



MASTER TSI

TRAITEMENT DU SIGNAL ET DES IMAGES

Guide de l'Étudiant

(2025-2026)



Dragon de Calais



Université du Littoral Côte d'Opale-site de Calais

MASTER TSI

Traitement du Signal et des Images

La date de la JPE pour le site de Calais a été programmée au vendredi 28 novembre 2025.

RESPONSABLE DE LA FORMATION

- Pr. Dominique Schneider (LMPA), bureau C125,
dominique.schneider@univ-littoral.fr ; Tel : 03.21.46.58.41

DIRECTEUR DES ETUDES

Dr. HDR Franck Dufrénois (LISIC)
Franck.dufrenois@univ-littoral.fr ; Tel : 03.21.46.58.41

LIEU DE FORMATION & CONTACT

UNIVERSITE DE LITTORAL COTE D'OPALE SITE DE CALAIS
Centre Universitaire de la Mi-Voix
50, rue Ferdinand Buisson
CS 80699 - 62228 Calais Cedex – France
<http://tsi.univ-littoral.fr>

SECRETARIAT PEDAGOGIQUE DU MASTER TSI

- Virginie Gharbi, bâtiment C
virginie.gharbi@univ-littoral.fr ; Tel : 03.21.46.58.41

PREREQUIS POUR INTEGRER LA FORMATION

- Être titulaire d'une licence Sciences de l'ingénieur : Mathématiques, Informatique, Génie électrique, Génie informatique, Électronique, Automatique, Traitement du signal et des images, ...
- Tout autre licence scientifique fera l'objet d'une validation d'études.

PARTENAIRES

1. La formation Master est adossée à :
 - École Doctorale Sciences Technologie et Santé A2U (Amiens, Artois, ULCO)
 - Laboratoire de Mathématiques Pures et Appliquées J. Liouville LMPA - EA 2597, regroupé au sein de la fédération de mathématiques CNRS des Hauts de France ; <http://www-lmpa.univ-littoral.fr>
 - Laboratoire d'Informatique Signal et Image de la Côte d'Opale LISIC - EA2600 ; <http://www-lisic.univ-littoral.fr>
2. EILCO école d'ingénieur de l'ULCO ; <http://www.eilco-ulco.fr>
3. Nombreux groupes industriels tels que ARCELOR, Michelin, Euro Tunnel, ...

OBJECTIFS DE LA FORMATION

La formation Master a pour mission de former des intervenants professionnels capables de spécifier, concevoir et mettre en œuvre des systèmes relatifs au traitement de l'information, de l'image, de la vision et de l'automatique. Cette formation est ouverte sur de nombreuses possibilités de débouchées, avec une solide base théorique et pratique. Le titulaire du diplôme de ce master mène à bien des missions pluridisciplinaires techniques et scientifiques dans les domaines liés aux :

- Systèmes de traitement de l'information et communication (GPS, systèmes de vision, communication mobile)
- Systèmes informatisés, IA
- Systèmes embarqués
- Traitement numérique et statistique du signal, prédictions
- Traitement numérique et statistique de l'information, modélisation
- Informatique industrielle
- Système de contrôle qualité, de détection de défaut, de surveillance des défaillances
- Automatisation, exploitation et supervision en industrie de production
- Systèmes sédentaires en informatique industrielle

DEBOUCHES

Le diplômé peut prétendre à des emplois diversifiés dans lesquels seront mises en œuvre les activités suivantes (90% des diplômés ont un emploi correspondant au niveau bac+5/ingénieur).

- Transmission et élaboration du savoir, diffusion des connaissances, communication et animation scientifique, enseignement.
- Recherche appliquée, expérimentation en laboratoire ou sur le terrain.
- Recueil et gestion de données.
- Gestion et résolution de problèmes dans les différents domaines du traitement du signal.

PROGRAMME

1^{ERE} ANNEE MASTER TSI

SEMESTRE 1 (Total 317h)

ECTS 30

CM 107h

TD 156h

TP 54h

Intitulé des modules	Volume Horaire			Crédits ECTS
	CM	TD	TP	
Probabilités et statistiques	24	24		4
Algorithmique avancée et programmation orientée objets	12	12	24	4
Temps réel	10	9	9	2
Systèmes embarqués	13	13	12	3
Traitement du signal déterministe et aléatoire	19	19		3
Modélisation et simulation numérique	19	19		3
Systèmes à événements discrets	10	9	9	2
Anglais		25		3
PPP UE4		20		2
Projet tutoré		6		4

SEMESTRE 2 (Total 195h)

ECTS 30

CM 81h

TD 105h

TP 9h

Intitulé des modules	Volume Horaire			Crédits ECTS
	CM	TD	TP	
Analyse numérique matricielle et optimisation	24	24		4
Filtrage statistique	19	19		3
Automatique	10	9	9	2
Processus stochastique, chaînes de Markov	14	14		3
Signal et ondelettes	14	14		3
Anglais		25		3
Stage				12

2EME ANNEE MASTER TSI

SEMESTRE 3 (Total 218h)

ECTS 30

CM 60h

TD 109h

TP 9h

Intitulé des modules	Volume Horaire			Crédits ECTS
	CM	TD	TP	
Classification et applications	20	20		5
Images vision, reconnaissance de forme	20	20		5
Problèmes inverses	20	20		5
PPP UE5		15		3
Anglais		25		3
Projet		9	9	9

SEMESTRE 4 (Total 120h)

ECTS 30

CM 65h

TD 65h

Conférences 30H

Intitulé des modules	Volume Horaire			Crédits ECTS
	CM	TD	TP	
Perception multicateurs	20	20		3
Navigation et positionnement satellitaire	20	20		3
Éléments finis - files d'attente	25	25		4
Conférences	30			
Stages (4 à 6 mois)				20

Programme des modules du Master TSI

Semestre 1

Nom module : Probabilité et Statistiques

(Cours 24h, TD 24h)

Responsable : Dominique Schneider

Objectifs :

Estimation et Décision statistique

Plan :

1 : Variables aléatoires discrètes et à densité, espérance variance mode médiane. Probabilité, loi de variables aléatoires, fonction de répartition.

2 : variables aléatoires indépendantes, somme de variables aléatoires et moyenne arithmétique de variables aléatoires.

3 : Théorème de la limite centrale

- Convergence en loi vers une loi gaussienne
- Applications aux calculs approchés de probabilités.

4 : Théorie de l'estimation statistique, Echantillon IID.

- Estimateur et estimation paramétrique par la méthode du maximum de vraisemblance
- Présentation générale de la méthode pour le cas d'un échantillon à densité et discret
- Convergence des estimateurs vers les paramètres à estimer

5 : Estimation par intervalle de confiance

- Construction explicite d'un intervalle de confiance avec utilisation du théorème de la limite centrale.
- Cas gaussien explicite sur les deux paramètres (loi du χ^2 pour la variance et Student si variance inconnue et échantillon de petite taille).

6 : Théorie de la décision statistique (Tests de conformité)

-Présentation de la décision entre deux hypothèses alternatives. Risque type I et risque type II en fonction de la règle de décision adoptée.

-Règle de décision optimale sur les modèles classiques : Bernoulli, Poisson, gaussienne, exponentielle dans les situations unilatérales et bilatérales.

7 : Test d'homogénéité unilatéral et bilatéral sur deux proportions et sur les premiers paramètres de deux lois gaussiennes

8 : Statistiques non paramétriques

- Test d'indépendance du χ^2 de deux variables aléatoires discrètes
- Test d'adéquation à une loi théorique (k-Proportions, Binomiale, Poisson et gaussienne).

9 : Régression linéaire

-Méthode des moindres carrés, estimation des paramètres, intervalle de confiance et corrélation avec tests de corrélation.

Prérequis : probabilité et statistiques de base.

Références : D. Foata, Introduction au calcul des probabilités, Dunod

Mode d'évaluation : Examen et contrôle continue (CC)

Note finale = Sup(Examen, (40% CC + 60% Examen))

Nom du module : Algorithmique avancée et programmation orientée objets
(Cours 12 h, TD 12 h, TP 24h)

Responsable : Alexandre Agneray (ancien étudiant du master)

Objectifs :

Acquérir les bases de la programmation objet en Python.

Plan :

- Présentation de la programmation objet.
- Rappels de programmation procédurale, en langage Python : variables, types élémentaires, listes, fonctions, structures de contrôles, gestion de la mémoire.
- La programmation orientée objet en Python : classes, encapsulation, construction/destruction, héritage, polymorphisme.
- Bibliothèques de calcul Python : numpy, pandas.

Prérequis :

- Algorithmique de base.
- Programmation procédurale (C, python).

Évaluation :

Évaluation : Examen final (N1) et Contrôle Continu en séance de TP (N2).
Note finale = $\text{Sup}(N1, (2*N1+N2)/3)$.

Nom du module : Temps Réel

(Cours 10 h, TD 9 h, TP 9 h)

Responsable : Émilie Poisson-Caillault

Objectifs :

Comprendre les modules et mécanismes d'un système ou noyau temps-réel. Acquérir une méthodologie de conception des systèmes temps réel. Comprendre et savoir choisir entre les différentes d'ordonnancement des noyaux temps-réels. Fournir les notions et les concepts de base de programmation temps Réel avec et sans noyau Linux Temps Réel.

Plan :

- Spécificité des systèmes temps-réel. Méthodologie de conception et d'implantation (norme MCSE) d'une application multitâche.
- Politiques d'ordonnancements de base pour les applications multitâches temps-réel.
- Solutions de réalisation des mécanismes de synchronisation et de transfert de message.
- Présentation des outils industriels et programmation temps réel avec et sans noyau temps réel.

Prérequis :

- Architecture des ordinateurs (processus, registres, pile, appel procédural)
- Programmation séquentielle (langage c, listes chaînées)
- Modélisation structurelle (graphe d'états, réseau de Pétri).

Bibliographie :

- J.P. Calvez, "Spécification et Conception des Systèmes : une méthodologie", Masson 1993
- F. Cottet, E. Grolleau, "Systèmes Temps réel de contrôle-commande", Dunod, 2005
- Systèmes Temps Réel embarqués. Spécification, conception, implémentation et validation Temporelle. Francis Cottet et al. 2^{ème} Edition Dunod, 2014.

Évaluation : Examen final (N1) et Contrôle Continu en séance de TP (N2).

Note finale = $\text{Sup}(N1, (2*N1+N2)/3)$

Nom module : Systèmes embarqués

(Cours 13h, TD 13h, TP 12h)

Responsable : Franck Dufrenois

Objectifs : Le cours vise à donner aux étudiants quelques principes importants sur les systèmes embarqués. La compréhension et l'analyse de ces principes seront basées sur l'étude d'une plateforme robotique composée de capteurs, d'actionneurs et d'un calculateur. Les travaux dirigés seront basés sur l'analyse et la programmation de tâches robotiques basiques. Les Travaux Pratiques permettront aux étudiants de travailler en équipes sur l'étude et la conception de tâches robotiques plus complexes : suivi de ligne, évitement d'obstacles, déplacements complexes, suivi d'un objet à l'aide d'une caméra couleur embarquée, analyse de scène à l'aide d'une caméra thermique embarquée, asservissement maître-esclave...

Plan :

Dans cette partie nous définirons :

- 1- Généralités sur les systèmes embarqués
- 2- Présentation de la plateforme robotique (calculateur, actionneurs, capteurs)
- 3- Programmation du robot avec un langage équivalent au C : Not eXactly C (NXC)
- 4- Enregistrement et lecture de fichiers sur le calculateur
- 5- Programmation avancée des moteurs
- 6- Programmation de tâches en parallèles : variables mutex, sémaphores
- 7- Communication entre robots : le bluetooth...

Prérequis : microcontrôleur, programmation C, mathématique, physique

Références :

- Embedded Systems Handbook. R. Zurawski and all. Editions CRC Press. 2005
- Embedded Systems Design. A S. Berger. Editions CMP Books. 2002.
- Conception des logiciels embarqués sur les systèmes monoprocesseurs. L. Gauthier (sous la direction). Editions Hermès. 2003

Mode d'évaluation : Examen + Travaux pratiques

Note finale = $\text{Sup}(\text{Examen}, (2 \times \text{Examen} + \text{TP})/3)$

Nom module : Traitement du signal déterministe et aléatoire

(Cours 19h, TD 19h)

Responsable : Franck Dufrenois

Objectifs : Ce cours vise à donner aux étudiants quelques principes importants du traitement du signal déterministe et aléatoire. La première partie fera le point sur les outils mathématiques essentiels pour analyser et traiter les signaux déterministes : la décomposition des signaux sur une base de fonction, la corrélation, la convolution, la transformée de Fourier.... La seconde partie généralisera ses outils pour l'analyse des signaux aléatoires. Ce cours sera accompagné de travaux dirigés et de travaux pratiques. Ces derniers seront réalisés à l'aide de Matlab et Simulink. Nous aborderons en TP des sujets réels et variés tels que : l'analyse spectrale des tâches solaires, l'analyse du son émis par les cétacés, analyse des vibrations de pompes, lissage d'image,

Plan :

Signaux déterministes (9h/9h)

Dans cette partie nous définirons :

1. Signaux élémentaires et opérateurs
2. Décomposition d'un signal sur une base
3. Convolution et corrélation
4. Transformée de Fourier et analyse spectrale

Signaux aléatoires (10h/10h)

Dans cette partie nous définirons :

- 1- Processus, signaux, variables aléatoires
- 2- Stationnarité et ergodicité
- 3- Autocorrélation et auto-covariance des processus aléatoires
- 4- Densité spectrale de puissance
- 5- Filtrage linéaire des processus aléatoires

Prérequis : probabilités-statistiques

Références :

Méthodes et techniques de traitement du signal

Jacques Max (Auteur) - Jean-Louis Lacoume (Auteur) - Paru en mars 2004 - Scolaire / Universitaire

Aide-mémoire de traitement du signal

Francis Cottet (Auteur) - Paru en août 2011

Mode d'évaluation Travaux pratiques et examen

Note finale = $\text{Sup}(\text{Examen}, (2 \cdot \text{Examen} + \text{TP})/3)$

Nom module : Modélisation et simulation numérique

(Cours 19h, TD 19h)

Responsable : Carole Rosier

Objectifs : Il s'agit de présenter trois grands types d'équations modélisant des problèmes issus de la physique, la chimie, l'environnement ou la biologie. Après avoir fait un résumé des principales caractéristiques mathématiques et physiques des solutions des problèmes, on présentera des schémas numériques adaptés à chaque problème qu'on étudiera dans un premier temps, puis qu'on implémentera sur divers exemples.

Plan :

- Équations elliptiques : Introduction aux méthodes variationnelles, Notion de solution forte et de solution faible, Approximation numérique par différences finies, volumes finis et éléments finis 1D, étude des schémas, implémentation avec Matlab.
- Équations dissipatives : Résolution de l'équation de la chaleur sur $\mathbb{R}$ et sur (a,b) , Présentation et étude des schémas Euler explicite, Euler implicite et Crank - Nicholson, implémentation avec Matlab.
- Équations de transport : Propriétés de l'équation de transport à vitesse constante, Notion de solution faible, Résolution par la méthode des caractéristiques, Problème de Riemann, Schémas centré, de Lax -Friedrich, schéma décentré amont, implémentation avec Matlab.

Prérequis :

Équations différentielles, théorie de l'intégration, Matlab.

Références :

Hubert - Hubbard Calcul scientifique : de la théorie à la pratique.

Mode d'évaluation : Examen + Projet informatique.

Note finale : $\text{Sup}(\text{Examen}, (2 \cdot \text{Examen} + \text{Projet info})/3)$

Nom du module : Systèmes à événements discrets

(Cours 10h, TD 9h, TP 9h)

Responsable : Emilie Poisson-Caillault

Objectifs : Acquérir une méthodologie de conception des systèmes à événements discrets sur automates et cartes programmables. Connaître et appliquer les techniques de synthèse des systèmes de commande à événements discrets.

Plan :

- Introduction au Systèmes à événements discrets (SED)
- Modélisation des SED par réseau de Petri (RdP), optimisation et vérification.
- Implantation des Réseaux de Petri par synthèse VHDL .
- Projet sur carte VHDL.

Prérequis :

- Programmation séquentielle

Bibliographie

- J.P. Meinadier, "Ingénierie et intégration des Systèmes", Hermes 1998
- F. Bacelli, G. Cohen, GJ. Olsder, JP Quadrat, "Synchronisation and linearity: An Algebra for Discrete Event Systems", 1992.

<https://www.rocq.inria.fr/metalau/cohen/documents/BCOQ-book.pdf>.

Évaluation : Examen final (N1) et Contrôle Continu en séance de TP (N2).

Note finale = $\sup(N1, (2*N1+N2)/3)$.

Nom du module : UE4 PPP (Projet Personnel Professionnel)

Affiner son projet, connaître et développer son réseau

(TD 20h) Dominique Schneider

Objectifs :

- Définir un projet professionnel
- S'approprier les outils de techniques de recherche d'emploi
- Identifier et construire son réseau, comprendre l'intérêt des réseaux sociaux
- Sensibiliser et présenter les réseaux sociaux comme un levier pour leur insertion professionnelle

Plan :

- Module d'aide à l'insertion professionnelle (17h)

Intervenant

- Finaliser le bilan de compétences et affiner le projet
- Confronter son projet au marché
- Elaborer un plan d'actions pour atteindre son projet
- Choisir et rechercher des stages en cohérence avec son projet
- Atelier CV et lettre de motivation avec relecture individuelle
- Conseils sur l'entretien
- Simulation d'entretien avec des professionnels (via les associations d'anciens cadres)

- Réseaux sociaux et entrepreneuriat (3h)

Intervenant : Centre Entrepreneuriat du Littoral

- Connaissance et exploitation des réseaux socio-économiques
- Les réseaux d'entrepreneurs, des collectivités locales et des associations
- Modes de création de ses propres réseaux en rapport avec son projet professionnel et prise en compte des profils et compétences d'entrepreneurs
- Modes de formalisation de projets entrepreneuriaux ou intrapreneuriaux avec exploitation des réseaux accessibles

Déroulement :

20 heures

Mode d'évaluation :

Evaluation dossier écrit : 4/5 de la note

Pas de note en 2^{ème} session

CEL : QCM inclus dans la séance de 3 heures : 1/5 de la note

Pas de note en 2^{ème} session

Semestre 2

Nom module : Analyse Numérique Matricielle et Optimisation (ANMO)

(Cours 24h, TD 24h)

Responsable : Ahmed Salam

Objectifs :

L'objectif de ce cours de calcul scientifique matriciel est de donner aux étudiants de Master1, une base solide en analyse numérique matricielle ainsi que des applications à des problèmes provenant d'équations aux dérivées partielles ou d'autres applications en signal comme la restauration d'images ou la réduction de modèles pour les systèmes dynamiques.

Plan :

Les points essentiels de ce cours sont :

1. Décomposition LU d'une matrice carrée.
2. Méthodes de Householder, de Givens et de Gram-Schmidt pour la décomposition QR d'une matrice.
3. Décomposition en valeurs singulières (SVD).
4. Résolution de systèmes linéaires creux et de grande taille.
 - a) Cas symétrique défini-postitif : Méthode du gradient conjugué.
 - b) Cas non-symétrique : Introduction de la méthode GMRES.
5. Applications :
 - Restauration d'image à partir de la décomposition SVD.
 - Problèmes provenant du contrôle :
 - Réduction de modèles : Méthode de « balanced truncation »
 - Equations de Lyapunov et équations de Sylvester.
 - Méthodes des moments pour les réductions de modèles.

Prérequis :

Les outils d'algèbre linéaire (matrices, valeurs propres, réduction d'endomorphismes) niveau L2-L3 math ou équivalent.

Références : Livre : Matrix Computation (Golub and Van Loan)

Mode d'évaluation : Contrôle Continu + Examen

CC=Contrôle continu=DS + mini-projet

Note finale = Sup(Examen, (Exam+CC)/2))

Nom module : Filtrage statistique

(Cours 19h, TD 19h)

Responsable : Franck Dufrénois

Objectifs :

On présente dans ce cours les principes de l'estimation dynamique des processus markoviens à temps discret et continu. On s'intéressera dans un premier temps à l'estimation paramétrique de type Moindres Carrés (LS, RLS, GLS). Le lien sera ensuite fait avec l'estimation dynamique dans le cas linéaire, où l'on construira l'estimateur optimal.

Plan :

1. Estimation paramétrique
 - a. Moindres Carrés
 - b. Moindres Carrés Récursifs
 - c. Moindres Carrés Généralisés
2. Position du problème d'estimation dynamique
3. Filtrage statistique optimal linéaire
4. Filtre de Kalman-Bucy (cas continu)
5. Filtre de Kalman (cas discret)
6. Filtrage adaptatif de Kalman

Prérequis :

Cours de Probabilités et Statistiques

Références :

- Estimation and tracking: principles, techniques and software, Y. Bar-Shalom, X-R. Li, Artech House (1993)
- Stochastic models, estimation and control, P.S. Maybeck, Academic Press (1979)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu TP et Examen

Note Finale = $\text{Sup}(\text{Examen}, 0.5 * (\text{Contrôle Continu TP} + \text{Examen}))$

Module : Automatique / IA

(Cours 10h, TD 9h, TP 9h)

Responsables : Jean Fromentin-Martin Desombre

Objectif : Cette formation offre de solides connaissances en mathématiques appliquées et conception de systèmes d'intelligence artificielle afin de couvrir l'ensemble des problématiques de traitement de données massives que rencontrent les entreprises. Elle met l'accent sur l'articulation entre apprentissage automatique, gestion et fouille de grandes masses de données, paradigmes du Big Data, représentation des connaissances, le traitement des données et sur les méthodologies récemment développées.

Nom module : Processus aléatoires, chaînes de Markov
(Cours 14h, TD 14h)

Responsable : Dominique Schneider

Objectifs :

En mathématiques, une chaîne de Markov est, selon les auteurs, un processus de Markov à temps discret, ou bien un processus de Markov à temps discret et à espace d'états discret. Un processus de Markov est un processus stochastique possédant la propriété de Markov : de manière simplifiée, la prédiction du futur, sachant le présent, n'est pas rendue plus précise par des éléments d'information supplémentaires concernant le passé ; toute l'information utile pour la prédiction du futur est contenue dans l'état présent du processus. Les processus de Markov portent le nom de leur découvreur, Andreï Markov. L'objectif est donc de voir à long terme l'évolution d'une telle suite de variables aléatoires dépendantes.

Plan :

- 1 Propriété de Markov faible
 - 1.1 Définitions
 - 1.2 Critère
- 2 Probabilités de transition
 - 2.1 Définition
 - 2.2 Propriétés
 - 2.3 Puissances de la matrice de transition
- 3 Classification des états
- 4 Loi stationnaire
 - 4.1 Définition
 - 4.2 Existence et unicité
 - 4.3 Loi forte des grands nombres et ergodicité
 - 4.4 Convergence vers la loi stationnaire
 - 4.5 Chaînes de Markov à espace d'états fini
- 5 Notation
- 6 Exemple : Doudou le hamster
 - 6.1 Diagrammes
 - 6.2 Matrice de transition
 - 6.3 Prévisions
- 7 Illustration de l'impact du modèle
- 8 Applications

Prérequis : Le cours de Probabilité et Statistiques du semestre 1 du Master TSI

Références : Foata, D. & Fuchs, A. Processus Stochastiques, Ed. Dunod.

Mode d'évaluation : Examen et projet machine

Note finale : Sup(Examen, (60% examen + 40% projet))

Nom module : Signal et Ondelettes
(Cours 14h, TD 14h)

Responsable : Xavier LHEBRARD

Objectifs :

Acquérir des outils permettant l'analyse et le traitement de signaux oscillant (sonore) ainsi que d'images. Les outils d'analyse temps-fréquence et d'analyse multirésolution par ondelettes seront étudiés.

Plan :

Partie 1 : Analyse de signaux sonores

- Analyse de Fourier, transformée discrète
- Analyse temps fréquence, transformée de Gabor

Partie 2 : Introduction aux ondelettes

- Analyse temps échelle : Transformée en ondelettes
- Analyse multirésolution

Prérequis : Calcul d'intégrale, Nombre Complexes, Notions d'algorithmiques.

Références :

A Wavelet Tour of Signal Processing, 3rd ed. Stéphane Mallat. Academic Press, dec. 2008.

Mode d'évaluation : 1 Devoir maison (DM) + 1 Examen

Note finale : $\text{Sup}(\text{Examen}, 0.5 * (\text{DM} + \text{Exam}))$

Semestre 3

Nom module : Perception Multicapteurs

(Cours 20h, TD 20h)

Responsable : Jean Charles Noyer

Objectifs :

L'objectif de ce module est d'aborder les principes de l'estimation dynamique dans le cas non-linéaire multicapteurs. Le lien sera notamment fait avec les systèmes de perception de type caméra. La deuxième partie du module visera à introduire les concepts de la vision par ordinateur. Nous y aborderons les problèmes du filtrage de l'image, de l'extraction des caractéristiques et de la calibration. Ce cours sera accompagné de travaux dirigés et de travaux pratiques. Ces derniers seront réalisés à l'aide de Matlab.

Plan :

Partie I – Estimation d'état

1. Rappels sur le filtrage linéaire : Kalman,
2. Filtrage non-linéaire :
 - a. Kalman étendu, Kalman « unscented », filtrage IMM (Interacting Multiple Model)
 - b. Méthodes de Monte Carlo séquentielles
3. Association et Suivi Multicibles
 - a. Approches « Nearest Neighbor »
 - b. Approches PDA, JPDA (Joint Probabilistic Data Association)
 - c. Approches MHT (Multiple Hypothesis Tracking)
 - d. Approches PHD (Probability Hypothesis Density)
4. Estimation multicapteurs
 - a. Architecture de fusion de données : centralisée/décentralisée
 - b. Track-to-track fusion

Partie II – Perception : Vision par Ordinateur

1. le filtrage spatial et ses propriétés
 - a. le filtrage spatial et fréquentiel- propriétés
 - b. Aspects pratiques du filtrage d'une image : masque de convolution, traitement des bords
 - c. Le filtrage Gaussien dans le domaine spatial et fréquentiel
 - d. Le filtrage Gaussien et l'espace échelle : lien avec l'équation de la chaleur
 - e. Extraction des caractéristiques différentielles dans l'espace échelle.
 - f. Détection de contours
 - g. Invariance à l'échelle et sélection automatique de l'échelle
2. Détection de primitives image
 - a. Détection de coins : détecteur d'Harris
 - b. Détection de texture : filtrage de Gabor
 - c. Détection de segments, de cercles : détecteur de Hough
3. Calibration d'une caméra
 - a. Modèle sténopé
 - b. Modèle mathématique de la calibration et ses contraintes
 - c. Méthodes de résolution

Prérequis : Module « Filtrage Optimal », Programmation Matlab

Références :

- Estimation and Tracking, Y. Bar-Shalom, X.R. Li, Artech House (1993)
- Sequential Monte Carlo methods in practice, A. Doucet et al., Springer Verlag (2001)
- Scale-Space Theory in Computer Vision, T. Lindeberg, Kluwer Academic (1994)
- Vision par ordinateur: outils fondamentaux, R. Horaud, O. Monga, Hermès, (1995)

Mode d'évaluation : Contrôle Continu et Examen

Note Finale = $\text{Sup}(\text{Examen}, 0.5 * (\text{Contrôle Continu} + \text{Examen}))$

Nom module : Classification et applications à IA
(Cours 20h, TD 20h)

Responsable : Jean Fromentin et Martin Desombre

Objectifs :

Dans les différents domaines des sciences de l'ingénieur, on se trouve confronté à une grande quantité de données (signaux, images, texte) qu'il faut structurer et analyser afin d'en extraire une information utile. Il s'agit de construire un modèle (arbre de décision, règle de classement, formule mathématique) basé sur les données d'apprentissage et à l'exploiter pour classer de nouvelles données.

Plan :

Partie I. Classification non supervisée

I.1- Introduction à la classification automatique

I.2- Représentation et prétraitement des données

I.3- Classification non supervisée

I.4- Rappel de la théorie des graphes

I.5- Classification spectrale par l'exemple

Partie II. Classification supervisée

II.1- Classifieur naïf de Bayes

II.2- Arbres de décision

II.3- Réseaux de neurones artificiels

II.4- Optimisation sous contraintes

II.5- Machines à vecteurs de support (SVM)

Prérequis : Notions mathématiques en calcul matriciel, optimisation, probabilité, statistiques.

Références :

- Simon Haykin. Neural Networks and Learning Machines, Prentice Hall.
- Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei Data Mining: Concepts and Techniques, 3rd Edition.
- Mohammed Zaki and Wagner Meira Jr, Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms, Cambridge University Press.
- Ulrike von Luxburg. A Tutorial on Spectral Clustering. Statistics and Computing 17(4): 395-416, 2007.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et Examen

Contrôle continu sur partie I ; examen sur partie II.

Note finale = $\text{Sup}(\text{Examen}, (\text{Examen} + \text{Contrôle continu})/2)$

Nom module : Images, Vision et Reconnaissance de Forme
(Cours 20h, TD 20h)

Responsable : Mourad Zribi

Objectifs :

Le but de la reconnaissance de forme (RdF) est de concevoir des outils mathématiques, informatiques, capables de reconnaître des formes. La reconnaissance des formes est un domaine qui a fortement évolué ces dernières décennies. L'objectif du cours est d'étudier les méthodes classiques et statistiques d'analyse en reconnaissance des formes. La première partie du cours (chapitres I et II) présente les éléments de traitement d'images bas-niveau nécessaires pour la RdF. La seconde partie (chapitres III et IV) présente les outils statistiques complémentaires aux descripteurs classiques (attributs géométriques, ...). Le cours s'accompagnera d'une partie pratique : TP sur machine + TD exercices.

Plan :

I. Traitement d'images et vision

1. Les images numériques (en particulier problème liée à la dimensionnalité et réduction de dimension)
2. Filtrage et restauration
3. Estimation du mouvement
4. Vision active

II. Description de formes

1. Représentation des formes, attributs classique
2. Descripteur de Fourier
3. Descripteurs invariants
4. Reconnaissance d'objets

III. Modélisation statistique

1. Introduction

2. Analyse discriminante
3. Estimation des mélanges de lois
4. Description des algorithmes d'estimation

IV. Modèle de Markov en traitement d'images

1. Définition et propriétés
2. Echantillonnage du champ de Markov
3. Estimateurs dans un cadre markovien
4. Segmentation statistique des images

Références:

- R. Duda, P. Hart, D. Stork, "Pattern Classification", second edition, 2000.
- C.M.Bishop "Neural Networks for Pattern Recognition", Clarendon Press Oxford, 1995.
- J.C.Bezdek "P.R. with fuzzy Objective Function Algorithms", Plenum Press, 1998
- G. Celeux and J. Diebolt. The SEM algorithm : A probabilistic teacher algorithm derived from the EM algorithm for the mixture problem. Computational Statistics, Quarterly, 2 : 73–82, 1985.
- K. Roeder and L. Wasserman. Practical Bayesian density estimation using mixtures of normals. Journal of the American Statistical Association, 92(439) :894–902, 1997.
- Stan Z. Li, Markov Random Field Modeling in Image Analysis, Springer Publishing Company, 2009.

Mode d'évaluation : Contrôle final + mini-projet

Note finale = Sup(Examen, 0,5(Contrôle final + mini-projet))

Nom module : Problèmes Inverses (40h)

(Cours 20h, TD 20H)

Responsable : Gilles Roussel

Objectifs :

Que ce soit en traitement du signal, en traitement d'images, en physique, en machine learning, etc ... nombreux sont les problèmes faisant apparaître des relations de causes à effets, souvent appelées modèle, et où l'on cherche les inconnues à partir des observations de l'objet d'étude. Le problème est souvent ramené à la minimisation d'une distance entre les mesures et les prédictions du modèle. La résolution est souvent numériquement difficile et la recherche d'une bonne solution passe par l'ajout d'informations pour régulariser la solution. Ce cours propose les techniques élémentaires (en première partie), mais aussi des techniques plus élaborées.

Plan :

I Concepts :

1.1 Introduction : Notions de problèmes inverses

Définitions, Exemples (thermographie, géophysique, hydro, image, tomographie, capteurs, propriétés d'Hadamard, Intégrale de Fredholm, Modélisations (discrétisation, filtre), Système linéaires.

1.2 Propriétés des distances entre mesures et modèle : Distances euclidiennes, Maximum de vraisemblance, Distance de Kullback, Divergences

1.3 Régularisation

Contrôle en dimension : SVD, Changement de discrétisation, Méthodes itératives, Méthode de Bialy, Landweber, méthodes avec contraintes, Van Cittert, Kaczmarz,

Minimisation d'un critère pénalisé : Tikhonov, Bayes, Pénalisation non quadratique. Choix du coefficient de régularisation, courbe en L.

1.4 Problème inverse par la décision

1.5 Résolution des problèmes inverses : Principes d'optimisation, Notion de convexité, Paysage d'énergie, KKT, Minimisation d'un critère pénalisé.

Problèmes linéaires : Moindres carrés – Méthodes numériques, Méthodes itératives de descente. Problèmes non linéaires : Méthodes de gradient, Calcul du gradient adjoint, Recuit simulé.

1.6 L'assimilation de données

II Applications :

Panorama des problèmes inverses sur des exemples simples avec résolution par Matlab / Toolbox libre CVX.

Déconvolution signaux à une dimension, Déconvolution signaux à deux dimensions (image), Identification (identification de modèle, qualité des signaux d'excitation, Séparation (temporel, fréquentiel sur le son), Localisation (décision 1D) / déconvolution de sources (sources acoustiques), Localisation (décision 2D) / estimation de données manquantes (image), NMF et application (Imagerie hyperspectrale, partitionnement de sources), Assimilation d'un champ scalaire, Optimisation d'observatoire (Pb NL).

Prérequis : Algèbre, Analyse, Analyse numérique, optimisation, probabilités.

Mode d'évaluation : Examen numérique, Examen complémentaire théorique

Note finale : Sup (examen, $0.5 \cdot (\text{examen} + \text{TP})$)

Nom module : Navigation et Positionnement Satellitaire

(Cours 20h, TD 20h)

Responsable : Serge Reboul/Georges Stienne

Objectifs :

Une introduction aux systèmes de navigation pour les ingénieurs et chercheurs dans le domaine des mathématiques appliquées. L'objectif de cet enseignement est d'acquérir une connaissance approfondie des systèmes de navigation par satellite et des systèmes de navigation multi capteurs des drones.

Plan :

Un objectif de cet enseignement est de permettre aux étudiants de développer leurs connaissances de manière approfondie des systèmes de géo positionnement par satellites et des modèles de simulations associés. Par exemple, les étudiants apprendront dans ce module ce que sont les signaux envoyés par les satellites ainsi que les architectures et traitements réalisés par les récepteurs GNSS. Les étudiants apprendront à calculer une position à partir du signal GPS et à la projeter sur une carte. Dans ce contexte, les différents modèles et corrections associées aux erreurs de synchronisation du temps, à la dérive des oscillateurs locaux, et à la propagation dans l'atmosphère seront présentés.

Le deuxième objectif de cet enseignement est de présenter les capteurs et les architectures multi-capteurs utilisés par les drones. Par exemple, les étudiants apprendront dans ce module ce que sont le FMU (Flight Management Unit), le contrôleur de mission, le PMU (Power Management Unit). Ils apprendront aussi le rôle des différents capteurs MEMS (Gyroscopes, Accéléromètres, Baromètres) qui sont utilisés par le système de navigation.

Dans le cadre de travaux dirigés, des simulations seront confrontées à des données réelles pour évaluer les différents systèmes et comprendre l'influence de leurs paramètres sur la précision et la robustesse de la navigation.

- 1) Système GPS.
 - a. Triangulation/message de navigation
 - b. Propagation du signal.
 - c. Trajectoire des satellites.
 - d. Corrélation poursuite.
- 2) Systèmes de référence, géoréférencement et altitude.
- 3) Système d'information géographique.
- 4) Systèmes de navigation multi capteurs des drones
 - a. Architectures des systèmes de navigation pour drone
 - b. Navigation Multi capteurs
 - 4.b.i. Capteurs
 - 4.b.ii. Fusion, Hybridation de capteurs

Prérequis :

Module : Traitement du Signal.

Références :

- [1] E.D. Kaplan, C.J. Hegarty, Understanding GPS, Principles and Applications, Second Edition, Boston, London: Artech House, 2006.
- [2] N.I. Ziedan, GNSS receivers for weak signals, Boston, London: Artech House, 2006.

Mode d'évaluation :

Note finale = Note contrôle continu

Nom module : Eléments finis

(Cours 25h, TD 25h)

Responsable : Carole Rosier/Lionel Rosier

Objectifs

Le but de ce cours est de présenter et d'analyser la méthode des éléments finis 2D, puis de l'implémenter sur différents problèmes stationnaire ou d'évolution.

On interfacera dans un premier temps un mailleur 2D puis on écrira les codes avec matlab. Finalement, on comparera les résultats obtenus avec ceux obtenus avec le code FreeFem++.

Plan

- méthodes des éléments finis 2D : Présentation et Analyse.
- Interfacage d'un mailleur 2D.
- Implémentation (avec matlab) de l'équation de Laplace 2D avec des conditions aux limites de Dirichlet, avec des conditions aux limites de Neumann, avec des conditions aux limites mixtes .
- Généralisation à l'équation de la chaleur et à des problèmes non linéaires.
- Comparaison avec FreeFem++.

Prérequis :

Méthodes variationnelles, Théorie de l'Intégration, Matlab.

Références :

A. Ern et J.L. Guermond, Eléments finis : théorie, applications, mie en oeuvre.

Mode d'évaluation : Projet informatique

Note finale = Note projet

Nom du module : PPP UE5 : Un projet pour rencontrer son réseau
(TD 15h) Agnès Noyer

Objectifs

- Gérer un projet en lien avec le monde socio-économique
- Apprendre à travailler en réseau
- Confronter son projet avec le monde socio-économique
- Acquérir les bases de compétences entrepreneuriales

Contenu

- Méthodologie de gestion de projet (5h)
Intervenant : Enseignant formé à la gestion de projet
Définition d'un projet et sensibilisation à la démarche-projet :
Analyse des besoins/étude de la demande, étude de faisabilité, définition d'objectifs, outils de planification d'un projet (donner les bases pour l'élaboration d'un cahier des charges, établir un calendrier pour la gestion d'un projet, gestion des moyens)
 - Gestion d'un projet
 - Organiser les Journées du Premier Emploi (un groupe d'environ 5 étudiants sur l'ensemble de l'effectif)
- Et/ou
- Organiser un événement en lien avec le monde socio-économique
- Et/ou
- Organiser un challenge de projets de création, reprise ou développement d'activité
- Intervenant : Référent du Centre Entrepreneuriat du Littoral*
- Présentation de la méthodologie : approche par projet innovant ou par jeux d'entreprise
 - Travail par sous-groupe et modes de conduite de projets d'innovation technologique ou sociale
 - Formalisation du business model et des aspects financiers (plan d'affaires) et juridiques
 - Restitution synthétique du dossier : savoir convaincre

Déroulement :

15 heures

Evaluation :

- Pour la Méthodologie de gestion de projet
- Pour la gestion de projet « JPE ou événement en lien avec le monde socio-économique » : Note collective (réussite du projet) et note individuelle (rapport écrit ou présentation orale) : Etapes de la mise en place et retour réflexif
- Pour la gestion de projet « organisation d'un challenge de projets de création, reprise ou développement d'activité » : Note collective par groupe (présentation orale et écrite d'un dossier de synthèse du projet)

Projets

Le projet consiste en la résolution d'un problème concret dont le sujet et le suivi seront assurés par un enseignant. Il comportera obligatoirement une partie de programmation.

Le projet est obligatoire ; un étudiant non présent à la soutenance du projet ne pourra pas valider son année, il n'est pas rattrapable en deuxième session.

Calendrier Projet :

M1 : Octobre à mars

M2 : Septembre à février

- *Sujet et suivi assurés par un enseignant*
- *Travail en monôme voire binôme*
- *Travail de 100 heures en autonomie*
- *Partie Programmation*
- *Quelques créneaux réservés dans l'emploi du temps*
- *Pré-rapport en décembre*
- *Rapport et soutenance en février*
- *Principales salles dédiées : Poincaré 114 et 116*

Stages obligatoires

Calendrier universitaire et de la date de fin de l'année universitaire

En application du décret n°2015-1865 du 30 décembre 2015 et par délibération de la CFVU, il a été décidé que les périodes de stages, soutenances de stage, deuxième session et délibérations devaient avoir lieu, au plus tard :

- Le 30 septembre 2023 pour l'année universitaire 2022/2023.

Conséquence sur la période de stage : les stages ne pourront pas aller au-delà de la date de jury d'année et, dans tous les cas, pas au-delà de la fin d'année universitaire.

Voici les dates prévisionnelles des jurys M1 et M2 TSI :

Dates Master 1 (à confirmer)

- Soutenance stages mi-septembre 2024 toute la journée
- Jurys prévisionnels
 - o Semestre 1 : 1er mars 2024
 - o Semestre 2 : 20 septembre 2024
 - o Session 2 : 27 septembre 2024

Dates Master 2 (à confirmer)

- Soutenance stages mi-septembre 2024 toute la journée
- Jurys prévisionnels
 - o Semestre 1 : 1 mars 2024
 - o Semestre 2 : 20 septembre 2024
 - o Session 2 : 27 septembre 2024

Stage obligatoire NON rattrapable en session 2

Chaque étudiant de Master TSI doit effectuer un stage par année de Master. Les stages seront effectués en entreprise ou exceptionnellement dans un laboratoire de recherche. Le responsable du MASTER donne son accord aux propositions de stage émanant des entreprises. Une convention de stage entre l'entreprise ou laboratoire et l'université est donc établie.

Le stage de première année permet de découvrir une activité technique dans l'entreprise.

Le stage de deuxième année amorce la transition vers le futur métier d'ingénieur en mettant les élèves en situation professionnelle et en immersion complète dans un projet concret. Il permet, non seulement, la validation des connaissances théoriques et pratiques, mais aussi, il met à l'épreuve les capacités méthodologiques.

Comme le projet, **le stage est obligatoire et non rattrapable en deuxième session et invalide l'année si celui-ci n'est pas soutenu.**

Disposition pédagogique

- Pré-rapport 1 mois après le début du stage
- Rapport final et soutenance en septembre.
- Master 1 TSI
 - Durée : 2 mois minimum à 4 mois
 - Début : 1er avril 2024
 - Fin impérative : 31 août 2024
- Master 2 TSI
 - Durée : 4 mois minimum à 6 mois, 5 conseillés
 - Début : début mars 2024
 - Fin impérative : 31 août 2024 (exceptionnellement fin septembre)

Stage optionnel

Les étudiants en situation de redoublement et ayant validé leur stage ont la possibilité de réaliser un stage optionnel, en dehors des heures d'enseignement. Ce stage donnera lieu à soutenance et évaluation sous forme de points bonus.

Pour un étudiant en Master 1, le stage optionnel est d'une durée de 2 à 4 mois.

Pour un étudiant en Master 2, le stage optionnel est d'une durée de 2 à 6 mois.

Convention de stage

Tout stage doit faire l'objet d'une convention de stage signée par :

- l'étudiant (ou son représentant)
- l'enseignant référent et/ou le responsable de la formation
- le tuteur dans l'organisme d'accueil
- le responsable de l'organisme d'accueil
- le Président de l'université

L'ULCO utilise une application de gestion informatisée des conventions de stage (Pstage).

Les étudiants ayant trouvé un stage doivent :

- compléter avec la structure d'accueil le formulaire de pré saisie
- saisir leur convention de stage sur **Pstage**.

Leur enseignant référent doit ensuite valider le sujet du stage et vérifier les dates et modalités du stage.

La convention peut ensuite être imprimée et mise en signature.

Aucun stage ne doit débuter sans convention de stage validée dans **Pstage** et signée.

Possibilité de valider des compétences liées à une autre expérience professionnelle que le stage

Les étudiants ayant, avant la période de stage prévue dans la formation, réalisé une expérience professionnelle (service civique, contrat de travail, VIE, diplôme d'étudiant entrepreneur) peuvent demander à l'équipe pédagogique la validation partielle ou totale de leur stage. L'équipe pédagogique peut décider de valider tout ou partie du stage si elle estime que l'expérience professionnelle correspond aux attendus du stage et qu'elle a permis d'acquérir les compétences demandées.

Stages à l'étranger

Les conventions de stage à l'étranger demandent une attention particulière.

Les étudiants peuvent réaliser leur stage à l'étranger. Ils doivent, avant de déclencher toute démarche, vérifier que le lieu de stage n'est pas dans une zone dite « à risque ». Le site de référence est le site Conseils aux voyageurs (<https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs/>).

L'université ne valide pas les stages dans les zones rouges (formellement déconseillées) et oranges (déconseillées sauf raison impérative) y compris pour les ressortissants de ces pays. (Cf. courrier du Président du 12/12/2016).

Pour les stages proches d'une zone à risque, l'étudiant doit s'engager, par écrit, à ce que son lieu de stage et son lieu de domicile soient bien en zone jaune ou verte et qu'il n'effectuera aucun déplacement en dehors de ces zones.

Modalités de Contrôle des Connaissances Master à compter de la rentrée 2017/2018

Adoption par la CFVU du 22/06/2017

Les présentes règles communes de contrôle des connaissances s'inscrivent dans le cadre réglementaire national défini par les textes suivants :

- le code de l'éducation, notamment son article L. 612-6 ;
- la LOI n°2013-660 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche du 22 juillet 2013 ;
- la LOI n° 2016-1828 du 23 décembre 2016 sur adaptation du 2^{ème} cycle de l'enseignement supérieur au système LMD ;
- le décret n°2005-1617 du 21 décembre 2005 et la circulaire n°2011-220 du 27 décembre 2011 sur l'aménagement des examens et des concours de l'enseignement scolaire et de l'enseignement supérieur pour les candidats présentant un handicap ;
- le décret n° 2002-707 du 29 avril 2002 relatif au sport de haut niveau, l'article L611-4 du code de l'éducation et la note de service du 30 avril 2014 définissant les aménagements nécessaires à l'organisation et le déroulement des études ;
- le décret 2017-83 du 25 janvier 2017 relatif aux non admis en M1 ;
- l'arrêté du 25 avril 2002 relatif au diplôme national de Master mis à jour ;
- l'arrêté du 22 janvier 2014 fixant le cadre national des formations conduisant à la délivrance des diplômes nationaux de licence, licence professionnel et master ;
- l'arrêté du 22 mai 2000 sur le CLES ;

Stages :

- code de l'éducation, notamment ses articles L124-1 à L124-20, D124-1 à D124-9
- code du travail
- code de la Sécurité sociale
- loi n° 2014-788 du 10 juillet 2014 tendant au développement, à l'encadrement des stages et à l'amélioration du statut des stagiaires
- décret n° 2014-1420 du 27 novembre 2014 relatif à l'encadrement des périodes de formation en milieu professionnel et des stages
- la CFVU du 24 juin 2014 sur le LANSAD ;
- **l'adoption par la CFVU du 22/06/2017 ;**

Attention : mise en œuvre des MCC Master à compter de la rentrée 2017/2018 pour tous les étudiants inscrits en Master.

Chapitre I : Dispositions générales

Le Master sanctionne un deuxième cycle de formation correspondant à 120 crédits ECTS.

Règlement des études

Le règlement des études est proposé par le Président du Jury et par le jury du diplôme, avalisé par le conseil de département et transmis pour validation définitive au président de l'université.

La diffusion des modalités particulières à chaque formation est faite aux étudiants au plus tard un mois après la reprise des enseignements : aucun changement ne peut intervenir après cette date.

Chaque département doit communiquer au Service Universitaire de l'Accueil, de l'Information et de l'Orientation, et de l'Insertion Professionnelle (SUAIO/IP) et à la Direction des Etudes et de la Vie Etudiante (DEVE), le guide des études et les modalités de contrôle des connaissances (L613-1) propres à chacun des diplômes qui relèvent de sa compétence.

Calendrier universitaire

L'année universitaire s'organise entre le début du mois de septembre de l'année civile N et la fin du mois de septembre de l'année civile N+1 (délibérations de jury comprises).

Chapitre II : Accès aux études de Master, inscription et progression

- Dans les conditions définies à l'article L. 612-6 du code de l'éducation,
Les formations du deuxième cycle sont ouvertes aux titulaires des diplômes sanctionnant les études du premier cycle ainsi qu'à ceux qui peuvent bénéficier de l'article L. 613-5 ou des dérogations prévues par les textes réglementaires.

Les établissements peuvent fixer des capacités d'accueil pour l'accès à la première année du deuxième cycle. L'admission est alors subordonnée au succès à un concours ou à l'examen du dossier du candidat.

L'ULCO a décidé de fixer des capacités d'accueil pour l'entrée en M1.

Cependant, s'ils en font la demande, les titulaires du diplôme national de licence sanctionnant des études du premier cycle qui ne sont pas admis en première année d'une formation du deuxième cycle de leur choix conduisant au diplôme national de master se voient proposer l'inscription dans une formation du deuxième cycle en tenant compte de leur projet professionnel et de l'établissement dans lequel ils ont obtenu leur licence, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat pris après avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Cette demande est faite par l'étudiant immédiatement après l'obtention de la licence sanctionnant des études du premier cycle ou de manière différée.

Attention : la procédure d'appel auprès du Recteur est décrite dans le décret n° 2017-83 du 25/01/2017 relatif aux conditions dans lesquelles les titulaires du diplôme de licence non admis en 1^{ère} année d'une formation de leurs choix conduisant au diplôme de master se voient proposer l'inscription dans une formation de deuxième cycle.

Les capacités d'accueil fixées par les établissements font l'objet d'un dialogue avec l'Etat.

Les titulaires du diplôme national de licence sanctionnant des études du premier cycle qui ne poursuivent pas une formation du deuxième cycle sont informés des différentes perspectives qui s'offrent à eux en matière d'insertion professionnelle ou de poursuite de leur formation. Un décret en Conseil d'Etat fixe les modalités de cette information.

- Dans les conditions définies à l'article L. 612-6-1 du code de l'éducation,

L'accès en deuxième année d'une formation du deuxième cycle conduisant au diplôme national de master est de droit pour les étudiants qui ont validé la première année de cette formation.

Attention : à l'ULCO, l'accès est de droit en 2^{ème} année de Master pour les étudiants titulaires d'une 1^{ère} année de master de la même mention (et parcours) de l'établissement.

Un décret pris après avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche peut fixer la liste des formations du deuxième cycle conduisant au diplôme national de Master pour lesquelles l'accès à la première année est ouvert à tout titulaire d'un diplôme du premier cycle et pour lesquelles l'admission à poursuivre cette formation en deuxième année peut dépendre des capacités d'accueil des établissements et, éventuellement, être subordonnée au succès à un concours ou à l'examen du dossier du candidat.

- L'inscription administrative est annuelle ; elle s'effectue dans un parcours de formation, conformément aux dispositions nationales.

L'inscription pédagogique est faite en début d'année universitaire pour les deux semestres ou au début de chaque semestre, avec possibilités de modification, au plus tard dans le mois qui suit le début du semestre d'enseignement.

- L'enjambement n'est pas autorisé entre le M1 et le M2.

- Redoublement

Pour les étudiants n'ayant pas validé leur année, le redoublement en Master 1 et 2 est soumis à l'autorisation du jury d'année. Le jury se prononce, notamment, au regard de l'assiduité de l'étudiant et peut tenir compte de situations particulières.

Chapitre III : Validation des parcours de formation

- **Les aptitudes et l'acquisition des connaissances et des compétences sont appréciées soit par un contrôle continu et régulier, soit par un examen terminal, soit par ces deux modes de contrôle combinés.** Les modalités de contrôle continu prévoient la communication régulière des notes et résultats à l'étudiant et, s'il le souhaite, la consultation des copies.

Le mode du contrôle continu et régulier est à privilégier sur l'ensemble du cursus conduisant au Master.

* Contrôle continu et examen terminal.

Plusieurs modalités de calcul de la note finale des Eléments Constitutifs (EC) ou Unité d'Enseignement (UE) sont envisageables et sont déclinées dans le règlement des études.

Les décisions prises ne peuvent plus varier dans l'année.

* Les modalités des examens terminaux (écrits) doivent veiller à garantir l'anonymat des copies.

- Au sein d'un parcours de formation, **les unités d'enseignement sont définitivement acquises et capitalisables dès lors que l'étudiant y a obtenu la moyenne** (la note est conservée même en cas de redoublement et l'étudiant ne peut repasser l'épreuve, sauf situations exceptionnelles et dérogatoires reconnues par le jury, et après avis du VP CFVU).

La note obtenue à une épreuve repassée en session 2 est conservée et annule la précédente.

L'acquisition de l'unité d'enseignement entraîne l'acquisition des crédits correspondants. Le nombre de crédits affectés à chaque unité d'enseignement est fixé sur la base de 30 crédits pour l'ensemble des unités d'enseignement d'un semestre.

De même sont capitalisables les éléments constitutifs des unités d'enseignement, dont la valeur en crédits est également fixée.

Lorsqu'un étudiant change d'établissement pour poursuivre son cursus dans une même formation (cas du redoublement dans mention identique), les crédits acquis dans le cas de validation d'UE ou d'EC, sont repris sous l'autorité du président du jury (à la hauteur des crédits capitalisés) ;

La note obtenue à une épreuve repassée en session 2 est conservée et annule la précédente.

Sauf dispositions contraires prévues dans le guide des études, les notes de contrôle continu de session 1 sont conservées en session 2.

- Les parcours de formation organisent l'acquisition des unités d'enseignement et du diplôme de Master selon les principes de capitalisation et de compensation appliqués dans le cadre du système européen de crédits.

Dans le cadre du système européen de crédits, la compensation est organisée de la manière suivante : chaque unité d'enseignement est affectée d'un coefficient et d'une valeur en crédits ; l'échelle des

valeurs en crédits est identique à celle des coefficients.

Le diplôme s'obtient soit par acquisition de chaque unité d'enseignement constitutive du parcours correspondant, soit par application des modalités de compensation telles que décrites dans le paragraphe suivant. Un diplôme obtenu par l'une ou l'autre voie confère la totalité des crédits prévus pour le diplôme.

La compensation est organisée sur le semestre sur la base de la moyenne générale des notes obtenues pour les diverses unités d'enseignement, pondérées par les coefficients.

Elle peut être organisée entre deux semestres au sein d'une même année de Master selon les départements pédagogiques (voir règlement des études de chaque master).

Une note éliminatoire peut être fixée selon les départements pédagogiques (voir règlement des études).

- Deux sessions de contrôle des connaissances et aptitudes sont organisées : une session initiale et une session de rattrapage après une première publication des résultats.

On entend par « session », l'ensemble des opérations visant au contrôle des connaissances et se terminant par une décision de jury.

- Dans les conditions prévues à l'article L. 613-1 du code de l'éducation, le président de l'université nomme le président et les membres des jurys.

Leur composition comprend au moins une moitié d'enseignants-chercheurs, d'enseignants ou de chercheurs participant à la formation parmi lesquels le président du jury est nommé, ainsi que des personnalités qualifiées ayant contribué aux enseignements, ou choisies, en raison de leurs compétences, sur proposition des personnels chargés de l'enseignement.

Le jury comprend au moins 3 personnes parmi les titulaires ou suppléants désignés par le Président. La composition des jurys est publique.

Le président du jury est responsable de la cohérence et du bon déroulement de l'ensemble du processus, de la validation de l'unité d'enseignement à la délivrance du diplôme. Il est responsable de l'établissement des procès-verbaux.

Le jury délibère souverainement à partir de l'ensemble des résultats obtenus par les candidats et la délivrance du diplôme est prononcée après délibération du jury. Le procès-verbal de délibération est élaboré sous la responsabilité du président du jury et signé par lui.

Après proclamation des résultats, le jury est tenu de communiquer les notes aux étudiants. De plus, les étudiants ont droit, sur leur demande et dans un délai raisonnable, à la communication de leurs copies et à un entretien, en tant que de besoin, individuel. La commission de la formation et de la vie universitaire du conseil académique ou du conseil ayant compétence en matière de formation arrête les modalités de communication et d'entretien qui sont mises en œuvre par les équipes pédagogiques et peuvent donner lieu à un accompagnement.

Une attestation de réussite et d'obtention du diplôme est fournie aux étudiants trois semaines au plus tard après la proclamation des résultats. La délivrance du diplôme définitif, signé par les autorités concernées, intervient dans un délai inférieur à six mois après cette proclamation.

Le Président du Jury est responsable de la transmission des procès-verbaux à la DEVE.

Les procès-verbaux d'examen des deux sessions de l'année doivent être transmis le plus rapidement possible à la Direction des Etudes et de la Vie Etudiante (DEVE) pour la fin de l'année universitaire (voir calendrier).

Afin de respecter l'article 6 de la LOI du 17/07/1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public, « ne sont communicables qu'à l'intéressé les documents administratifs portant appréciation ou jugement de valeur sur une personne physique, nommément désignée ou identifiable. »

Les résultats (admis, ajourné) sont affichés, mais pas les notes de chaque étudiant.

Si un affichage des résultats est envisagé de façon dématérialisée (internet par exemple), l'autorisation de l'étudiant sera sollicitée.

- BONUS :

Prise en compte du sport, des langues, de la pré-pro, de toute autre discipline enseignée dans une filière de l'ULCO prise en option par l'étudiant, et d'autres types d'investissements en relation avec les études (ateliers d'expression artistique, stage facultatif, évaluation des Emplois Apprentis Professeurs...) en plus du programme normal, pour un bonus fixé à 3% du total maximum des points.

Important :

* Si plusieurs activités à points bonus sont suivies par un étudiant pendant un semestre donné, les points bonus se cumulent (le cumul ne pouvant dépasser les 3% prévus)

* Au maximum, l'étudiant pourra obtenir 0,6 points de bonus à l'année.

* Le jury prend en compte le bonus au semestre dans le respect du total des points de bonus autorisé à l'année (0,6 points).

Note obtenue en activité Bonus au semestre	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de points ajoutés à la moyenne du semestre / 20	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,42	0,48	0,54	0,6

Attention : le BONUS de l'année est égal à : (BONUS semestre 1+ BONUS semestre 2)/2

- Diplômes

Obtention du diplôme intermédiaire de Maîtrise

Le jury délibère systématiquement, à l'issue des deux premiers semestres du cycle Master, en vue de la délivrance de la Maîtrise.

Le M1 est obtenu soit par l'obtention de chacun des semestres qui la composent, soit par compensation entre ses deux semestres (si la compensation existe – voir plus haut).

Obtention du diplôme final de Master

Pour obtenir le diplôme de Master, l'étudiant doit avoir obtenu chacune des deux années qui le composent (M1 et M2).

Le M1 est obtenu soit par l'obtention de chacun des semestres qui la composent, soit par compensation entre ses deux semestres (si la compensation existe – voir plus haut).

Le M2 est obtenu soit par l'obtention de chacun des semestres qui la composent, soit par compensation entre ses deux semestres (si la compensation existe – voir plus haut).

Mentions de réussite

La moyenne prise en compte pour l'attribution d'une mention est celle de la dernière année du diplôme :

- moyenne générale du M1 (semestres 7 et 8) dans le cadre de l'obtention de la Maîtrise,
- moyenne générale du M2 (semestres 9 et 10) dans le cadre de l'obtention du Master.

Attribution de la mention Passable : moyenne générale égale ou supérieure à 10/20 et inférieure à 12/20
Attribution de la mention Assez Bien : moyenne générale égale ou supérieure à 12/20 et inférieure à 14/20
Attribution de la mention Bien : moyenne générale égale ou supérieure à 14/20 et inférieure à 16/20
Attribution de la mention Très Bien : moyenne générale égale ou supérieure à 16/20
Les établissements habilités à délivrer le diplôme national de Master sont habilités à délivrer, au niveau intermédiaire, le diplôme de Maîtrise, dans le domaine de formation concerné, qui correspond à l'obtention des 60 premiers crédits ECTS acquis dans le cursus Master.
Il est délivré à la demande de l'étudiant

- Déroulement des examens

* Le sujet d'examen doit spécifier clairement les documents autorisés (notamment le dictionnaire papier), à défaut aucun document ne peut être utilisé par l'ensemble des étudiants.
Les traducteurs électroniques et tout objet connecté (téléphone portable, montre, lunettes..) sont interdits (les étudiants en seront informés).

* Retard

Les étudiants doivent être présents 15mn dans la salle d'examen avant le début de l'épreuve.
Les retards individuels sont exceptionnels et doivent être justifiés.
Ils sont soumis à l'appréciation du Président du Jury ou de son représentant dans la salle sous réserve qu'aucun étudiant n'ait quitté la salle.
Aucun temps supplémentaire ne sera accordé.
En cas de circonstances exceptionnelles (grève, conditions météorologiques notamment), le président de jury ou le Vice-Président en charge de la Formation si nécessaire peut décider, soit de retarder le commencement de l'épreuve en fonction de la durée supplémentaire d'acheminement des candidats, soit de la reporter à une date ultérieure.
Le procès-verbal d'examen doit indiquer le nom des étudiants retardataires avec leur heure d'arrivée.

* Défaillance

Un étudiant est « défaillant » s'il n'a passé aucune épreuve de l'année en cours. Les semestres ne pourront donc être validés.

* Absence aux examens

Session 1 : Un étudiant absent à une épreuve ou matière en session 1 est ajourné et doit repasser l'épreuve ou la matière en session 2.

Session 2 : Un étudiant absent à une épreuve ou matière en session 2 :

- Si il était présent en session 1 : la note de session 1 est reprise.
- Si il était déjà absent en session 1 :
 - ↳ Absence justifiée en session 2 (ABJ) : le jury peut exceptionnellement statuer sur les résultats de l'étudiant ;
 - ↳ Absence injustifiée en session 2 (ABI) : l'étudiant est ajourné.

Si l'étudiant présente un justificatif d'absence dans un délai de 5 jours ouvrables à compter de l'examen, la justification est appréciée par le jury au regard de situations particulières (accident, deuil, intervention chirurgicale d'urgence, convocation à la journée citoyenne...).

L'étudiant peut être noté ABJ (note de 0/20) et non défaillant.

Attention : ABI ou ABJ = note « 0 » dans APOGEE ; blocage manuel dans APOGEE pour ABI.

Un étudiant redoublant peut conserver des notes inférieures à 10/20.

La présence des étudiants boursiers à l'ensemble des enseignements, examens et contrôles continus est obligatoire.

- Régime Spécial d'Etudes : art 10 arrêté du 22/01/2014 (voir visas)

La commission de la formation et de la vie universitaire du conseil académique ou du conseil de l'établissement qui a compétence en matière de formation fixe les modalités pédagogiques spéciales

prenant en compte les besoins spécifiques d'étudiants dans des situations particulières, notamment des étudiants salariés ou assumant des responsabilités particulières dans la vie universitaire, la vie étudiante ou associative, des femmes enceintes, des étudiants chargés de famille, des étudiants engagés dans plusieurs cursus, des étudiants handicapés, des artistes et des sportifs de haut niveau. Ces modalités pédagogiques peuvent s'appuyer sur les technologies numériques.

* Sportifs de haut niveau (SHN) :

Le SUAPS peut attester de ce statut de SHN et diffusera la liste des étudiants SHN largement dans les départements et composantes.

Les étudiants qui souhaitent bénéficier d'aménagements particuliers liés à ce statut doivent apporter un justificatif et donner le calendrier des compétitions.

Les étudiants bénéficiant de ce statut doivent informer les départements des changements de calendrier au moins 15 jours avant.

Le SUAPS enverra la liste des étudiants ayant une pratique sportive et participant à des compétitions (hors SHN). Les formations éviteront de placer les contrôles continus et les examens le jeudi après-midi. Une date limite est à fixer pour se déclarer SHN : la commission SUAPS se réunit en juin, mi-octobre et mi-novembre.

* Handicap :

Respect des textes réglementaires visés plus haut.

Le médecin et les infirmières évaluent les besoins et aménagements nécessaires, en lien avec les responsables pédagogiques.

La Commission Consultative Handicap (CCH) émet un avis et le Président décide des mesures d'accompagnement.

Le BVE assure la mise en place et le suivi des mesures d'accompagnement

* Statut d'Etudiant Salarié :

Peuvent demander à bénéficier de ce statut, les étudiants effectuant 60 h par mois ou 120 h par trimestre.

Il doit attester de son statut de salarié (attestation de l'employeur).

Il est dispensé d'assiduité à l'ensemble des enseignements.

Il peut ne pas passer le contrôle continu et est invité à passer l'examen terminal.

Si seul le contrôle continu est proposé, un examen terminal doit être prévu pour l'étudiant salarié.

Note liminaire aux rédacteurs des guides des études

Le cadrage ci-dessous a été voté le 18 juin 2015 en CFVU (adopté à l'unanimité). Il est la suite des travaux du groupe de travail LANSAD qui s'est tenu en 2013 et de la présentation du Livre Vert LANSAD adopté à l'unanimité en CEVU le 26 mars 2013.

Le Service LANSAD/CRL/CLES est à votre disposition pour tout renseignement complémentaire : lansad@univ-littoral.fr - 0321994187

Le Département Langues & Langues Appliquées a la responsabilité des modalités de ventilation des services des enseignants(-chercheurs) de langues. Son Conseil a créé une Commission LANSAD dédiée à la gestion d'éventuelles contestations de résultats dans l'UE LANSAD, en lien direct avec les Présidents des jurys des formations.

Modalités de Contrôle des Connaissances LANSAD en Master

Ce cadrage concerne les langues 1 mais également les 2^e ou 3^e langues obligatoires ou en option obligatoire.

Chaque étudiant est évalué en langues au moyen de 5 notes par semestre. Ces notes seront attribuées par le biais d'évaluations en contrôle continu et/ou en examen terminal.

Les 5 notes semestrielles représenteront chacune 1/5^e de la note semestrielle et correspondent à :

- une note de compréhension orale (CO)
- une note de compréhension écrite (CE)
- une note de production écrite (PE)
- une note d'oral (production en continu et/ou interaction) (PO)
- une note CRL (travail de l'étudiant hors présentiel). En complément des enseignements, on demandera aux étudiants d'effectuer au minimum 10 heures de travail en autonomie guidé au Centre de Ressources en Langues (dans les lieux d'accueil du CRL ou à distance sur Internet). Ce travail sera évalué selon les critères suivants : respect du contrat, remplissage du carnet de bord, régularité du travail et cohérence du parcours sur le semestre.

En master, le niveau minimum requis est le niveau B2 du CECRL. Les examens terminaux communs de chaque grade seront donc conçus en conséquence.

Session 1

Cadrage général pour chaque année d'études.

M1 tout en contrôle continu

M2 S3 : 5 notes en contrôle continu (50%) + CLES ou certification (50%)

Des dispositions particulières s'appliquent pour les groupes de niveau inter-années : le cadrage pour ces filières se répartit entre examen terminal = CO + CE + PE (2h) et contrôle continu = PO + CRL.

Par ailleurs, certains masters ayant des stages longs dès le M1 peuvent décider d'un semestre de langue en M1 et 2 en M2.

Dans le cadre du contrôle continu, une absence justifiée (ABJ) à une épreuve nécessite l'organisation d'une épreuve de rattrapage pendant les TD à la demande de l'étudiant. Sans ce rattrapage réalisé sur le temps des enseignements, la note de 0/20 sera attribuée à l'étudiant pour la ou les compétences concernées.

Les étudiants salariés ou assumant des responsabilités particulières dans la vie universitaire, la vie étudiante ou associative, les femmes enceintes, les étudiants chargés de famille, les étudiants engagés dans plusieurs cursus, les étudiants handicapés, les artistes et les sportifs de haut niveau doivent impérativement se faire connaître auprès du secrétariat LANSAD et de l'enseignant afin que les matières et épreuves proposées en contrôle continu uniquement puissent être évaluées dans le cadre d'un rattrapage pendant un des TD.

Session 2

Le 2nd semestre de l'année en cours (M1S2) s'inscrivant dans la continuité du 1^{er} semestre, l'étudiant qui a obtenu une note globale inférieure à 10/20 au 1^{er} semestre et égale ou supérieure à 10/20 au 2nd semestre garde la note obtenue au 2nd semestre pour les épreuves de rattrapage du 1^{er} semestre en session 2.

En session 2, un seul sujet sera donné par année de formation.

Cadrage général pour chaque année d'études en session 2 :

M1 Examen terminal = CO + CE + PE (2h) (L'étudiant garde ses notes de CC = PO, CRL)

M2 S3 Examen terminal = CO + CE + PE (2h) (L'étudiant garde ses notes de CC = PO, CRL ainsi que la note CLES).

Par ailleurs, certains masters ayant des stages longs dès le M1 peuvent décider d'un semestre de langue en M1 et 2 en M2.

Des dispositions particulières s'appliquent pour les groupes de niveau inter-années : le cadrage pour l'examen terminal de session 2 est le suivant : CO + CE + PE (2h). (L'étudiant garde ses notes de CC = PO, CRL ainsi que la note CLES en L3 S6)

CLES et certifications en langues

Intégration du CLES en M2 – semestre 3

En plus de l'évaluation semestrielle en langues, le semestre 3 du M2 intègre le CLES ou toute autre certification en langues (sous réserve de validation par la Commission LANSAD) à hauteur de 50% de la note semestrielle de langue 1.

Le CLES (ou la certification en langue) doit donc être présenté dans la langue choisie en langue 1.

Toute autre certification que le CLES pourra faire l'objet d'une validation par la Commission LANSAD. Par ailleurs, une certification (CLES ou autre) obtenue antérieurement au M2-S3 sera prise en compte par la Commission LANSAD.

Le CLES 2 sera réservé aux seuls M2 ayant un niveau B1 ou supérieur lors d'un test de positionnement.

Le CLES 1 sera réservé aux seuls M2 ayant un niveau inférieur à un niveau B1 lors d'un test de positionnement et aux étudiants en échec à la session CLES 2 de l'année.

Master 2 – Semestre 3

Obtention d'une certification de niveau C1 : 20/20

Obtention d'une certification de niveau B2 : 16/20

Ainsi, si nous prenons l'exemple du CLES (qui évalue l'ensemble de ces compétences), voici le tableau de correspondance des notes pour le niveau MASTER uniquement pour le S3.

	Obtention d'une certification B1	Obtention d'une certification B2	Obtention d'une certification C1
4 compétences validées	12/20	16/20	20/20
3 compétences validées	7/20	12/20	15/20
2 compétences validées	4/20	8/20	12/20
1 compétence validée	1/20	5/20	7/20
0 compétence validée	0/20	0/20	0/20

Bonus Centre de Langues (LV2) et CLES

Les enseignements facultatifs suivis dans le cadre du Centre de Langues donnent lieu à une évaluation sur le même format que celle prévue dans les MCC LANSAD de Master (cf. supra) mais n'intègrent pas le CLES dans les notes finales de M2-S3.

Les 5 notes sont attribuées exclusivement dans le cadre du contrôle continu.

La réussite totale ou partielle au CLES (ou autre certification) dans une langue autre que la langue 1 donne lieu à l'attribution d'une note bonus selon les tableaux de conversion des notes CLES en Licence ou Master pour le 2^e semestre de l'année d'études en cours.

De même toute certification en langue, en dehors des cas énoncés ci-dessus, pourra faire l'objet d'une demande de conversion en points bonus par la Commission LANSAD.

« lutte contre les discriminations, le harcèlement et les violences sexuelles et sexistes »

Votre Université met en place un dispositif de signalement et d'alerte des discriminations, du harcèlement et des violences sexuelles et sexistes dont vous pourriez être victime dans votre vie étudiante. Vous pouvez écrire au mail à l'adresse : stop.discrimination@univ-littoral.fr ou rencontrer sur chaque pôle de l'ULCO un des trois référent.es (étudiant.e, enseignant.e et agent.e). Toutes les infos et les coordonnées sur <https://egalite.univ-littoral.fr/>



