un fichier sonore

Contenu de l'UE :

- Présentation du son et technique de numérisation du son
- Spatialisation du son (Insonorisation, traitement acoustique, placement d'une source sonore)
- Technique de mastering du son (formats, compression)
- Matériel de traitement du son (logiciels dédiés et hardware)
- Traitement et effet du son
- Notion de formation musicale pour le post traitement d'un enregistrement musical
- Manipulation dans un studio son avec DAW et matériel dédié.
- Projet autour d'un fichier son à compléter et masteriser

Evaluations de l'UE :

- **1 examen écrit de 1h**
- Compte rendu des Travaux Pratiques
- Compte rendu du projet

Connaissances préalables :

- Module 1
- Maitrise fonctions logarithmes

Bibliographie du cours :

- *Le livre des technique du Son* (collectif d'auteurs sous la direction de Denis Mercier)
Tome 1 Notions fondamentales Tome 2 La technologie Tome 3 L'exploitation chez Dunod

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 5 | Traitement du signal sur cibles matérielles reconfigurables

Code UE	2544CU05	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Omar AIT AIDER	François BERRY	
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Traitement du signal</i>	Omar AIT AIDER	9hCM	50%
<i>Implémentation matérielle</i>	François BERRY	21hTP	50%

Compétences visées :

- Savoir implémenter en VHDL des IP de traitement du signal
- Savoir gérer un protocole d'échange de données
- Savoir générer les signaux de contrôle d'un composant matériel à partir de sa datasheet

Contenu de l'UE :

- Mise en place d'une chaîne d'échantillonnage à partir d'un FPGA connecté à un ADC et un DAC
- Génération numérique de signaux analogiques
- Lecture d'un flux analogique à l'aide de « signal tap »
- Ecriture d'IP de filtrage numérique à partir d'un gabarit généré sous Matlab

Evaluations de l'UE :

- Examen pratique Matlab (50%)
- Examen pratique sur FPGA (50%)

Connaissances préalables :

- Maîtrise du VHDL et de l'environnement Quartus
- Maîtrise de l'écriture de test-benches et de ModelSim
- Maîtrise de mesures in-situ temps réelles

Bibliographie du cours :

- Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays (Signals and Communication Technology) by Uwe Meyer-Baese - ISBN-13: 978-3540726128

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 6 | Traitement d'image et vision par ordinateur avancé

Code UE	2544CU06	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Omar AIT AIDER	Eric ROYER	
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Vision géométrique</i>	Omar AIT AIDER	12hCM, 4hTP	70%
<i>Localisation par vision</i>	Eric ROYER	6hCM, 4hTP	30%

Module 1 : Modélisation, Vision 3D

Compétences visées :

- Savoir calibrer une caméra
- Savoir calibrer un réseau de caméras
- Savoir reconstruire une scène 3D rigide à partir d'une séquence vidéo

Contenu de l'UE :

- Modèle sténopé
- Calibrage intrinsèque d'une caméra
- Calcul de pose monoculaire
- Géométrie épipolaire, reconstruction 3D multi-vues

Evaluations de l'UE :

- 1 contrôle continu écrit d'une heure
- 1 contrôle continu TP

Connaissances préalables :

- Notions de traitement d'images bas niveau
- Notions d'algorithmique
- Notions de calcul numérique

Bibliographie du cours :

- Richard Hartley and Andrew Zisserman, "Multiple View Geometry in Computer Vision", Cambridge University Press.
- Radu Horaud et Olivier Monga, Vision par ordinateur : outils fondamentaux, Editions Hermès, 1995



EUPI

UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne

Ecole Universitaire de Physique et d'Ingénierie

Module 2 : Localisation par vision

Compétences visées :

Comprendre le fonctionnement de l'algorithme de SLAM visuel

Contenu de l'UE :

Calcul géométrique robuste
Techniques d'optimisation appliquées à la vision

Evaluations de l'UE :

1 contrôle continu écrit d'une heure
1 contrôle continu TP

Connaissances préalables :

Notions de calcul numérique
Notions de vision géométrique

Bibliographie du cours :

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 7 | Modélisation System C

Code UE	2544CU07	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Jocelyn SEROT		
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
Modélisation Syst. C	Jocelyn SEROT	3hCM, 3hTD, 7.5hTP, 7.5h auto-formation	100%

Compétences visées :

- Comprendre le rôle et l'intérêt d'un langage de modélisation de haut niveau pour la conception de systèmes numériques complexes
- Connaître les bases du langage SystemC (syntaxe et sémantique)
- Savoir modéliser et simuler des systèmes simples
- Savoir utiliser le langage et les outils associés pour concevoir une application complète

Contenu de l'UE :

- Présentation du langage : rôle, historique
- Principaux éléments : types et objets élémentaires (processus, canaux)
- Mise en pratique, d'abord sur des exemples simples puis sur une application réaliste

Evaluations de l'UE :

- Rapport écrit

Connaissances préalables :

- Programmation en langage C et C++
- Bases de l'électronique numérique

Bibliographie du cours :

- Cf document distribué

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 8 | **Librairies développement Image**

Code UE	Z544CU01	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Laurent SARRY	Fabien FESCHET	
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
Librairies ITK/VTK	Laurent SARRY	3hCM, 4hTD, 8hTP	50%
Librairie CGAL	Fabien FESCHET	3hCM, 4hTD, 8hTP	50%

Module 1 : Librairies ITK/VTK

Compétences visées :

- Base de développement C++ sous Windows avec Visual Studio
- Compilation de librairies multiplateforme avec l'outil CMake
- Compréhension du pipeline de rendu de Visualization ToolKit (VTK)
- Compréhension du pipeline de traitement de Segmentation and Registration ToolKit (ITK)

Contenu de l'UE :

- Introduction aux projets Visual Studio
- Bibliothèques statiques et dynamiques
- CMake et compilation de VTK et ITK
- Introduction à la librairie VTK
- Introduction à librairie ITK
- Liaison entre ITK et VTK
- Interface visuelle avec Qt

Evaluations de l'UE :

- Examen TP sur ordinateur

Connaissances préalables :

- Connaissance de la programmation C++ (polymorphisme et patrons de classes)

Bibliographie du cours :

- Support de cours
- Documentation ITK / VTK



EUPI

UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne

Ecole Universitaire de Physique et d'Ingénierie

Module 2 : Librairie CGAL

Compétences visées :

- Modèle géométrique 2D et 3D
- Programmation géométrique approchée et robuste
- Comprendre les principes de la librairie géométrique CGAL

Contenu de l'UE :

- Primitives géométriques et prédicats
- Fonctionnement de la librairie CGAL
- Mise en œuvre en 2D
- Opération de gestion et modification de maillage

Evaluations de l'UE :

- Examen sous forme de projet

Connaissances préalables :

- Connaissance de la notion de template en C++
- Connaissance géométrique élémentaire

Bibliographie du cours :

- Documentation CGAL



EUPI

UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne

Ecole Universitaire de Physique et d'Ingénierie

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 9 | Culture d'entreprise

Code UE	Z5SCCU01	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	23 h	Période	3 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Sophie LACHENAUD		
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Communication</i>	Sophie LACHENAUD	16 TD	100 %
<i>Interv. Sepc SETSIS</i>	Interv. Industriel	7 TD	

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 10 | Anglais

Code UE	Z5SCCU02	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	19,5h	Période	1 ^{er} semestre
Enseignants de l'UE	Gilmour FONTAINE		
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Anglais</i>	Gilmour FONTAINE	19,5 TD	100%

Compétences visées :

- Acquérir une bonne maîtrise de l'expression orale et écrite en anglais dans les situations de communication professionnelle.

Contenu de l'UE :

- * Participer à une réunion, un séminaire, une conférence
 - * Comprendre et communiquer des informations dans différentes situations professionnelles formelles ou informelles (réunion, téléphone...)
 - * Suivre des conférences en langue anglaise
- Prendre des notes, rédiger, synthétiser des documents (une lettre, un rapport...)
- * Faire un exposé, présenter ses travaux, prendre des notes

Evaluations de l'UE :

- Webquest 50%
- oral collectif et individuel (+ prise en compte de l'assiduité)
- rédaction d'un rapport/brochure

- Examen type DCL 50%
- Rédaction d'un texte argumentatif

Connaissances préalables :

- Niveau B1 CECRF

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 11

Projet

Code UE

Crédits ECTS

3

Période

4^{ème} semestre

Compétences visées :

- Mener à bien les premières étapes du lancement d'un projet
- Acquérir et de mobiliser des compétences en matière de gestion et de budgétisation d'un projet
- Etre autonome face à un problème concret et ne pas renoncer.

Contenu de l'UE :

- Le projet se déroule en MONOME et est choisi par l'étudiant. La thématique doit être en rapport avec les systèmes embarqués, l'image et/ou le son. En début de projet, l'étudiant donne un descriptif de son projet à travers une description d'une à deux pages. Vient ensuite l'étape d'évaluation puis de commande du matériel nécessaire.
- Le début du projet est lancé courant octobre pour une restitution fin février.
- Durant le projet, l'étudiant est laissé en complète autonomie mais il a accès si nécessaire à tous le matériel de l'université et naturellement au savoir de ses professeurs.

Evaluations de l'UE :

- Un court rapport, un oral de 10 minutes (30%)
- Une note de travail (40%)
- Une vidéo de promotion (30%)

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 12 | Stage

Code UE		Crédits ECTS	15
Volume horaire (h/an)	5 à 6 mois	Période	4 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE			

Compétences visées :

- Etre capable de travailler en équipe
- Etre capable de faire preuve d'autonomie pour la réalisation et l'investigation de problèmes pratiques proposés par l'entreprise.

Contenu de l'UE :

- Découverte de l'entreprise et de son fonctionnement
- Application des enseignements acquis durant la formation

Evaluations de l'UE :

- Note de travail données par le tuteur industriel (50%)
- Mémoire écrit (25%)
- Soutenance orale (25%)

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 13 | Architecture pour le traitement d'images

Code UE	Z445AU02	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	4 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	Luca MAGGIANI	Gilles SICARD	
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Capteurs d'images</i>	Gilles SICARD	6hCM	
<i>Prog. Syst. embarqué</i>	Luca MAGGIANI	6hCM, 12hTP	100%

Compétences visées :

- Comprendre les contraintes d'une programmation d'algorithmes de TI sur cible matérielle
- Savoir gérer et traiter des données bidimensionnelles en hardware
- Savoir transférer un flux images en temps réel
- Savoir configurer un capteur d'images

Contenu de l'UE :

- Introduction au traitement d'images numériques
- Solutions techniques pour la "design space exploration" (e.g., CPU, GPU, ASIC, FPGA)
- Strategies de developpement matériel pour le traitement d'image
- Développement des noyaux de traitement 2D sur FPGA

Evaluations de l'UE :

- Un examen écrit (30%)
- Un examen pratique (70%)

Connaissances préalables :

- Connaître les bases du traitement d'images (Filtrage, Convolution, ...)
- Avoir une bonne connaissance d'un langage de description matériel
- Savoir programmer en C, C++
- Avoir une connaissance de l'OS Linux

Bibliographie du cours :

- 1 support de cours

MASTER Systèmes Embarqués pour le Son et l'Image

Unité d'enseignement 14 | Programmation GPU, CUDA

Code UE	Z445AU02	Crédits ECTS	3
Volume horaire (h/an)	30h	Période	4 ^{ème} semestre
Enseignants de l'UE	David GRIMBLICHER		
Composition de l'UE	Enseignant	Nombre d'heures et type	Pondération
<i>Optimisation linéaire</i>	David GRIMBLICHER	8hCM, 22hTP	100%

Compétences visées :

- Connaissance des architectures des ordinateurs et des GPU
- Repenser un algorithme solution en version parallèle
- Être sensibilisé aux différents niveaux de mémoire GPU
- Connaître les principes de base de 2 API de programmation GPU

Contenu de l'UE :

- Rappels sur l'architecture des ordinateurs
- Architecture détaillée des GPU
- Algorithmes de traitement d'images appliqués sur le GPU
- Introduction à OpenGL/GLSL et CUDA

Evaluations de l'UE :

- Présence aux TPs + 1 TP examen
- 1 partiel

Connaissances préalables :

- Programmation, Langage C/C++
- Traitement d'images

Bibliographie du cours :

- Cours de Violaine Louvet, GRICAD
- Cours de Anne-Sophie Mouronval, École Centrale Paris
- *Multicore and GPU Programming: An Integrated Approach*, Gerassimos Barlas