Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Physique Fondamentale et Applications

M1 Ingénierie du Diagnostic, de l'instrumentation et de la mesure

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/

2026 / 2027

20 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER 3

PRÉSENTATION 4

PRÉSENTATION DE LA MENTION 4

Mention Physique Fondamentale et Applications 4

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 Ingénierie du Diagnostic, de l'instrumentation et de la mesure 4

RUBRIQUE CONTACTS 5

CONTACTS PARCOURS 5

CONTACTS MENTION 5

CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Physique 5

Tableau Synthétique des UE de la formation 6

LISTE DES UE 9

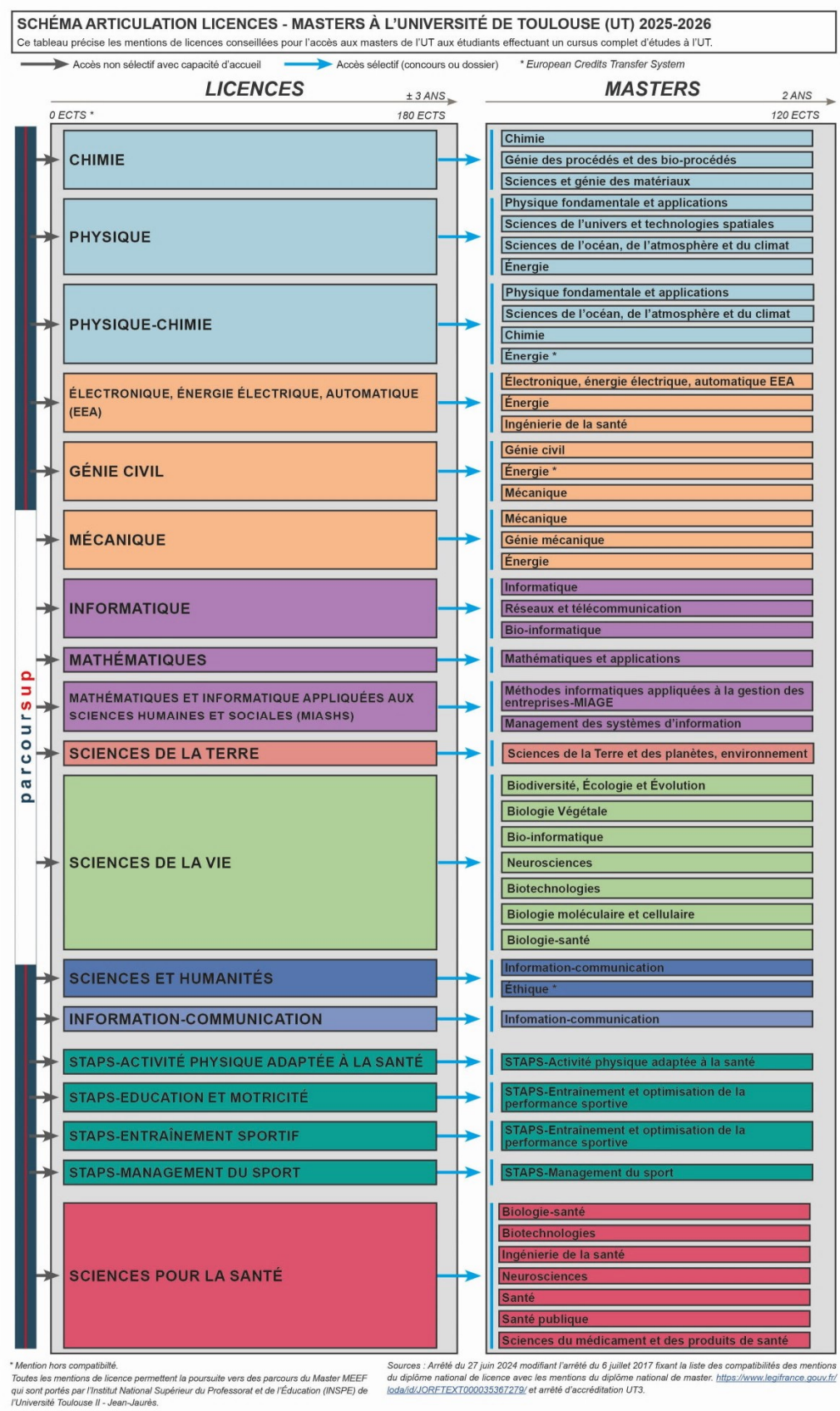
GLOSSAIRE 29

TERMES GÉNÉRAUX 29

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 29

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 30

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



PRÉSENTATION DE LA MENTION

MENTION PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

La mention Physique Fondamentale et Applications (PFA) se décline suivant 4 parcours :
"Agrégation de sciences physiques et chimique, option physique (ASPCP),
"Ingénierie du diagnostic, de l'instrumentation et de la mesure" (IDIM),
"Physique fondamentale, ingénierie quantique et matière condensée" (PFIQMC),
"Physique et mécanique du vivant" (PMV).
L'objectif est d'insérer les étudiants dans le monde industriel ou dans le monde académique en sortie de master 2 ou de doctorat.
Cette formation structure les connaissances et les compétences techniques de l'étudiant dans les domaines de la physique, de la physique du vivant, de la modélisation, des propriétés physiques de la matière, de l'instrumentation. Les débouchés visés sont les métiers de l'ingénierie (ingénieurs physiciens, tests et essais, recherche et développement, biotechnologies/santé, matériaux avancés...), le doctorat en physique dans un laboratoire français ou étranger, et les métiers de l'enseignement dans le secondaire ou le supérieur.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 INGÉNIERIE DU DIAGNOSTIC, DE L'INSTRUMENTATION ET DE LA MESURE

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 INGÉNIERIE DU DIAGNOSTIC, DE L'INSTRUMENTATION ET DE LA MESURE

ATTIE Jean-Luc
Email : Jean-Luc.Attie@utoulouse.fr

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 62 17 29 77

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

BOURREL Céline
Email : celine.bourrel@univ-tlse3.fr Téléphone : 05.61.55.65.37

Université Paul Sabatier
U3 1er étage porte 113
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

MANGHI Manoel
Email : manghi@irsamc.ups-tlse.fr Téléphone : 61 77

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.PHYSIQUE

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 62 17 29 77

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

THOMAS Jean-Christophe
Email : jean-christophe.thomas@univ-tlse3.fr Téléphone : 05.61.55.69.20

Université Paul Sabalier
1R2
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	TP DE
Premier semestre									
	KPFI7AAU	CAPTEURS ET TRAITEMENT DU SIGNAL	I	9	O				
11		KPFX7AA1 Capteurs 1				10	8		
12		KPFX7AA2 Capteurs 2				10	18		
10		KPFI7AA1 Traitement du signal				10	8	12	
		KPFX7AA3 Capteurs 1							12
13		KPFX7AA4 Capteurs 2							12
	KPFI7ABU	PROGRAMMATION	I	9	O				
16		KPFX7AB1 Programmation en C					15	15	
14		KPFI7AB1 Programmation Python 1 (Introduction à Python)				4	24		
15		KPFI7AB2 Programmation Python 2 (Projets sur des mesures en python)				4	24		
	KPFI7ACU	METROLOGIE ET TRAITEMENTS STATISTIQUES	I	6	O				
18		KPFX7AC1 Métrologie et traitement statistique 1				6	12	6	
17		KPFI7AC1 Métrologie et traitement statistique 2				6	18		
19	KPFI7ADU	PROFESSIONNALISATION	I	3	O	23	23		
20	KPFI7AEU	PROFESSIONNALISATION 2	I	3	O		24		
Second semestre									
24	KPFI8ABU	MESURES ET ESSAIS MÉCANIQUES	II	6	O	20	14	16	
	KPFI8AAU	AUTOMATIQUE	II	6	O				
23		KPFX8AA1 Automatique 1				10	20		
22		KPFI8AA2 Automatique 2				3	10	12	
	KPFI8ACU	INSTRUMENTATION 1	II	9	O				
25		KPFX8AC1 Instrumentation 1				12	8	10	
26		KPFX8AC2 Instrumentation 2						30	

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	TP DE
27	KPFI8ADU	TRAITEMENT D'IMAGES	II	3	O	7	15	18	
28	KPFI8AEU	DYNAMIQUE VIBRATIONNELLE ET ACOUSTIQUE (Vibroacoustique)	II	6	O	27	6	8	
21	K4PFI01C	DU CAHIER DES CHARGES AU RAPPORT D'ESSAI	II	0	F			15	

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre

LISTE DES UE

UE	CAPTEURS ET TRAITEMENT DU SIGNAL	9 ECTS	1er semestre
Sous UE	Traitement du signal		
KPFI7AA1	Cours : 10h , TD : 8h , TP : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 125 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HOSSEINI Shahram
Email : shahram.hosseini@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est de présenter les outils nécessaires à l'analyse et aux traitements des signaux aléatoires en insistant sur des applications liées à l'instrumentation et à la mesure : filtrage des signaux aléatoires, transmission des bruits dans les systèmes, identification des systèmes, débruitage, modélisation paramétrique et analyse spectrale des signaux aléatoires.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Rappel sur les variables aléatoires : définition et propriétés, lois de probabilité, espérance ; couple de variables aléatoires, indépendance, coefficient de corrélation.
- Définition et propriétés des signaux aléatoires (à temps continu et à temps discret) : valeur moyenne et fonction d'autocorrélation, stationnarité, ergodicité, densité spectrale de puissance, notion de bruit blanc, intercorrélation.
- Filtrage des signaux aléatoires : formule des interférences et exemple d'utilisation pour l'identification des systèmes, calcul de la puissance de bruit en sortie d'un filtre, bande équivalente de bruit d'un filtre.
- Introduction à l'analyse spectrale des signaux aléatoires : estimation de l'autocorrélation, périodogramme et corrélogramme, modèlisation AR, MA, ARMA et estimation des paramètres.
- Estimation en moyenne quadratique : principe d'orthogonalité, exemple d'applications (prédiction, filtre de Wiener, interpolation...)

PRÉ-REQUIS

Notions de signaux et de systèmes ainsi que les outils pour leur représentation temporelle et fréquentielle. Notions de probabilités.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] A. Papoulis, Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, 2002.
[2] Y. Deville, Signaux temporels et spatiotemporels, Ellipses, 2011.
[3] G. Blanchet, Signaux et Images Sous Matlab, Hermes, 2001.

MOTS-CLÉS

Traitement du signal, Signaux aléatoires, Corrélation, Filtrage, Débruitage, Analyse spectrale

UE	CAPTEURS ET TRAITEMENT DU SIGNAL	9 ECTS	1er semestre
Sous UE	Capteurs 1		
KPFX7AA1	Cours : 10h , TD : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 125 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NAYRAL Celine
Email : cnayral@insa-toulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Connaître les notions de base sur les capteurs en instrumentation industrielle, ainsi que les grandes familles de capteurs de gaz couramment utilisés dans le monde industriel afin de permettre un choix raisonné pour répondre à une problématique spécifique de mesure.
- Maitriser les principes physiques et chimiques qui leur sont associés.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours/TD :
Bases transversales : familles de capteurs (actifs ou passifs, intégrés, composites...), caractéristiques métrologiques (sensibilité, linéarité, rapidité, étalonnage, limites ...)
Micro-capteurs de gaz (qualité de l'air) :
- Contexte, principes de mesure et notions fondamentales de chimie et physique du solide nécessaires à la compréhension des mécanismes impliqués dans la détection gazeuse
- Exemples de micro-capteurs de gaz (catalytiques, infrarouge, électrochimiques, oxydes résistifs ou capacitifs), fonctionnement détaillé des capteurs résistifs (détection du monoxyde de carbone) et capacitifs (mesure du taux d'humidité), mesure et performances.

TP : Fonctionnement et conditionnement d'un micro-capteur (oxyde métallique semiconducteur) en tant qu'éthylomètre. Mise en fonctionnement, étalonnage et maintenance d'un capteur d'humidité capacitif. Mise en situation et paramétrage d'un capteur de dioxyde de carbone.

PRÉ-REQUIS

Bases physico-chimiques de sciences de la matière (atomistique, physique du solide) niveau L3.

COMPÉTENCES VISÉES

- être capable de comprendre les principes généraux de transduction impliqués dans les différents systèmes de détection gazeuse
- être capable d'étalonner un capteur (exemplifié sur capteur d'humidité)
- avoir une vision critique de la mesure, identifier les sources d'erreur selon les dispositifs et savoir les corriger
- être capable d'évaluer les performances et limitations d'un capteur de gaz
- être capable d'exploiter une fiche technique afin de mettre en œuvre un capteur ou un instrument de mesure de teneur gazeuse
- être capable d'évaluer la qualité des mesures réalisées
- être capable d'élaborer le montage électronique nécessaire au fonctionnement d'une puce capteur
- identifier les besoins en termes de qualité de l'air (protection des personnes) en fonction du contexte et définir un cahier des charges adapté
- être capable de choisir un dispositif de mesure de gaz en fonction d'un cahier des charges

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les Capteurs en instrumentation industrielle - G. Asch - Dunod
Capteurs : Principes et utilisations - F. Baudoin et M. Lavabre - Casteilla
Capteurs de gaz à semi-conducteurs - M. Debliquy - Techniques de l'ingénieur R2385.

MOTS-CLÉS

Capteurs, Gaz, Mesure

UE	CAPTEURS ET TRAITEMENT DU SIGNAL	9 ECTS	1er semestre
Sous UE	Capteurs 2		
KPFX7AA2	Cours : 10h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 125 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CRESSAULT Yann
Email : fsi-contact.formation-continue@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A travers ce module, les étudiant(e)s se familiariseront avec différents types de capteurs et leurs caractéristiques (linéarisation, sensibilité, conditionnement) couramment utilisés dans le monde industriel afin de permettre un choix raisonné pour répondre à une problématique spécifique de mesure. Les principes physiques qui leur sont associés seront exposés à travers des exemples concrets**.**

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours-TD :
Sont abordés en cours et TDs différents types de capteurs :
- Capteurs de temperature : thermométrie par résistance, par thermocouples
- Capteurs photodétecteurs : notion de lumière et de photométrie, photodétecteur resistif, photoconducteur, photodiodes, photodiodes à avalanche, phototransistor, diodes laser pilotables, capteurs à fibres optiques.
- Capteurs piezoélectrique/pioezorésisitif : capteurs de forces et accélération, vibration, ultrasons
- Capteurs pyroélectriques et capteurs de déformation à jauge de contrainte

Pour chaque type de capteurs, nous étudions le mode de fonctionnement (sensibilité, linéarisation, correction, dérive...), et leur conditionnement dans des cas concret d'applications.
TP : xxx

PRÉ-REQUIS

Bases en atomistique, physique du solide), capteurs (actifs, passifs) et métrologie (sensibilité, linéarité, rapidité, étalonnage, limites...)

COMPÉTENCES VISÉES

* être capable d'identifier le capteur adéquate à la mesure souhaitée
* Maîtriser les principes physiques et le fonctionnement des grandes familles de capteurs industriels dans plusieurs domaines d'applications

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-Les Capteurs en instrumentation industrielle - G. Asch - Dunod
-Capteurs : Principes et utilisations - F. Baudoin et M. Lavabre - Casteilla

MOTS-CLÉS

Capteurs, thermométrie, piezoélectricité, photoélectricité, pyroélectricité, Mesure

UE	CAPTEURS ET TRAITEMENT DU SIGNAL	9 ECTS	1er semestre
Sous UE	Capteurs 2		
KPFX7AA4	TP DE : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 125 h

[Retour liste des UE]

UE	PROGRAMMATION	9 ECTS	1er semestre
Sous UE	Programmation Python 1 (Introduction à Python)		
KPFI7AB1	Cours : 4h , TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 139 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ATTIE Jean-Luc
Email : Jean-Luc.Attie@utoulouse.fr

UE	PROGRAMMATION	9 ECTS	1er semestre
Sous UE	Programmation Python 2 (Projets sur des mesures en python)		
KPFI7AB2	Cours : 4h , TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 139 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ATTIE Jean-Luc
Email : Jean-Luc.Attie@utoulouse.fr

UE	PROGRAMMATION	9 ECTS	1er semestre
Sous UE	Programmation en C		
KPFX7AB1	TD : 15h , TP : 15h	Enseignement en français	Travail personnel 139 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HOYET Hervé
Email : herve.hoyet@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction à la programmation en langage C a un niveau basique étudiants n'ayant jamais programmés. Approfondissement du langage pour les étudiants ayant déjà des bases de programmation en C.
Introduire les rudiments des méthodes numériques par différences finies.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Rappel sur le système d'exploitation UNIX/LINUXÉtude du langage CNotions générales, compilation (gcc), édition de lien, directive de préprocesseur, librairies standardsStructure du fichiers sources, bloc de code, formatage du code, portée des variablestype de variables, représentation associée et limites associéesles tableaux 1D et 2D, déclaration statiqueOpérateurs, priorité, règles de conversionmot clef du C et instructions exécutablesentrées sorties formatéesles fonctions, notion de passage par valeurles pointeurs et déclaration dynamique des tableaux, création et suppressionles pointeurs et les fonctionsStructure, union, énumérationnotion de projet, notion de makefile, introduction à un environnement de développement intégré « code : :blocks »
Rappel ou introduction à un langage simple de programmation scientifique Matlab/Octaveutilisation conjointe des langages C et Matlab/Octave.
Application avec des exercices de programmations classique et avec des applications de méthodes numériques (Intégration numériques, résolution des EDO :oscillateur harmonique, oscillateur de Van der Pol résolutions des EDP : équation de diffusion de la chaleur de la chaleur ...)

PRÉ-REQUIS

Niveau de mathématique de niveau usuel en Licence de Physique
Niveau élémentaire en algorithmique, connaissance de Matlab/Octave souhaitable

COMPÉTENCES VISÉES

Connaissance et maîtrise du langage C.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Le guide complet du langage C , Claude Delanoy, Eyrolles, 2020
- Le C en 20 Heures, Eric Berthomier & Daniel Schang, Juin 2013
- Numerical Recipes : The Art of Scientific Computing Edition (2007), Cambridge University Press

MOTS-CLÉS

LINUX, Langage C, Matlab/Octave, Méthodes numériques, différences finies

UE	METROLOGIE ET TRAITEMENTS STATISTIQUES	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Métrologie et traitement statistique 2		
KPFI7AC1	Cours : 6h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 102 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr

UE	METROLOGIE ET TRAITEMENTS STATISTIQUES	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Métrologie et traitement statistique 1		
KPFX7AC1	Cours : 6h , TD : 12h , TP : 6h	Enseignement en français	Travail personnel 102 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Objectifs : savoir analyser, interpréter, présenter un résultat de mesure, de contrôle, d'analyse ou d'essai sous la forme : valeur numérique, unité, incertitude. Connaître les exigences normatives et les seuils de confiance dans les résultats des mesurages.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Bases de probabilités et de statistique : variables aléatoires discrètes et continues, fonction de répartition, probabilité et densité de probabilité, espérance mathématique, moments. Principales lois de probabilité. Calcul d'intervalles de confiance. Couples de variables aléatoires, lois jointes, corrélation, indépendance, lois conditionnelles, règle de Bayes, marginalisation, vecteurs aléatoires. Notion de convergence de lois.
- Statistiques sur un échantillon : fonction de répartition empirique, densité empirique, moments empiriques, loi des moments empiriques.
- Evaluation des incertitudes de mesures selon l'ISO 98
- Types d'incertitudes : Type A ; Type B
- Incertitude composée
- Incertitude élargie
- Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir calculer une incertitude de mesure et savoir mettre en forme un résultat de mesure.
Comprendre et analyser des phénomènes pouvant être décrits par des variables aléatoires.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

G. Saporta, Probabilités, analyse des données et statistique, Editions Technip, 1990.
John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, Thomson Brooks/Cole, 2006
La métrologie en 50 questions Auteur : CFM Éditeur : AFNOR

MOTS-CLÉS

Probabilités, estimation paramétrique, estimation non paramétrique, tests d'hypothèses.
Unites, Système international, Métrologie, incertitudes.

UE	PROFESSIONNALISATION	3 ECTS	1er semestre
KPFI7ADU	Cours : 23h , TD : 23h	Enseignement en français	Travail personnel 29 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAFARELLI Pierre
Email : cafarelli@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La qualité :
-Comprendre la démarche qualité
-Savoir appliquer les normes ISO 9000
Préparation à la recherche d 'emploi
- Permettre aux étudiants une recherche de stages (mais aussi à terme d'emploi)
- Être en capacité de structurer et de cibler les attentes des recruteurs (méthodes de recherche, techniques d'entretien, pratiques de recrutement des entreprises... et CV, lettre de motivation, tableau de suivi des recherches...)

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

La qualité
Définition, évolution et historique de la qualité, La qualité, pourquoi ? ,Démarche qualité, L'assurance qualité, Les normes ISO 9000, La certification, La qualité chez DTSO (PME)
Préparation à la recherche d 'emploi

- Créer **son CV** :
- Rédiger une **lettre de motivation personnalisée**
- Mener ses **recherches :**
- Réussir ses **entretiens :**

PRÉ-REQUIS

Aucun

SPÉCIFICITÉS

La partie Projet professionnel permet à l'étudiant de se rapprocher de l'entrée du marché du travail. Un suivi de chaque étudiant sera réalisé, afin d'être capable de valoriser leurs talents et leur potentiel de travail, à partir d'un bilan de compétences. Ainsi, grâce à la réalisation d'un état précis et de perspective du marché de l'emploi, l'étudiant tentera de décrocher un contrat professionnel auprès d'une entreprise pour suivre en alternance le master 2ème année de sa spécialité. Le cours se déroule sous forme d'atelier et de mise en situation.

COMPÉTENCES VISÉES

Démarche qualité au sein de l'entreprise
Savoir-faire un CV atttractif, savoir faire son profil Linkedink, savoir rédiger une lettre de motivation efficace, connaître les canaux de recherche de contrats par alternance et de stage, distinguer les différents contrats, savoir répondre aux principales questions-clé lors d'un entretien, savoir se présenter en 3 piliers et utiliser les techniques d'entretien, connaître les différents types d'entretien,

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

"Le grand livre du CV" P.RAS - StudyramaPro (2021),
"Les mots clés de la lettre de motivation" T.BOULIC-PALEWSKI - Studyrama (2022)
"Le grand livre de l'entretien d'embauche" - P. RAS - StudyramaPro (2020)

MOTS-CLÉS

Qualité, CV, lettre de motivation, recrutement, contrat alternance, stage, valorisation des compétences, savoir, savoir-faire, savoir-être, entretien.

UE	PROFESSIONNALISATION 2	3 ECTS	1er semestre
KPFI7AEU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CONNERADE Florent
Email : florent.connerade@univ-tlse3.fr

UE	DU CAHIER DES CHARGES AU RAPPORT D'ESSAI	ECTS	2nd semestre
K4PFI01C	TP : 15h	Enseignement en français	Travail personnel 15 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAFARELLI Pierre
Email : cafarelli@irsamc.ups-tlse.fr

UE	AUTOMATIQUE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Automatique 2		
KPFI8AA2	Cours : 3h , TD : 10h , TP : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 95 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Savoir appréhender, représenter un système dynamique par des techniques reposant sur des modèles à événements discrets
- Etre capable d'analyser les propriétés d'un modèle à événements discrets
- Maîtriser les notions d'entrées, état et de sorties d'un système pour la modélisation
- Connaître les principes, problèmes et exigences des commandes à événements discrets.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Techniques de modélisation de systèmes à événements discrets : machines à états finis, réseaux de Petri
2. Analyse de propriétés de modèles à événements discrets
3. Commande des systèmes à événements discrets

Exemples de TPs : Commande d'une maquette d'ascenseur et d'un système de transport par réseaux de Petri et machines à états finis.

UE	AUTOMATIQUE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Automatique 1		
KPFX8AA1	Cours : 10h , TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 95 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FERGANI Soheib
Email : sfergani@laas.fr

UE	MESURES ET ESSAIS MÉCANIQUES	6 ECTS	2nd semestre
KPFI8ABU	Cours : 20h , TD : 14h , TP : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 100 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARGUERES Philippe
Email : philippe.margueres@iut-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Maîtriser les savoir formels et pratiques du socle des fondamentaux
- Savoir mettre en œuvre des essais mécaniques
- Savoir mettre en œuvre une instrumentation dédiée à la caractérisation des propriétés mécaniques
- Savoir mettre en œuvre une méthode d'analyse adaptée afin d'interpréter les résultats

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Grandes familles de matériaux et propriétés d'usage associées
- Lois de comportements des matériaux (élasticité, plasticité...)
- Paramètres mécaniques intrinsèques et structuraux : constantes élastiques, ductilité, ténacité
- Traitement des matériaux (mécaniques, thermiques, thermochimiques) et modification des propriétés.
- Essais de caractérisation mécanique (traction, dureté, fluage, torsion, résilience, fatigue, etc.)
- Applications : Comprendre et mettre en œuvre des essais de caractérisation mécanique
- Interpréter les résultats d'essais mécaniques
- Techniques de mesures de grandeurs mécaniques avec et sans contact
- Extensomètrie pour la caractérisation mécanique (ponts de jauges)

PRÉ-REQUIS

-structures de la matière, liaisons interatomiques
- architecture de la matière des matériaux solides

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir définir les grandes familles de matériaux en fonction de leur structures internes et de leurs propriétés
Savoir décrire les différents types de comportements en tenant compte de la nature des matériaux et du type de sollicitation
Savoir définir les grandes propriétés d'usage des matériaux (au sens de la mécanique)
Savoir prédire des contraintes et déformations au sein de structures chargées mécaniquement sous sollicitations simples
Savoir analyser des courbes d'essais mécaniques
Savoir choisir et définir un montage de mesure extensométrique par pont de Wheatsone en fonction de la géométrie et de la sollicitation
Être capable de mettre en œuvre un montage de mesure extensométrique par pont de Wheatsone
Être capable d'utiliser des machines d'essais mécaniques en fonction de l'étude du comportement souhaitée
Être capable de réaliser un traitement thermique en fonction de la modification attendue sur les propriétés d'usage des matériaux notamment métalliques

MOTS-CLÉS

Comportement mécanique des matériaux solides, essais mécanique, extensométrie, ponts de weastone

UE	INSTRUMENTATION 1	9 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Instrumentation 1		
KPFX8AC1	Cours : 12h , TD : 8h , TP : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 165 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BOITIER Vincent
Email : vboitier@laas.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Connaître l'architecture générale d'une chaîne d'instrumentation.
Etre capable de choisir et d'interfacer correctement les éléments qui composent une chaîne de mesures en fonction d'un cahier des charges, du capteur à l'ordinateur.
Etre capable d'analyser une chaîne d'instrumentation afin de donner une estimation de l'incertitude de mesure.
Etre capable de développer une application sous LabVIEW qui lit ou crée des fichiers de données, les affiche, les traite (analyse spectrale, convolution, corréelation) puis les sauvegarde.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. En s'appuyant sur des exemples concrets de chaînes de mesures, les différents étages d'une chaîne analogique et l'association de ces étages sont présentés et analysés en statique (choix des gains, des plages d'entrée et de sortie) et en dynamique (choix fréquence échantillonnage, filtrage, filtre anti-repliement). Les protocoles de transmission numérique de l'information sont aussi abordés.
2. Les séances permettent de prendre en main le logiciel LabVIEW. Pour découvrir ce langage de programmation graphique et la manière dont les structures classiques (if, for, while) sont implémentées des exercices de difficultés croissantes sont proposés.

PRÉ-REQUIS

Bases en traitement du signal et électrocinétique (ELEC1, ELEC2 et idéalement ELEC3)

COMPÉTENCES VISÉES

être capable de décrire l'architecture générique d'une chaîne de mesure
être capable de lire et d'exploiter une documentation technique
être capable de choisir les éléments d'une chaîne de mesure en fonction d'un cahier des charges
être capable d'analyser tout ou partie d'une chaîne d'instrumentation
être capable d'évaluer la qualité des mesures réalisées
être capable de comprendre les problèmes liés l'étalonnage d'un système de mesure
être capable d'écrire un programme sous LabVIEW pour résoudre un problème de traitement du signal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Acquisition de données - 3ème éd. Du capteur à l'ordinateur, G.Asch et al., 2011, Coll. Techn.et ing.// Traitement des signaux et acquisition de données - 5e éd. Cours et exercices corrigés,F.Cottet, 2020, Coll. Sciences Sup, Dunod

MOTS-CLÉS

LabVIEW, traitement du signal, capteurs, filtrage, échantillonnage

UE	INSTRUMENTATION 1	9 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Instrumentation 2		
KPFX8AC2	TP : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 165 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAFARELLI Pierre
Email : cafarelli@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Répondre à un cahier des charges décrivant l'expression d'un besoin. Pour cela l'étudiant devra confronter modélisation et simulation d'un phénomène physique à des mesures fournies par un banc de mesure qu'il faudra configurer puis contrôler avec LabVIEW.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chaque binôme doit, dans un temps limité, analyser un cahier des charges puis y répondre en mobilisant ses connaissances scientifiques et en utilisant les ressources logicielles et matérielles fournies. Pour être mené à bien l'exercice demande, au préalable, de bien définir les tâches à réaliser, leur partage au sein du binôme et la manière de les réaliser. Chaque tâche doit faire l'objet, avant réalisation, d'une réflexion sur le moyen de la valider. Le travail réalisé fait l'objet d'un rapport rédigé en anglais puis d'une soutenance orale en anglais suivie d'une série de questions.

PRÉ-REQUIS

Physique générale. LabVIEW . Contrôle d'instruments avec LV. Traitement du signal. Exploitation d'instruments . Connaissance de MATLAB ou Python.

COMPÉTENCES VISÉES

Lire et comprendre un cahier des charges
Trouver des ressources documentaires
Savoir définir (spécification) les tâches à réaliser
Savoir expliciter comment les réaliser (conception)
Savoir réaliser des mesures à l'aide d'appareils contrôlés par un ordinateur équipé de LabVIEW
Simuler le comportement d'un système à partir d'une modélisation
Présenter des résultats par oral (anglais)
Travailler en équipe (organisation, gestion du temps et des risques, communication...)
Mise en situation professionnelle
Prise d'autonomie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

L'énoncé du cahier des charges avec, éventuellement, un article scientifique donné en support.

MOTS-CLÉS

Projet, Instrumentation, Mesures physiques, Simulation, Modélisation, Python, Matlab, LabVIEW, Anglais, Travail en équipe

UE	TRAITEMENT D'IMAGES	3 ECTS	2nd semestre
KPFI8ADU	Cours : 7h , TD : 15h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 35 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HERBULOT Ariane
Email : ariane.herbulot@laas.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement présente les différents aspects des systèmes physiques d'imagerie industriel allant de l'acquisition d'images jusqu'à son analyse en passant par le prétraitement et le traitement. Il porte tout d'abord sur les aspects matériels : technologies des capteurs image, mise en œuvre et acquisition des signaux élémentaires. Il décrit ensuite les principaux outils mathématiques et algorithmiques pour le traitement et l'analyse des images. Des travaux dirigés et pratiques illustrent les différentes parties du cours.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le cours/TD est structuré comme suit :1. Introduction et notions générales : applications, description de la chaine perceptuelle, colorimétrie.2. Capteurs d'images : mise en forme de l'image, technologies associées, applications à la vision industrielle.3. Notions d'images numériques : représentation et format des images, anamorphoses.4. Prétraitement et traitement des images : convolution et corrélation, transformée de Fourier bidimensionnelle, filtrage linéaire et non linéaire, morphologie mathématique.5. Analyse des images : segmentation, mesures optiques. Les travaux pratiques sont structurés autour de diverses applications du traitement des images, notamment de métrologie et contrôle de conformité industrielle par vision (logiciel industriel ou libre, Matlab).

PRÉ-REQUIS

- Outils mathématiques pour l'ingénieur, traitement du signal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Industrial Image Processing - C.Demant & al - SPRINGER
2. Digital image processing - R.C.Gonzalez & al- Pearson Education
3. Feature extraction & Image processing - Mak Nixon & al - Elsevier

UE	DYNAMIQUE VIBRATIONNELLE ET ACOUSTIQUE (Vibroacoustique)	6 ECTS	2nd semestre
KPFI8AEU	Cours : 27h , TD : 6h , TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 109 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JACOB Xavier
Email : xavier.jacob@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

• Maîtriser les bases de la dynamique des structures, de l'analyse modale, du rayonnement et de la propagation acoustique.
• Appréhender les problématiques de conception associées, et mettre en œuvre une démarche de modélisation et d'essais.
• Interagir et restituer des résultats en anglais.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

• Vibrations des structures continues
• Introduction aux éléments finis (cours dispensé en anglais)
• Rayonnement acoustique

PRÉ-REQUIS

Mécanique des milieux continus et Mécanique des fluides, Mathématiques (calcul matriciel, ED, EDP, analyse de Fourier), programmation (Matlab/Octave ou Python)

SPÉCIFICITÉS

L'enseignement est centré autour d'un projet qui combine les approches analytiques, numériques et expérimentales. L'application à des structures simples permet de valider la modélisation par éléments finis par des calculs formels et numériques. La partie expérimentale est en partie réalisée en autonomie à l'aide des capteur des smartphones.

COMPÉTENCES VISÉES

• analyser un problème de vibro-acoustique
• modéliser les vibrations d'une structure continue
• calculer les fréquences des modes de vibration et les déformées modales
• mettre en œuvre la démarche de l'analyse modale
• calculer le rayonnement acoustique de sources élémentaires
• réaliser des mesures de vibration et de rayonnement d'acoustique
• confronter les résultats expérimentaux et numériques
• programmer dans le langage Matlab/Octave ou Python
• proposer des solutions pour caractériser les vibrations ou le couplage acoustique.
• choisir un outil numérique pour traiter un problème de vibration, d'acoustique, ou de vibro-acoustique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fahy, Frank J. and John G. Walker. Advanced Applications in Acoustics, Noise and Vibration, Taylor & Francis (2004).
Beranek , Leo L. and Tim J. Mellow. Acoustics : sound fields, transducers and vibration, Elsevier, 2019.

MOTS-CLÉS

Vibrations, Acoustique, analyse modale, éléments finis, rayonnement acoustique, couplage vibroacoustique

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.


Université
de Toulouse