

Etudes Doctorales & HDR
Direction Recherche & Etudes Doctorales
Université Clermont Auvergne



ÉCOLE DOCTORALE
DES SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR

Catalogue formations doctorales

2024-2025

SOMMAIRE

	Introduction	
Le mot du directeur		2
Personnes à contacter		3
Les modules pour doctorants : Explications		4
	Offre de l'Ecole Doctorale SPI	
Découverte du Calcul à Haute Performance (SPI01)		6
Outil Mathématiques pour le doctorant avec MATLAB (SPI03)		7
Métaheuristiques pour l'optimisation combinatoire.		8
Evolutions et tendances actuelles (SPI07)		8
La recherche en Sciences Pour l'Ingénieur au service de l'environnement et des agrosystèmes (SPI08)		9
Module d'Anglais (SPI09 & SPI10)		10
Anglais Scientifique (SPI11)		11
Outils d'aide à la programmation (SPI12)		12
Découverte de l'Informatique Quantique (SPI13)		13

Le mot du directeur

L'école doctorale Sciences pour l'Ingénieur de L'Université Clermont Auvergne accueille et accompagne près de 200 doctorant.e.s tout au long de leur parcours en thèse.

Elle fédère la recherche doctorale dans les domaines affiliés aux sciences de l'ingénieur soit les matériaux et génie civil (matériaux et structures, bâti, sols et ouvrages, modélisation et contrôle des dynamiques complexes, etc), des technologies et systèmes complexes (informatique, perception/capteur/traitement de signal, IA, data science, deep learning, robotique) et enfin le génie des procédés (génie chimique et biochimique).

L'Ecole Doctorale SPI, c'est aussi des unités de recherches présentes essentiellement sur le campus des Cézeaux de l'Université Clermont Auvergne, à Aubière (63170).

On retrouve :

- **l'Institut Pascal** (UMR6602, CNRS/UCA/École d'Ingénieur SIGMA), cis au 4 av. Blaise Pascal, 63178 AUBIÈRE ;
- le **LIMOS** (UMR6158, CNRS/UCA/Ecole des Mines Saint-Etienne/Ecole d'Ingénieur ISIMA), cis au 1 rue de la Chebarde, 63178 AUBIERE ;
- **l'Unité de recherche Technologies et Systèmes d'information pour les agrosystèmes** (UMR 1471, IRSTEA/UCA/INRAe), cis av. Blaise Pascal, 63178 AUBIÈRE.

L'école doctorale fait partie du Collège des Ecoles Doctorales de l'Université Clermont Auvergne et se rattache également à l'Institut National Polytechnique Clermont Auvergne (INP).

Le lecteur trouvera sur ces quelques pages toutes les informations utiles au suivi des formations proposées par l'Ecole Doctorale.

N'hésitez pas à prendre contact avec *Dominique TORRISANI* (Gestionnaire administrative de l'Ecole Doctorale), *Karen VERGNOL-REMONT* (Responsable administrative du doctorat à l'UCA), ou *Youcef MEZOUAR* (Directeur de l'école doctorale) pour toute question relative à votre parcours.

Youcef MEZOUAR
Directeur Ecole Doctorale SPI

Personnes à contacter

Contact Collège des Ecoles Doctorales

Des questions sur votre orientation, les formations ou vos projets après la thèse?

- **Ecrivez à :** jules.chancel@uca.fr
- **Appelez le au :** 04 73 40 64 30

Des questions sur l'aspect administratif des formations, un renseignement ou une question sur votre participation aux modules socioprofessionnels?

- **Ecrivez à :** modulesced.dred@uca.fr

Inscription

Depuis l'année universitaire 2022-2023, les Écoles Doctorales de l'Université Clermont Auvergne ont fait le choix de la plateforme ADUM. ADUM est un outil simple à prendre en main et offrant un panel large de fonctionnalités, allant de l'inscription administrative, l'inscription et le suivi de vos formations et la gestion du processus de soutenance. Les inscriptions aux modules se font directement via votre espace ADUM.

(url d'ADUM : <https://adum.fr/index.pl?site=educa>)

Processus d'inscription :

- **Étape 1 :** le/la doctorant.e demande à s'inscrire via la page ADUM de la formation ;
- **Étape 2 :** sous 20 jours, les équipes des Ecoles Doctorales vont traiter la demande d'inscription, en observant notamment :
 - la date de demande ;
 - l'année de thèse du demandeur ;
 - le niveau de Français du demandeur.
- **Étape 3 :** si la demande est conforme et qu'il reste de la place, le/la doctorant.e est inscrit à la formation. Il est désormais attendu que celui/celle-ci marque la date dans son agenda et assiste à la formation. Un mail automatique est envoyé par ADUM à ce moment-là.
- **Étape 4 :** ADUM envoie automatiquement un mail aux doctorants inscrits, une semaine avant la formation.

Contact Ecole Doctorale SPI

Des questions administratives sur la thèse ou les formations de l'ED SPI?

- **Ecrivez à :** edspi.dred@uca.fr
- **Appelez votre gestionnaire au :** 04 73 40 76 09

Validation

La validation d'un module de formation n'est effective que si le/la doctorant.e :

- est inscrit au module via son compte ADUM ;
- a assisté à l'intégralité du module ;
- a répondu au questionnaire d'évaluation du module via ADUM

Absentéisme

En cas d'absentéisme, il est attendu des doctorant.e.s de faire preuve de responsabilité.

Si cet absentéisme est prévu, comme par exemple dans le cas de la programmation en amont d'un autre événement sur des dates d'une formation où le/la doctorant.e est inscrit, alors le/la doctorant.e devra nous en informer au plus tôt.

Si cet absentéisme survient pour une cause ayant lieu dans les jours précédant la formation, vous devez également nous écrire pour le signaler afin de ne pas pénaliser d'autres doctorant.e.s qui auraient pu assister à la formation.

Tout absentéisme doit être justifié, à l'aide d'un document de type certificat médical, attestation de participation à un événement, etc...

Toute **absence injustifiée** sera noté dans votre dossier ADUM et vous ne serez plus prioritaire dans les listes d'inscription aux formations.

Une absence partielle **justifiée** d'une durée inférieure à 20% de la totalité d'une formation est autorisée en cas de circonstances particulières.

Les modules pour doctorants : Explications

En tant que doctorant.e, vous devez valider un certain nombre d'heures de formation durant votre thèse. En ce sens, le Collège des Ecoles Doctorales et votre Ecole Doctorale de rattachement vous proposent chaque année un catalogue complet de formations prévues spécifiquement pour les doctorants. Ces formations peuvent être rangées au sein de sept catégories :

- Les modules **obligatoires**
- Les modules concourant à **Préparer son insertion professionnelle et connaître le monde de l'entreprise** aussi appelé "**BLOC 1**" ;
- Les modules concourant à **Développer des compétences pour la Recherche** aussi appelé "**BLOC 2**" ;
- Les modules concourant à vous **sensibiliser aux enjeux sociétaux et diffuser la culture scientifique** aussi appelé "**BLOC 3**" ;
- Les modules concourant à proposer **des outils d'accompagnement personnel** aussi appelé "**BLOC 4**" ;
- Les modules de **validation** aussi appelé "**BLOC V**" ;
- **Les modules de spécialité, propres à votre École Doctorale et dont ce catalogue est justement l'objet.**

Some explanations about courses

As a PhD student in France, you have to follow a couple of hours of courses during your thesis. Each year, the UCA Doctoral College and your Doctoral School of attachment offer you a complete catalog of courses, specifically designed for PhD students. Those can be arranged in seven categories :

- the **obligatory** modules
- the ones about **preparing your professional integration and discovering companies' working-environment and expectations**, also call "BLOC 1". You will find courses about working in the industry, entrepreneurship, economic intelligence in the research field, how to valorize your research, how to build a good resume or how to improve yourself to succeed in job interviews, etc ;
- the ones about **developing skills linked to the Research domain**, also call "BLOC 2" ;
- the ones about **raising awareness of societal issues and disseminating scientific culture**, also call "BLOC 3". In this one, you will find courses about, non-exhaustively, climate change, how to speak in public, how to talk about science in the media, how to popularize science, etc.
- the ones about personal working tools and skills, also call "BLOC 4". You will find courses about how to succeed in your thesis work, how to better manage your time and organization, how to improve your oral expression on stage, and how to manage stress and emotion.
- the ones **that recognized you a module for hours you've done** in the associative world, or contributing to major events organized by the Clermont Auvergne University like the Nuées Ardentes Festival in June, the National Science Fest in October or following the "Workspace rescuer and first aider" at the UCA or in your company for example. For this Bloc, there is a precise list of actions that can be recognized as a module at the end of this document.

- **Speciality modules, that depend of your Doctoral School of attachment which is what this catalog is all about.**

Qu'est-ce que je dois suivre?

Si vous disposez d'un financement dédié pour votre thèse, vous devez respecter les règles énoncées ci-après. Si vous ne disposez pas d'un financement dédié et que vous occupez un emploi à temps plein, vous pouvez bénéficier d'une exemption partielle en écrivant à : modulesced.dred@uca.fr

Si vous disposez d'un contrat CIFRE ou réalisez une cotutelle vous bénéficiez également d'une exemption partielle. (à voir avec votre Ecole Doctorale directement).

SP01

En revanche, **tous les doctorant.e.s, sans aucune exception, doivent suivre le module SP01 sur l'Éthique dans la Recherche et l'intégrité Scientifique.** Ce module comporte trois parties : Une première conférence unique mi-novembre, suivie d'une seconde conférence unique sur la Science Ouverte également mi-novembre et enfin un atelier en petit groupe de doctorants de votre Ecole Doctorale entre mars et juin. Ce module ne compte pas dans les 4 à réaliser.

SP02

Pour les doctorants étrangers n'ayant aucune ou peu de maîtrise de la langue française, le module SP02 dispensé par le Centre de Français Langues Etrangères clermontois est obligatoire et permet de découvrir la langue et la culture française pendant une soixantaine d'heure. Suivre l'intégralité de cette formation valide directement 4/4 modules socioprofessionnels.

SP03 ou SP04

Pour les doctorants ayant un contrat ou un avenant avec l'UCA pour réaliser des heures d'enseignement (CM ou TD), suivre SP03 ou SP04 est obligatoire et valide 1 module. Ces cours sont dispensés par des enseignants de l'INSPE Chamalière et vous permettront d'améliorer vos pratiques pédagogiques.

Quatre modules socioprofessionnels

Vous devez suivre quatre modules socioprofessionnels au cours de votre thèse, issus du catalogue des modules socioprofessionnels.

Si cette année universitaire ne marque pas votre première inscription en doctorat, vous devez en choisir quatre au choix dans le catalogue.

En revanche, si l'année universitaire 2024-2025 marque votre première année en thèse, vous devez en choisir 2/4 au sein du BLOC 1 et 2/4 au choix parmi tous les blocs.

C'est à dire que 2 modules suivis durant la thèse doivent faire partie du BLOC 1, ensuite libre à vous d'en suivre d'autres issus du BLOC 1, d'autres BLOC ou du BLOC validation. Le tout étant d'en réaliser au moins 4 durant la thèse.

Quatre modules de l'Ecole Doctorale SPI

Enfin, vous devez valider quatre modules de l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur, parmi ceux proposés au sein de ce catalogue.

Si vous souhaitez faire valider des formations « hors » école doctorale (formations spécifiques, écoles d'été, écoles scientifiques, séminaires, etc), adressez au secrétariat de l'ED, par email, une demande de validation accompagnée d'un descriptif de la formation envisagée. Une formation externe doit durer au moins 12h.

Puis, une fois la formation accomplie :

- transmettez au secrétariat de l'ED une attestation de validation ou une attestation de participation ;
- sur ADUM, créez une "Formation hors catalogue" avec à minima :
 - NOM de la formation ;
 - DURÉE de la formation (en heure) ;
 - DATES de la formation ;
 - Programme synthétique de la formation ;

Objectifs

- découvrir le calcul à haute performance
- apprendre à utiliser un cluster de calcul
- apprendre à mieux exploiter la puissance des serveurs

Contenu

PART 1

(6h00, David HILL)

- Histoire, concepts modernes, avenir du HPC, illustrés par des exemples réels d'utilisation (en biologie, physique, informatique, ...);
- Architectures et modèles de programmation parallèle ;
- Problèmes de reproductibilité numérique et introduction aux ordinateurs quantiques.

PART 2

(3h00 ; Hélène TOUSSAINT)

- Utilisation d'un cluster avec gestionnaire de ressources SLURM
- Exemples de cas d'utilisation (sous forme de cours/TP sur le cluster du LIMOS)

PART 3

(4h00 ; Jonas KOKO)

- *Découverte de la programmation avec des threads ;*
- *Principes généraux et exemples de codes ;*
- *Illustrations avec OpenMP.*

PART 4

(6h00 ; Jian-Jin LI)

- Découverte de la programmation parallèle avec des processus ;
- Principes généraux et exemples de codes ;
- Illustrations avec MPI (*Message Passing Interface*)

Pourquoi suivre la formation?

- enrichir votre culture générale en informatique ;
- nécessité d'employer le calcul intensif durant la thèse, notamment pour :
 - plans d'expériences : tester un algorithme avec différents paramètres, ...
 - programmes qui nécessitent beaucoup de mémoire ("big data", traitement d'images, ...) ou de puissance de calcul (algorithmes de type "brute force", ...)
- découvrir comment paralléliser un programme

Modalités

Langue : Français

Public cible : doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur

Prérequis : notions de programmation (exemples en langage C)

Equipe Pédagogique :

- David HILL (Mr)
- Jonas KOKO (Mr)
- Jian-Jin LI (Mr)
- Hélène TOUSSAINT (Mme)

Durée : 19h00

Nombre maximum de participants : 20 pers.

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via ADUM [ici](#)

Outil Mathématiques pour le doctorant avec MATLAB (SPI03)

Objectifs

Ce stage propose de voir ou revoir les bases de programmation en Matlab et d'en donner des applications à des problèmes Mathématiques à la fois simples et d'intérêts quasi-universels dans vos domaines, comme La résolution de systèmes linéaires ou non, l'interpolation et l'approximation des données ou l'optimisation numérique de paramètres sur des exemples concrets.

Contenu

Quel que soit votre domaine de recherche, vous aurez besoin d'utiliser des outils de programmation ne serait-ce que pour faire du "preuve de concept".

Matlab est un environnement de travail très complet et assez "user friendly" qui donne accès à une foultitude de méthodes mathématiques et graphiques.

Modalités

Langue : Français

Public cible : doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur

Prérequis : non

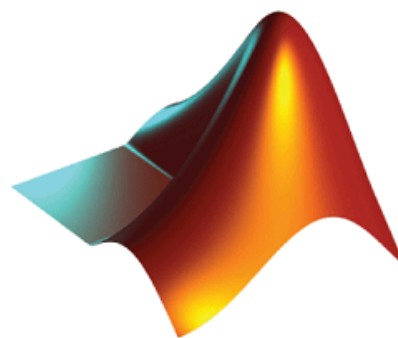
Equipe Pédagogique : Fabrice GROS (Mr)

Durée : 18h00

Nombre maximum de participants : 15 pers.

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via [ADUM](#) ici



MATLAB

Objectifs

L'objectif de ce module est de donner une vision globale du domaine, de la théorie aux aspects algorithmiques, en s'attachant à faire découvrir aux doctorants les avancées récentes des métaheuristiques pour l'optimisation combinatoire et les défis posés par l'optimisation des systèmes complexes.

Contenu

Ce module comprend :

- Une introduction aux problèmes d'optimisation combinatoire ;
- Définition et la présentation de quelques métaheuristiques "cultes" (recuit simulé, recherche tabou, algorithme génétique, intelligence en essaim) ;
- Présentation d'hybridation et de couplage de ces métaheuristiques entre elles ou avec d'autres techniques de Recherche Opérationnelle ou d'Intelligence Artificielle ;
- Plusieurs études de cas, qu'elles soient académiques ou industrielles, viennent illustrer les éléments théoriques :
 - voyageur de commerce,
 - ordonnancement d'atelier,
 - tournées de véhicules avec synchronisation,
 - ordonnancement de projet,
 - problème inverse pour les automates cellulaires,
 - problèmes de distribution par drones,
 - équilibrage de lignes d'assemblage,
 - minimisation des pics de consommation d'énergie...

Afin de montrer la facilité de la mise en œuvre de ces méthodes d'optimisation, les étudiants auront aussi l'occasion de concevoir une métaheuristique pour résoudre le problème du voyageur de commerce.

Ce cours s'adresse à la fois aux doctorants novices souhaitant découvrir le domaine et aux doctorants initiés souhaitant approfondir leurs connaissances.

Modalités

Langue : Français

Public cible : doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur

Prérequis : aucun.

Equipe Pédagogique :

- Laurent DEROUSSE (Mr)
- Nathalie GRANGEON (Mme)

Durée : 18h00

Nombre maximum de participants : 24 pers.

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via ADUM ici

La recherche en Sciences Pour l'Ingénieur au service de l'environnement et des agrosystèmes (SPI08)

Contenu

Représentation conceptuelle avec UML : exemple dans le domaine de l'agriculture et l'environnement

(François PINET ; 2h00)

L'objectif de la présentation est d'acquérir les bases du formalisme UML (Unified Modelling Language). Ce formalisme peut être utile pour décrire les spécifications et les documentations des programmes informatiques, des bases ou sources de données. Il peut être utilisé pour communiquer ces informations dans les articles scientifiques ou auprès des acteurs d'un projet, par exemple. Ce formalisme sera illustré sur des applications pour l'agriculture et l'environnement.

Evaluation environnementale appliquée aux agrotechnologies

(Marilys PRADEL ; 2h00)

Cette intervention est focalisée sur la présentation et la mise en œuvre de la méthode d'Analyse du Cycle de Vie pour répondre aux enjeux d'évaluation environnementale et d'écoconception des technologies agricoles (agro équipements, robotique agricole).

Complexité et algorithmes pour la planification de chemins d'agents dans des graphes

(Antoine DAILLY ; 2h00)

Dans ce module, nous étudierons différentes manières de modéliser la planification de chemins dans des graphes : packing et couverture, ainsi que le Multi-Agent Path Finding. L'objectif de la présentation est d'acquérir les bases de la théorie de la complexité autour de ces différents problèmes : résultats de complexité générale, et algorithmes de résolution efficaces (exacts ou non) ainsi que garanties de qualité.

Robotique et agroécologie

(Roland LENAIN ; 3h00)

La transition écologique de l'agriculture nécessite de développer de nouveaux outils adaptés à la complexité des pratiques, intervenant de façon ciblée et régulière. Dans ce cadre, la robotique apparaît comme un vecteur capable de développer ces nouvelles pratiques à grande échelle tout en limitant le recours à des travaux manuels exigeants et dangereux. Ce module propose un tour d'horizon des avancées en robotique pour l'agriculture et passe en revue quelques-uns de verrous scientifiques existants, dont la résolution fait directement appel aux avancées dans les domaines des sciences pour l'ingénieur.

Les drones au service de la recherche agri-environnementale

(Raphaël ROUVEURE ; 3h00)

Les drones sont de plus en plus utilisés dans le domaine agricole ou environnemental. Une grande variété de capteurs est aujourd'hui embarquable sur drone : caméra RVB, caméra thermique, lidar, caméra multispectrale et hyperspectrale, etc. On va donc retrouver ce vecteur (ou envisager sa mise en œuvre) dans un grand nombre d'applications : perception et modélisation de l'environnement, mesure et suivi de paramètres agri-environnementaux, surveillance des robots terrestres, etc.

Si de nouveaux équipements permettent aujourd'hui d'envisager des vols de drone avec une supervision humaine réduite, l'utilisation de ce vecteur aérien reste soumise à une réglementation nationale et européenne stricte.

Ce module présentera les drones pour la recherche agri-environnementale. Si la météo permet, un vol d'essai sera réalisé (vol drone + traitement des données).

Objectifs

Découvrir et/ou approfondir les applications de la recherche en Sciences Pour l'Ingénieur au travers d'interventions pluridisciplinaires.

Modalités

Langue : Français

Public cible : doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur

Prérequis : non.

Equipe Pédagogique :

- François PINET (Mr)
- Marilyns PRADEL (Mme)
- Roland LENAIN (Mr)
- Raphaël ROUVEURE (Mr)

Durée : 12h00

Nombre maximum de participants : 40

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via ADUM ici



Évoluer dans un contexte de conférence internationale

SPI09 et SPI10 sont le même module, chacun correspond à un groupe de niveau en anglais

Contenu

- Se présenter, décrire son environnement (localisation et professionnel) ;
- Participer à une réunion, une conférence (poster sessions) ;
- Comprendre et communiquer des informations dans différentes situations professionnelles formelles ou informelles (réunion, rédaction de courriels, téléphone, ...) ;
- Suivre des conférences en langue anglaise ;
- Échanger avec ses pairs de manière informelle lors d'une pause café, d'un dîner de gala ou d'une réception lors d'une conférence internationale ;
- Présenter ses travaux lors d'une séance de posters.

Objectifs

- Situations rencontrées en amont ou lors d'un colloque ou conférence internationale ;
- Jeux de rôles et mises en situation ;
- Compétences transversales - Interactions sociales ;
- Situations de communication professionnelle ;
- Situation réelle en immersion : déjeuner professionnel.

Modalités

Langue : Anglais

Public cible : doctorants inscrits à :

- l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur ;
- l'Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales ;
- l'Ecole Doctorale des Sciences de la Vie, Santé, Agronomie & Environnement

Prérequis : test de positionnement en ligne pour intégrer l'un ou l'autre des modules

Equipe Pédagogique : Gilmour FONTAINE (Mr)

Durée :

- 18h00 (SPI09)
- 18h00 (SPI10)

Nombre maximum de participants : 14 par session

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via ADUM ici



Objectifs

Améliorer les compétences des stagiaires à l'écrit et à l'oral pour leur permettre d'être plus à l'aise en présentant leurs travaux

Contenu

- Travail sur l'amélioration de l'écrit : travaux actuels des doctorants participants ;
- Présenter ses travaux de thèse à l'oral de façon succincte et claire (Présenter sa thèse en 3 minutes) ;
- Parler de sujets à controverse, animer une discussion, parler du pour et du contre ;
- Points linguistiques particuliers (à voir selon les besoins du groupe) :
 - les temps du verbe
 - forme active ou forme passive
 - utilisation de l'article
 - les relatifs
 - concision
 - les nombres et chiffres
 - mots de liaison
 - les quantificateurs

Méthode

- Etude d'articles, de revues internationales et de textes rédigés en anglais ;
- Travail en petits groupes et en binôme ainsi qu'individuellement.

Modalités

Langue : Anglais

Public cible : doctorants inscrits à :

- l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur ;
- l'Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales ;
- École Doctorale des Sciences de la Vie, Santé, Agronomie & Environnement.

Prérequis : Niveau B1 ou B2 minimum en Anglais

Equipe Pédagogique : Leisha LECOINTRE (Mme)

Durée : 15h00

Nombre maximum de participants : 11 par session

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via ADUM ici



Objectifs

Les étudiants en doctorat sont amenés à produire des logiciels en C/C++/Python/Matlab... et des documents numériques, que ce soit seul ou en groupe (équipe, encadrants, co-auteurs,...).

Il existe des outils permettant de faciliter le travail collaboratif, le but de cet atelier est de découvrir le logiciel Git à travers une mise en pratique entre étudiants.

Il permettra le partage et le suivi de modification du code source mais également des documents comme le mémoire ou les publications.

Contenu

Logiciels présentés :

- Git : Logiciel de gestion de versions collaboratif
- CMake : Création d'un projet C/C++ (aide à la compilation)
- Doxygen : Auto-documentation de programmes
- Qt (C++/Python) : Bibliothèque d'interface graphique
- GDB : Débogueur
- Docker : Conteneurisation d'application
- Latex : Système de composition de documents
- Autres logiciels utilisés dans le cadre de projets informatiques.

L'objectif n'étant pas une maîtrise parfaite des logiciels mais une prise en main initiale. Ces outils sont utilisés à la fois dans la recherche et dans l'industrie et leur apprentissage le plus tôt possible permet d'améliorer la qualité du travail en équipe mais également pour des projets à un seul développeur.

Méthode

La présentation d'un logiciel sera suivie d'une mise en pratique immédiate, seul ou à plusieurs sur les postes mis à disposition ou sur vos ordinateurs personnels (sous Linux). Des exercices sont proposés pour tester les différentes fonctionnalités proposées.

Le contrôle des connaissances se fera au travers d'un mini-projet collaboratif pendant la séance afin d'utiliser toutes les notions abordées.

Modalités

Langue : Français

Public cible : doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur

Prérequis : non

Equipe Pédagogique : Léo BAUDOIN (Mr)

Durée : 14h00

Nombre maximum de participants : 15 par session

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via ADUM ici



Objectifs

Découvrir les principes fondamentaux de l'informatique Quantique.

Contenu

Partie 1 : Enjeux sociétaux et Reproductibilité
(David HILL ; 3h00)

Partie 2 : Concepts de base en informatique quantique
(Ph. LACOMME ; 3h00)

- Notions de qubits
 - Notions de circuits
 - Notions de portes quantiques
- Tests des portes sur IBM Composer*

Partie 3 : Etude de l'algorithme de Grover
(Ph. LACOMME ; 3h00)

- Justification de l'algorithme ;
 - Application ;
- Tests et expérimentations en Python*

Partie 4 : Métaheuristiques quantiques
(Ph. LACOMME ; 3h00)

- Notion de ground state ;
 - Définition de la notion d'Hamiltonien
- Mise en oeuvre sur un problème de minimisation*

Partie 5 : Machine Analogique
(Bogdan VULPESCU ; 3h00)

- Définition d'un qubot ;
 - Spécification et utilisation de la librairie Dwave ;
- Test et expérimentations sur un problème de MaxCut par exemple*

Modalités

Langue : Français

Public cible : doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale des Sciences Pour l'Ingénieur

Prérequis : aucun

Equipe Pédagogique :

- Bogdan VULPESCU (Mr.)
- Philippe LACOMME (Mr.)
- David HILL (Mr.)

Durée : 15h00

Nombre maximum de participants : ND

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale SPI

S'inscrire au module via ADUM ici

