



Programme de la formation spécialisée pour l'année 2018-2019 (octobre 2018)

Les doctorants des écoles doctorales sont tenus de suivre des heures de formation pendant leurs trois années de thèse. Chaque école doctorale propose des formations disciplinaires ou interdisciplinaires à ses doctorants et le collège des écoles doctorales offre des formations transverses ou professionnalisantes. Le règlement de chaque école doctorale précise les modalités de validation de cette formation. Les modules envisagés pour leur formation par les doctorants au moment de leur inscription (cf. convention de formation) peuvent, bien entendu, évoluer au cours des trois ans de thèse.

L'inscription à une formation se fait auprès de l'assistante de direction (un site d'inscription en ligne est en cours de l'élaboration). Les doctorants sont régulièrement informés par mail de l'ouverture des formations. Une formation est confirmée si un nombre minimal de doctorants s'y inscrit. Il est essentiel alors pour le doctorant d'y participer, et d'émargier lors de chaque séance. Sans cela, aucune validation de la formation pour le doctorant ne sera possible. Toute absence ou renoncement doit être indiquée aux assistantes de direction.

Ce document rappelle l'organisation et le contenu de la formation doctorale de l'ED548 et liste les enseignements disciplinaires qu'elle propose.

Organisation de la formation doctorale

Les doctorants de l'école doctorale sont tenus de suivre 90 heures (au minimum) de formation complémentaire pendant leurs trois années de thèse. Ces heures se répartissent de la façon suivante :

- La formation spécialisée qui est spécifique à l'ED représente au minimum 30h.
- La formation transversale représente au minimum 30h.
- Quota d'heures laissé au choix des doctorants 30h (formation spécialisée ou transverse).

Ces formations correspondent à des modules d'enseignement. Elles tiennent également compte d'autres éléments : la participation d'un doctorant à une conférence, une école thématique, ou toute autre action utile pour construire son projet professionnel.

Le règlement de chaque école doctorale précise les modalités de validation de cette formation.

1) Module de formation spécialisée

- *Enseignements disciplinaires ou interdisciplinaires proposés par les chercheurs de l'ED (voir section II.)*
- *Enseignements des Masters qui s'adosent aux laboratoires rattachés à l'ED (voir <http://www.univ-tln.fr/Masters.html> masters de l'UFR Sciences et techniques et le l'UFR STAPS)*
- *MOOC (Massive Open Online Course) disciplinaires.*
- *Les cycles de conférences organisés par les Professeurs étrangers invités par l'UTLN*
- *Participation à des colloques, congrès extérieurs en lien avec la discipline de la thèse*
- *Participation à des écoles thématiques*
- *Toute formation ou stage qui pourrait être proposé, en accord avec le directeur de thèse, et approuvée par le directeur de l'Ecole doctorale*

2) Module de formation transverse

- *Voir les formations proposées par le collège des écoles doctorales*
- *Organisation et animation de manifestations scientifiques par les doctorants.*
- *Formation à la pédagogie : 10h pour les doctorants effectuant 64 d'HETD au cours des 3 premières années de doctorat.*
- *Encadrement des Travaux d'Intérêt Personnel encadrés (TIPE) des Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE)*
- *Animation de cycles de conférence et encadrement de travaux de recherche pour des étudiants des licences et masters (en lien avec les maquettes de ces formations - voir <http://www.univ-tln.fr/-Diplomes-2018-.html> les licences et masters proposés par l'UFR Sciences et techniques et STAPS)*
- *Toute formation ou stage qui pourrait être proposé, en accord avec le directeur de thèse, et approuvée par le directeur de l'Ecole doctorale*

Formations disciplinaires ou interdisciplinaires de l'ED 548

(au 28 Août 2018)

Préparation aux concours académiques

Jean-François Chailan MAPIEM

chailan@univ-tln.fr

3h

Objectifs : Ce module consiste en une information sur les différentes phases des concours de recrutement sur des postes d'ATER et Maître de Conférences.

- Connaitre les procédures
- Préparer son dossier de candidature
- Préparer son audition

Envisager une carrière à l'international

Jean-Paul Gauthier LIS

gauthier@univ-tln.fr

2h

Objectifs : Discussion sur les carrières à l'international

Le Monde de l'édition scientifique

Alexandre Merlen IM2NP

merlen@univ-tln.fr

3h

Période :Deuxième semestre

Formation faite dans le cadre des journées BU

Objectifs : La communication de ses travaux fait partie intégrante du travail de chercheur. Or le monde de l'édition scientifique possède son propre mode de fonctionnement avec ses règles, ses codes et ses coutumes qui peuvent paraître parfois compliqués au chercheur débutant. L'enjeu est d'autant plus important qu'outil de diffusion de la connaissance, le monde de la publication scientifique est aussi devenu outil d'évaluation. Dans ce module je propose de présenter de manière générale le monde de l'édition scientifique. Il s'adresse plutôt aux étudiants en première année de thèse.

Introduction à l'optimisation mathématique

Francesca Chittaro - LIS
francesca.chittaro@univ-tln.fr

10h

Période: janvier-février 2019

Prérequis : calcul différentiel des fonctions en plusieurs variables

Objectifs : Ce cours est conçu comme un complément théorique du cours d'optimisation numérique donné par C. Dune en M1 ROC. Le public visé est composé par des doctorants en mathématiques, robotique, automatique et informatique souhaitant donner une base théorique aux outils qu'ils utilisent pendant leur activité de recherche. Les notions abordées seront : multiplicateurs de Lagrange, conditions KKT, programmation linéaire et dynamique.

Mise en oeuvre d'algorithmes d'optimisation numérique

Claire Dune COSMER
dune@univ-tln.fr

10h

Période: Janvier-février 2019

Prérequis : avoir suivi le cours *Introduction à l'optimisation mathématique*

Objectifs : Mettre en oeuvre des algorithmes d'optimisation numériques en python.

Introduction à la modélisation moléculaire

Y. Blache - MAPIEM
Blache@univ-tln.fr
12h

Ce module s'adresse aux **chimistes** et également aux **biologistes**.

Objectifs : Ce cours est une introduction à la modélisation moléculaire. Il se décompose en une partie théorique où seront rapidement abordées les différentes méthodes : la mécanique moléculaire, les méthodes semi-empiriques, les méthodes *ab-initio* ainsi que les aspects pratiques de mise en oeuvre.

La deuxième partie est un apprentissage sur machine. Les doctorants pourront aborder ici des exemples concrets de leur thèse.

Recueil, analyse et interprétation de signaux biomédicaux chez l'homme.

Gruet Mathieu, MCF UFR STAPS
mathieu.gruet@univ-tln.fr
10h

Objectifs : L'objectif de ce module est d'acquérir des connaissances de base concernant le recueil, l'analyse et l'interprétation de différents signaux utilisés dans un environnement biomédical chez l'homme. Il sera abordé notamment les signaux relatifs au fonctionnement du muscle (ex : électromyographie, mécanographie), du cerveau (ex : électroencéphalographie, spectroscopie dans le proche infrarouge) et du système cardiopulmonaire (ex : électrocardiographie, recueil des échanges gazeux pulmonaires) dans diverses conditions expérimentales comme l'exercice physique et la fatigue.

Estimation, observation, identification

Eric Busvelle LIS
busvelle@univ-tln.fr
10 heures

Ce cours s'adresse à des étudiants scientifiques de toutes disciplines, maîtrisant le calcul mathématique de base et sachant programmer. Il sera basé sur des problèmes concrets, éventuellement sur des cas pratiques apportés par les étudiants.

Objectifs : En sciences appliquées, la première étape d'une étude, et parfois même sa finalité, consiste souvent à élaborer un modèle capable d'estimer des paramètres cachés, de calculer des fonctions indéterminées, ou de prédire un comportement. Cela va du simple calcul d'une moyenne, pour estimer un paramètre, à l'identification d'un modèle dynamique complet. Les méthodes permettant d'élaborer des algorithmes d'estimation efficaces (convergen, robustes, rapides) sont basées sur des approches probabilistes (espérance mathématique, maximum de vraisemblance) ou déterministes (moindres carrés, observateurs). Le but de ce cours est de décrire des méthodes permettant d'élaborer des outils d'estimation adaptés aux problèmes rencontrés en physique, en chimie, ou en sciences de l'ingénieur, suivant leur nature : stochastique ou déterministe, statique ou dynamique, continu ou discret.

Caractérisation structurale de molécules organiques par résonance magnétique nucléaire (RMN)

Gérald Culioli MAPIEM
culioli@univ-tln.fr
10h (5 créneaux de 2h)

Nombre de participants maximum : 16

Objectifs : Ce module a pour but d'initier des étudiants, ayant suivi un cursus initial en sciences, à la résonance magnétique nucléaire (RMN). Il s'agit d'une technique de caractérisation structurale très utilisée pour l'analyse des molécules organiques. Cet enseignement permettra de donner les bases théoriques et pratiques nécessaires pour interpréter des spectres de RMN mono- et bidimensionnels afin de pouvoir déterminer la structure chimique d'une molécule organique.

Spectroscopie de Fluorescence : séparation de source et résolution temporelle – Du photon à la source

Houssam Hajjoul, Stéphane Mounier, Roland Redon MIO
mounier@univ-tln.fr, redon@univ-tln.fr, houssam.hajjoul@univ-tln.fr
28h (5 jours)

Effectif maximum : 10

Langue : Français susceptible d'être en anglais en fonction des inscrits

Public : Étudiants de l'ED548, et doctorant extérieur désireux d'approfondir leur connaissance en spectroscopie de fluorescence stationnaire et résolue en temps appliquées. Prérequis : Niveau moyen de connaissance en mathématique et physique requis.

Objectifs : Utilisation de la spectroscopie de fluorescence en continue et temporelle appliquée à la séparation de sources. Ce cours aborde l'utilisation de la spectroscopie de fluorescence pour l'étude des mélanges en solutions. Dans un premier temps, un rappel théorique sur le phénomène de fluorescence moléculaire sera fait (loi de Beer Lambert, effet d'écran interne, quenching...), ainsi que son application particulière en environnement (matrice de fluorescence totale). D'autres applications, en biologie par exemple, pourront être abordées succinctement. La théorie de la résolution en temps, basé sur la spectroscopie de fluorescence induite LASER sera abordé à partir de la déconvolution et décomposition du signal ainsi que les méthodes de traitement et le type d'appareillage à utiliser, et les techniques impulsionnelle ou par amplitude. Un cours sur l'utilisation de la spectroscopie de fluorescence en microscopie confocale et ses applications dans divers domaines sera présenté lors de la formation, avec une présentation pratique sur échantillon.

Par la suite, les bases mathématiques théoriques seront détaillées en ce qui concerne la séparation de sources, et l'application particulière de l'outil CP/PARAFAC à la fluorescence sera proposée : prétraitement des matrices de fluorescence totale, correction de l'effet d'écran et décompositions, choix du nombre optimal de composants fluorescents. Les limites du modèle seront également abordées en ce qui concerne la variation de position des pics, le choix du nombre de composant fluorescent.

Une partie pratique de mesure sera effectuée sur un spectrofluorimètre à partir d'échantillons réels (HITACHIF4500 & HITACHIF7000). L'analyse de ces solutions sera faite durant l'épreuve pratique qui suivra ainsi qu'une épreuve pratique sur des lasers nano/pico seconde comprenant la mesure et le traitement des données.

La partie traitement de données s'effectuera sur le programme ProgMEEF et ProgTIME développés par le laboratoire M.I.O qui permet l'utilisation rapide et conviviale des algorithmes de corrections et de décompositions. Les différents traitements seront appliqués aux données de la partie démonstration, mais aussi, à la demande des participants, aux données personnelles. En fin de module, les programmes de traitements de donnée développés par R. Redon seront donnés pour une application par les participants dans leur environnement professionnel.

De la Mécanique hamiltonienne à l'Optique quantique.

Michel Rouleux CPT

rouleux@univ-tln.fr

8h

Période: semestre 2

Objectifs: L'objectif de mini-cours est d'introduire aux techniques de la Mécanique Lagrangienne et Hamiltonienne, en ciblant particulièrement les applications à l'Optique. La théorie s'appuie sur le principe de moindre action qui a d'abord été énoncé pour des systèmes de points matériels, mais s'applique aussi bien à l'étude des rayons lumineux et à la propagation des ondes. On commence par rappeler le principe de moindre action (Maupertuis, Fermat, Lagrange, Jacobi) et l'équivalence entre systèmes lagrangiens et hamiltoniens, via la transformation de Legendre. On s'intéressera ensuite aux solutions à haute fréquence de l'équation des ondes dans un milieu d'indice de réfraction non constant. Grâce à la transformation de Fourier dans la variable de temps on se ramène à une équation stationnaire, dite équation de Helmholtz, associée à un hamiltonien. Ceci fournit un cadre géométrique adéquat pour étudier le front d'onde et les caustiques (singularités des variétés lagrangiennes). Les équations de Maxwell décrivent en fait plus précisément les ondes lumineuses dont on étudiera la polarisation (rectiligne, elliptique...) en généralisant le cadre ci-dessus à un système. Aux ondes lumineuses sont aussi associées des particules (photons) dotées d'un spin. Ceci donne un "degré de liberté" supplémentaire aux équations et la théorie, appelée "spin-optique", rend compte d'une légère déflexion des rayons lumineux polarisés, simulée à plus grande échelle dans les fameux "méta-matériaux" ou "méta-surfaces". On conclut ce cours en évoquant la propriété (de nature purement quantique) d'intrication des photons polarisés, qui se traduit par la violation des inégalités de Bell.

Deep learning : Introduction

Ricard Marxer LIS

ricard.marxer@lis-lab.fr

6h

période: 2^{ème} semestre

Prérequis : programmation Python

Objectifs : Cette formation introduit les concepts fondamentaux des approches d'apprentissage automatiques dites "Deep Learning". Le cours fera une révision des bases mathématiques des réseaux des neurones et leur entraînement (e.g. Multi-layer Perceptron, descente de gradient stochastique, algorithme de backpropagation), ainsi que les méthodes et techniques plus utilisées (e.g. régularisations, fonctions activations, fonctions de cout, opérations, paradigmes d'apprentissage et topologies). Le cours présentera également quelques outils disponibles pour faciliter l'implantation et utilisation des réseaux de neurones (e.g. TensorFlow, PyTorch).

Culture scientifique : Les Grandes Découvertes de l'Histoire de la Physique et leurs Démonstrations

Jean-Marc Ginoux LIS

ginoux@univ-tln.fr

10h

Période : février-mars

Objectifs : Cette formation a pour but de présenter les Grandes Découvertes de l'Histoire de la Physique depuis Thalès de Milet jusqu'à Albert Einstein en les situant par rapport au contexte de leur époque et en rappelant à travers une biographie détaillée leurs principales contributions. Plus précisément, il s'agit de placer l'étudiant dans les mêmes conditions de connaissances que les physiciens qui les ont alors réalisées. Ce voyage dans le temps lui fera ainsi découvrir, par exemple, que Thalès n'aurait pas pu faire appel au théorème de Pythagore pour mesurer la hauteur de la pyramide de Khéops pour la simple raison qu'au moment où il exposa son calcul Pythagore n'était pas encore né ! Ainsi, l'approche proposée dans cette formation consiste à revenir à l'origine de la Physique et à reconstruire toute la connaissance que nous possédons aujourd'hui. La précision étonnante des résultats obtenus par ces physiciens tout comme les difficultés parfois insurmontables auxquelles ils ont été confrontés donneront plus de sens et plus de poids à leurs découvertes. Chacune d'elle donne lieu à un problème qui est présenté dans les conditions où il s'est posé à chaque physicien et dont la solution est ensuite détaillée. Cette formation est le cours dispensé à l'Ecole Centrale Paris depuis 2015. Il s'adresse aux étudiants et à toutes les personnes curieuses de savoir comment la physique s'est constituée au cours des vingt-cinq derniers siècles.

Médiation Scientifique

Sandrine Ihler, P.E. coordonnatrice du Centre Pilote varois, M-A Frémy IM2NP

sandrine.ihler@ac-nice.fr, fremy@univ-tln.fr

10h

Public concerné : doctorants de disciplines scientifiques,

Forme : formation initiale + formation par interaction personnelle du doctorant avec un enseignant d'école élémentaire et des formateurs de l'Education Nationale qui assurent le suivi sur le terrain.

Objectifs : Cette action est menée pour favoriser l'engagement des étudiants de formation scientifique auprès des enseignants de l'école primaire et de leurs élèves selon les principes de la fondation « La main à la pâte » (www.fondation-lamap.org). L'objectif du partenariat est de mettre en place un projet scientifique défini par un professeur des écoles pour sa classe tout en favorisant la démarche d'investigation. Le doctorant, en partageant ses compétences et ses connaissances, joue le rôle d'accompagnateur et de référent scientifique de la classe.

Le module se déroulera en deux temps distincts

- Un temps de formation et de clarification des missions d'accompagnateur suivi d'une rencontre enseignant / doctorant permettant de définir précisément le projet.
- Une formation par interaction personnelle du doctorant avec un enseignant de l'école élémentaire et des formateurs de l'Education Nationale.

Rq : Chaque doctorant pourra planifier ses interventions en fonction de ses disponibilités

Risques et prévention Laser

Houssam HAJJOUL

hajjoul@univ-tln.fr

3h

Période : 1^{er} semestre 2019

Effectif limité à 8 personnes

Objectifs : L'utilisation des lasers dans la vie quotidienne est de plus en plus répandue dans tous les domaines. Aujourd'hui, ce rayon lumineux est partout dans la maison (jouets d'enfants, lecteur de DVD.), dans l'industrie (machine de découpe, ...), dans le domaine médical (dermatologie, ophtalmologie, ...) et aussi dans la recherche (microscope, cytomètre..).

La nature et la gravité des risques pour les utilisateurs comme pour leur entourage sont souvent méconnues. Les lasers peuvent être dangereux pour l'utilisateur et pour son entourage. Le rayonnement peut causer des effets sur l'œil, sur la peau.

Programme :

- Principe de fonctionnement du laser
- Application du laser
- Effets physiologiques et impact des rayonnements sur les yeux et la peau
- Risques liés à une installation laser (électriques, incendie, mécaniques...)
- Bases de la réglementation et de la normalisation laser
- Moyens de prévention
- Limites d'exposition DNRO, ZNRO
- Consignes de sécurité et équipements de protection individuelle (EPI)
- Travaux pratiques

Univers brevet : exploration, fouille, états de l'art

David Reymond

10 h

Objectifs : La documentation brevet est rarement utilisée en tant que ressource documentaire. Elle est cependant le plus souvent non publiée ailleurs et peut-être utile pour la construction d'états de l'art, l'identification d'experts, la définition de stratégies de recherche, ou encore le positionnement de stratégies de développements. Elle peut-être encore, pour des doctorants, une source d'informations utiles au ciblage de CV de candidatures.

La base de données mondiale de l'Office Européen des Brevets, la plus grande collection libre de document brevets de plus de 100 millions d'entrées datant de 1836 à nos jours, a ouvert un accès libre aux documents brevets. Nous avons élaboré une solution logicielle de collecte et support à l'analyse de corpus de documents brevet pouvant, à minima, servir les objectifs précédents (<http://dx.doi.org/10.1016/j.wpi.2016.05.002>).

La formation proposée à l'ED 548 vient en complément du cours en ligne proposé par l'URFIST Paris et l'Ecole Nationale des Chartres (Sorbonne). Ce support se pose en prérequis de cette formation <http://urfist.enc-sorbonne.fr/les-brevets-d-invention/>.

Les objectifs de la formation sont :

- la formulation de requêtes et la construction d'un "univers brevet" (2h)
- Installation de l'outil P2N (UTLN - I3M) et des instruments associés (2h)
- Mise en œuvre pratique (4h) (dans l'idéal en phase avec votre sujet de recherche) pour établir un état de l'art : requête, traitements, analyse, cartographies, et références bibliographiques

Remarques : il est utile de disposer de son propre ordinateur portable. Les doctorants veilleront à l'installation des outils suivants :

- [Gephi](#), [IRaMuTeQ](#), [Carrot2](#), [Freeplane](#), [Graphviz](#)

Programme statistiques

S. Mounier (6h) M.I.O, M. Raynaud (12h) Collaborateur M.I.O

mounier@univ-tln.fr

18h

La formation s'adresse principalement aux étudiants qui souhaite faire un rappel sur les traitements statistique et savoir utiliser les outils d'analyse en composante principale simple, ou faire des analyses factorielles discriminantes.

Objectifs : Savoir utiliser les tests statistiques monovariant de comparaison, application au droite d'étalonnage et à l'expérimentation. Effectuer une analyse factorielle (ACP, ALS, ...) et savoir traiter statistiquement ses données. Une partie de la formation se fera sur ordinateur en utilisant des tableurs, R ou matlab.Public

Programme prévisionnel :

1- Statistiques inférentielles (6h)

- Lois statistiques
- Echantillonnage estimation
- Intervalles de confiance
- Tests d'hypothèse. (Tests paramétriques et non paramétriques)

2 - Analyse de données : Statistiques descriptives (12h+projet)

- Analyse générale
- Analyse en Composantes Principales
- Analyse Factorielle Discriminante
- Régression linéaire et non linéaire (PLSR) . Application à la discrimination
- Méthodes de classification

Accompagnement TPE d'élèves de 1ère S du lycée Raynouard

JL Caccia, référent « mines de la réussite », M.I.O

caccia@univ-tln.fr

Nombre d'heures validées : 5h par élève encadré. Ces heures correspondent à de la diffusion scientifique auprès d'un public potentiellement intéressé par une poursuite d'étude scientifique.

Formation validable par la Région en tant que diffusion scientifique pour les CD Région

Période : d'octobre à février

CADRE GENERAL : « MINES DE LA REUSSITE » : Partenariat Lycée Raynouard – UFR Sciences et Techniques / Université de Toulon ; Les « mines de la réussite » est un dispositif national, appelé « cordées de la réussite », soutenu par le ministère de l'éducation nationale, via le rectorat de l'académie concernée. L'objectif général est de promouvoir les études supérieures scientifiques auprès de jeunes du secondaire.

Objectifs : Cadrer les actions du tutorat des élèves de 1^{ère} S du lycée Raynouard de Brignoles engagés dans le dispositif labellisé « Mines de la réussite » par les doctorants allocataires Région PACA (ou autres si possible) de l'école doctorale 548 de l'UTLN.

Descriptif : L'accompagnement TPE signifie prendre contact avec le ou les élèves par email sous la coordination de l'enseignant du ou des élèves, suivre l'avancée du TPE en apportant conseil sur la méthodologie de recherche, sur la préparation du rapport écrit et sur la préparation de la soutenance orale. Pendant l'année scolaire, le tuteur doit recevoir au-moins une fois le ou les élèves sur son lieu de recherche et lui ou leur faire visiter les locaux, et doit se déplacer au-moins une fois au lycée pour rencontrer la classe entière et dialoguer avec les élèves. Toutes ces différentes phases sont coordonnées par le ou les enseignants responsables du ou des élèves.

Participation active au forum des métiers et de l'orientation au lycée Raynouard

JL Caccia, référent « mines de la réussite », M.I.O

caccia@univ-tln.fr

Nombre d'heures validées : 5h correspondant à la journée complète passée au lycée

Formation validable par la Région en tant que diffusion scientifique pour les CD Région

Période : une journée entre mi et fin janvier

CADRE GENERAL : « MINES DE LA REUSSITE » : Partenariat Lycée Raynouard – UFR Sciences et Techniques / Université de Toulon

NB : les « mines de la réussite » est un dispositif national, appelé « cordées de la réussite », soutenu par le ministère de l'éducation nationale, via le rectorat de l'académie concernée. L'objectif général est de promouvoir les études supérieures scientifiques auprès de jeunes du secondaire.

Objectifs : La participation au forum signifie venir au lycée Raynouard pour rencontrer tous les élèves de sections scientifiques par groupes successifs (système ateliers). L'objectif est de présenter aux élèves le cursus à suivre pour devenir chercheur (thèse de doctorat) et, en guise d'illustration, leurs propres travaux de recherche. Cette approche s'inscrit dans l'idée générale de susciter des vocations scientifiques aux élèves, dans ce cas, pour la recherche.