



Catalogue formations doctorales 2024-2025

SOMMAIRE

	Introduction	
Le mot du directeur		2
Personnes à contacter		3
Les modules pour doctorants : Explications		4

	Deux UE Communication Scientifique	
UE Communication Scientifique		8

	Deux modules de l'Ecole Doctorale SF	
Advanced Quantum Mechanics (EDSF01)		8
Batteries, supercapacitors, fuel cells : from design to testing (EDSF03)		8
Cycle de Conférences en Chimie (EDSF05)		9
DIAMAT : From macro to nanocarbon materials (EDSF06)		10
Environnement (EDSF07)		11
Faire une planète habitable (EDSF08)		12
Les Scientifiques Made in France (EDSF10)		13
L'incertitude climatique : les nuages (EDSF11)		14
Neural Networks and artificial intelligence (EDSF13)		15

Le mot du directeur

Bienvenue sur le site de l'Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales de l'Université Clermont Auvergne. Cette école, construite autour de sept laboratoires de recherche, fédère les doctorants en Mathématiques, Physique, Chimie, Sciences de la Terre et de l'Atmosphère. Elle est l'une des cinq écoles doctorales du site clermontois. Créée en 1994, elle a été récemment dirigée par les professeurs Pierre Henrard (PU, HDR, Docteur en Physique) puis Patrice Malfreyt (PU, HDR, Docteur en Chimie).

L'école doctorale doit être un lieu de rencontres, d'échanges. Nous y sommes attachés et organisons régulièrement les journées de l'école doctorale. Elle doit être aussi un lieu ouvert vers l'extérieur et nous incitons nos doctorants à participer à la fête de la science, au prix du jeune chercheur de la ville de Clermont, à ma thèse en 180 secondes. Enfin, elle doit être un lieu où se construit le projet professionnel des doctorants. En appui du Collège des Ecoles Doctorales nous proposons une formation variée et de qualité, qui vise à la fois à développer les compétences scientifiques mais aussi à favoriser la future insertion professionnelle.

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 *Soline CONNIER* (Gestionnaire administrative de l'Ecole Doctorale), *Karen VERGNOL-REMONT* (Responsable administrative du doctorat à l'UCA), ou *Yanick HEURTEAUX* (Directeur de l'école doctorale) pour toute question relative à votre parcours.

Yanick Heurteaux
Directeur Ecole Doctorale SF

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 SF

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

→ **Ecrivez à :** edsf.dred@uca.fr

→ **Appelez votre gestionnaire au :** 04 73 40 53 76

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.

Deux Actions de Communication Scientifique

Du côté de l'Ecole Doctorale Sciences Fondamentales, vous devez tout d'abord accomplir deux actions de communication scientifique s'inscrivant dans ces deux catégories :

- Congrès international ou École d'été internationale. Voir la procédure pour validation et financement ci-après.
- Action de communication sur les métiers de la recherche ou de vulgarisation scientifique.

Deux modules de l'Ecole Doctorale SF

Vous devez également suivre deux formations proposées par l'Ecole Doctorale Sciences Fondamentales au sein du présent catalogue.

Congrès international ou École d'été Internationale

Afin de demander la validation d'une UE externe par le suivi d'un congrès, d'une conférence internationale, d'une école d'été ou une formation externe, vous devez faire une demande sur ADUM dans Formation "hors catalogue".

Pour le nom de la formation, le cas échéant :

- "EDSF_ComScientifique_CongrésInternational_XXXX_202X"
 - "EDSF_ComScientifique_SummerSchool_XXXX_202X"
- où "XXXX" est le nom de l'événement et "202X" l'année de réalisation.

Doivent également apparaître :

- Le nom de l'organisateur (l'entité, pas un individu)
- Dates et Lieu de l'événement ;
- Durée de votre participation ;
- Durée de votre présence à l'événement ;
- Un bref résumé présentant l'événement ;
- Le contenu détaillé de votre participation (abstract, extrait du programme présentant votre intervention en quelques lignes) ;

Doivent être fournis :

- un justificatif signé de votre participation ;

Demande d'aide financière :

- Chaque année une somme est versée pour chaque doctorant ayant participé à une École d'été ou congrès international à son **laboratoire**.
- Pour toute demande de versement veuillez vous rapprocher de votre laboratoire.
- Aide financière effective **une seule fois** par doctorant durant la thèse/montant forfaitaire attribué chaque année dépendant du nombre de demandes.

Validation : 1 UE Communication Scientifique de l'ED SF

Action de communication sur les métiers de la recherche

Sont éligibles toutes actions de communication à propos de vulgarisation scientifique ou de présentation des métiers de la recherche.

Par exemple (liste non-exhaustive) :

- participation aux Journées Portes Ouvertes de l'Université (fin janvier-début février) ;
- participation à l'organisation des Journées Scientifiques de l'Ecole Doctorale (printemps) ;
- Master Class ;
- congrès MATH.en.JEANS (de mars à juin) : votre contribution peut-être sur de l'organisation, assurer une conférence ou encore des présentations auprès des élèves
- participation, via l'animation d'un stand sur au moins deux journées, au festival de médiation scientifique "Les Nuées Ardentes" (courant juin) ;

Vigilance : notez que :

- l'animation d'un stand durant le festival des "Nuées Ardentes" ;
- participer aux Journées Portes Ouvertes de l'Université ;

Valident chacun des modules socioprofessionnels du Collège des Ecoles Doctorales. Ainsi, si l'on prend l'exemple des "Nuées Ardentes", après y avoir participé vous pourrez, AU CHOIX MAIS SEULEMENT L'UN OU L'AUTRE, demander à valider un module sociopro OU un module d'UE Com. Scientifique de l'ED SF.

Validation : 1 UE Communication Scientifique de l'ED SF

Objectives

Improve your knowledge of quantum mechanics.

Content

PART 1 : Causality and Chance in QM

- Theory of Measurement in QM (Copenhagen Interpretation) ;
- Incomplete aspect of QM : EPR Paradox ;
- D.Bohm's point of view. Causality in QM ;
- Bell's Inequalities ;
- Experimental tests of Bell hypothesis (Aspect experiment) ;
- Decoherence in QM (Zurek Approach) ;
- Open questions in Modern QM.

PART 2 : Feynman Path Integral

- Origin and Interpretation of Feynman Integral in QM ;
- Feynman Integral in Quantum Electrodynamics ;
- Feynman Integral in Statistical Physics ;
- Modern Applications of Feynman Integral ;

PART 3 : Advanced Topics in QM

- Quantum Geometry Tensor ;
- Berry Phase. It's role in QM ;

The subjects exposed above are very flexible. Other questions, especially in part III, could be approached and studied according to the interest of the audience.

Conditions

Language : English

Target Audience : Phd candidates from Doctoral School of Fundamental Sciences

Prerequisite : none

Teachers : D. SOLNYSHKOV

Duration : 15h00

Maximum Number of participants : unlimited

Validation : 1 module from Doctoral School of Fundamental Sciences

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

Batteries, supercapacitors, fuel cells : from design to testing (EDSF03)



Objectives

Learn the basics of energy storage through an application-oriented approach.

Content

This course will consist of 12h00 of lectures (4x3h) and 4 h of tutorials given by 4 researchers all working on transdisciplinary projects implying energy storage. Owing to the non specialist audience of this proposed course, an application-oriented approach will be adopted and the necessary basics will be provided within each lecture.

High performing energy storage devices for high-power applications including heavy electric vehicles, energy-efficient cargo ships and locomotives, aerospace and stationary grid systems are needed. Such devices require systematic design and fabrication of composite material and conductive polymers. Electrochemical capacitors based on nanostructured carbon can complement or replace batteries in electrical energy storage and harvesting applications, when high power delivery or uptake is needed.

Energy storage devices' widespread applications in industrial, hybrid electric vehicles and commodity electronics could be facilitated through careful selection of electrolyte-electrode systems. Good understanding of the charging mechanism is key to improving the device's performance.

Modality

Language : English

Target Audience : Phd candidates from Doctoral School of Fundamental Sciences

Prerequisite : none

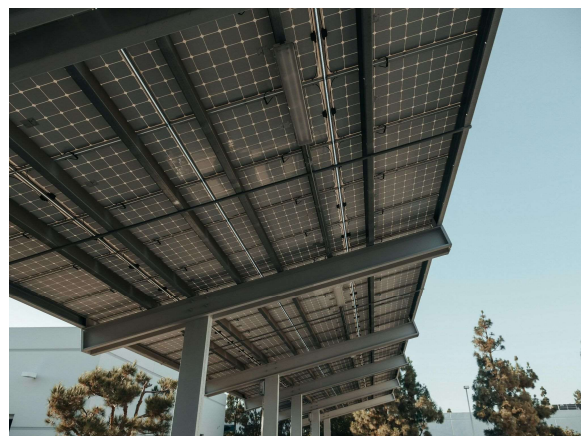
Teacher : K. GUERIN ARAUJO DA SILVA

Duration : 15h00

Maximum number of participants : unlimited

Validation : 1 module from Doctoral School of Fundamental Sciences

S'inscrire au module via ADUM ici



Objectifs / Objectives

[FR]

S'éveiller et découvrir des travaux récents dans les sous domaines de la Chimie.

[EN]

Discover recent research work about Chemistry.

/!\ Certaines conférences sont en anglais, d'autres en français.

Contenu / Content

[FR]

Plusieurs conférences sont organisées tout au long de l'année et couvrent une grande pluralité de sujets dont (entre autres) :

- modèles, représentations et construction de molécules complexes
- chimie des matériaux et biomatériaux
- science des surfaces
- biochimie appliquée à la santé
- interactions peptides-lipides
- mesure isotopique

Les conférencières et conférenciers invités sont issus d'unités de recherche des quatre coins de la France ou de l'industrie.

[EN]

Many conferences are planed all along the academic year and cover many topics like (among others) :

- models, representation & construct of complex molecules ;
- material and biomaterials chemistry ;
- surface science
- biochemistry apply to health domain
- peptide-lipid interactions
- isotopic measurement

The speakers and guest speakers come from research units from across France or from industry.

Modalités / Modality

Langue/Language : Français & English

Public cible / Target Audience :

- doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales / PhD students from the Doctoral School of Engineering Sciences
- doctorants inscrits à l'Ecole Doctorale Sciences de la Vie, Santé, Agronomie & Environnement / PhD students from the Doctoral School Life, Health, Agronomy & Environment

Prérequis/ Prerequisite : aucun/none

Coordinateur principal / Main coordinator : Alain DEQUIDT

Durée / Duration : X conférences (1h30-3h00 par conférence)

Calendrier / Calendar : dates à venir par email / dates to come by mail

Nombre maximum de participants / Maximum number of participants : non-limité / Unlimited

Condition de Validation / How to validate : avoir suivi au moins 4 conférences et signé les feuilles d'émargement / follow at least 4 conferences and sign the attendance sheet

Validation :

- 1 module de l'ED Sciences Fondamentales / 1 module from Doctoral School of Fundamental Sciences
- 1 module de l'ED Sciences de la Vie, Santé, Agronomie & Environnement / 1 module from Doctoral School Life, Health, Agronomy, Environment

*S'inscrire au module via ADUM ici
(register in ADUM here)*



Content

This lecture gives a representative example of a multidisciplinary work aiming to develop a new class of materials: reflectors for slow neutrons. For that purpose, nanomaterials (nanodiamonds) are treated and densified in order to design a reflector. Halogenation (fluorination and chlorination) will be especially investigated to chemically modify and purify the nanoparticles. Another process allows the densification of the powder without change of the particle diameter and without use of any binder. Neutron and synchrotron radiation techniques, and the diffusion of neutrons are carried out on the resulting powders. Each of these topics will be described generally and more specifically for the application as a slow neutron reflector.

Beyond the specificity of the example of material designed here, this self-consistent course will give a great example of a multidisciplinary collaboration involving chemists and physicists of materials as well as physicists of neutrons who join their competencies to develop a new material. Such knowledge is of great interest for future researchers in material science.

Introduction

Slow neutron reflectors, applications and drawbacks; strategy to develop the first slow neutron reflector by replacing the atoms/nuclei by nanoparticles

PART I

I.1 The carbon nanomaterials, their potentialities and their chemical treatments towards applications

I.2 Controlled and reversible chemical modification of carbon nanomaterials: possible approaches including fluorination, interests and properties

I.3 Assembly of nanomaterials: focus on densification and high pressure synthesis, from basic concepts to applied processes

PART II

Characterization of nanomaterials using neutrons, investigation of slow neutron reflectivity

Modalités

Language : English

Target Audience : Phd candidates from Doctoral School of Fundamental Sciences

Prerequisite : none

Training Manager : DUBOIS Marc

Duration : 18h00

Maximum number of participants : unlimited

Validation : 1 module from Doctoral School of Fundamental Sciences

S'inscrire au module via ADUM ici

Contenu

PART I

- La lumière à l'assaut des polluants : Eau et atmosphère
SARAKHA Mohamed / 1h30
- L'écosystème atmosphérique
AMATO Pierre / 1h30
- Comment limiter l'impact de la réfrigération sur l'environnement?
COULIER Yohann / 1h30
- La biocatalyse au service de la chimie verte
LEMAIRE Marielle / 1h30

PART II

- Identification, quantification et devenir des micro-plastiques dans différents environnements
DELOR-JESTIN Florence / 1h30
- L'atmosphère, un milieu multiphasique complexe : incertitudes actuelles
DEGUILLAUME Laurent / 1h30
- Les biotechnologies au service de la dépollution et de l'environnement
TROQUET Julien / 1h30
- Apports de l'économie pour l'étude des services écosystémiques
DEPRES Christophe / 1h30

Objectifs

Le module s'organise autour de 8 conférences animées par des intervenants extérieurs et de l'UCA sur des thématiques variées liées à l'environnement. Il a pour objectifs de faire un état des lieux par rapport à une problématique d'actualité mais aussi de montrer l'apport de la recherche fondamentale, faite dans les laboratoires de sciences fondamentales, de la vie ou de sciences humaines et sociales pour :

- une meilleure compréhension des processus intervenant dans l'environnement naturel et de leurs conséquences ;
- une possible anticipation des problèmes à venir,
- le développement d'applications et de solutions concrètes innovantes pour y remédier.

Un temps pour des échanges (questions, commentaires, discussion) entre doctorants et chercheurs est prévu après chaque conférence.

Quelques exemples de thématiques abordées ces dernières années : problématiques autour de la pollution (eaux, air intérieur / extérieur, par des plastiques, des nanoparticules, des pesticides, ...) et du traitement des sites pollués ; du réchauffement climatique (stockage de CO₂, rôle des nuages, ...) ; apport de l'économie environnementale ; ...

Modalités

Langue : Français

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

Prérequis : aucun

Responsable formation : P.BESSE-HOGGAN

Durée : 12 heures

Nombre maximum de participants : non-limité

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale Sciences Fondamentales

S'inscrire au module via ADUM ici

Contenu

"LA PLANETE JEUNE"

Les stades tardifs de l'accrétion terrestre ont été dominés par des impacts de grande taille, en particulier celui qui a donné naissance à la Lune. L'énergie libérée lors de ces impacts peut induire la fusion complète des corps planétaires. Nous montrerons comment l'expérimentation à hautes pressions et températures et la modélisation géodynamique permettent de simuler les processus de refroidissement et de cristallisation de l'océan magmatique, ainsi que la différenciation planétaire.

Le premier stade de refroidissement a été rapide (quelques 103 à 104 années), avec la cristallisation presque complète de l'océan magmatique. Il n'en reste pas moins qu'une quantité d'énergie énorme est restée stockée à l'intérieur de la Terre. Ceci a largement contribué à maintenir instable la surface de la planète pendant l'Hadéen et une partie de l'Archéen. Les magmas de type Komatiites produits à l'Archéen suggèrent un manteau ~300 °C plus chaud que le manteau actuel. La chaleur accumulée très tôt dans la planète contribue encore aujourd'hui à sa dynamique interne.

"GÉODYNAMIQUE ET FORMATION DES CONTINENTS"

L'activité géologique de notre planète est actuellement gouvernée par le mouvement horizontal de plaques rigides. Depuis au moins 2.5 10⁹ années (Ga), la tectonique des plaques façonne la surface de la Terre à travers la présence de chaînes de montagnes, d'une activité sismique et volcanique. Aussi, la Terre recycle constamment de la croûte au niveau des zones de subduction. Mais de grandes questions se posent sur la dynamique de la Terre pendant

l'Archéen, entre 4 et 2.5 Ga avant aujourd'hui. Les magmas ont changé de composition chimique, d'un régime chaud à l'Archéen produisant une croûte continentale à base de Tonalite-Trondhjemite-Granodiorite (TTG) vers une terre plus froide produisant principalement des magmas calco-alcalin. Cet effet a été interprété comme un changement majeur de la géodynamique terrestre correspondant aux débuts de la tectonique des plaques.

Cependant, de nombreuses incertitudes subsistent sur les conditions physiques de la terre primitive (composition de la croûte, régime géodynamique) car les indices géologiques à cette période sont extrêmement rares. Nous aborderons l'évolution dynamique de la Terre via l'analyse d'échantillons terrestres et décrirons les différents débats actuels sur les débuts de la tectonique des plaques. Nous verrons également les différences crustales et dynamiques entre la Terre, la Lune, Mars et Vénus.

" ENVIRONNEMENTS ARCHÉENS ET TRACES DE VIE PRIMITIVE "

Ce n'est que 100 à 150 Ma après l'accrétion de la Terre que les premiers continents ont commencé à se former à partir des premiers magmas différenciés. Il est probable que l'eau liquide se trouvait déjà à la surface de la planète. Par l'analyse d'échantillons exceptionnels dans des vieilles roches sédimentaires connues à la surface de notre

planète, nous verrons avec quelles méthodes et comment ces roches, datées entre 3,5 à 2,5 Ga, permettent de reconstituer ces paléo-environnements et d'obtenir des indices sur les traces de vie primitive. Aussi, nous décrirons comment la Vie archéenne a pu influencer la nature et la composition des enveloppes externes de notre planète, par exemple la grande oxygénation de l'atmosphère il y a ~2.5 Ga.

Objectifs

La Terre se distingue des autres planètes telluriques non seulement par la présence d'eau à sa surface, mais aussi parce qu'elle est la seule planète à posséder une dynamique interne active produisant un champ magnétique intense, la tectonique des plaques, du volcanisme, un cycle interne des éléments volatils, etc. La Terre est une planète vivante dont la surface est perpétuellement remodelée. Malgré la difficulté à retrouver des échantillons très anciens, de nombreux indices nous permettent de retracer les événements qui ont dominé l'histoire de la Terre. L'objectif de ce module est de présenter comment l'analyse des terrains anciens, les expériences sur les minéraux et les modélisations géodynamiques permettent de mieux comprendre l'avènement d'un environnement compatible avec le développement de la Vie.

Modalités

Langue : Français

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

Prérequis : Aucun

Responsable formation : D. ANDRAULT

Durée : 15h00

Nombre maximum de participants : non-limité

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale Sciences Fondamentales

S'inscrire au module via ADUM ici

Contenu

PART I : Marie CURIE (1867-1934)

Physicienne et chimiste polonaise, naturalisée Française en 1895, elle a obtenu le prix Nobel de physique en 1903 pour ses recherches sur la radioactivité, et le prix Nobel de Chimie en 1911 pour ses travaux sur le polonium et le radium.

PART II : Henri MOISSAN (1852-1907)

Pharmacien et chimiste Français, il a reçu le prix Nobel de chimie en 1906 pour ses travaux sur le fluor et pour la réalisation du four électrique.

PART III : Louis PASTEUR (1822-1895)

Chimiste et physicien de formation, pionnier de la microbiologie, L'observation des cristaux le conduit à l'étude de la fermentation, puis au procédé de pasteurisation, mais il est reconnu pour avoir mis au point un vaccin contre la rage.

PART IV : Blaise PASCAL (1623-1662)

Né en 1623 à Clermont-Ferrand, personnage incontournable, en 2023, on fêtera les 400 ans de sa naissance. Mathématicien, physicien, inventeur, il invente la première machine à calculer (la pascaline, 1642). Génie littéraire et philosophe, il est l'auteur des Pensées.

PART V : Henri POINCARÉ (1854-1912)

Mathématicien, physicien, philosophe, il est connu pour ses travaux en optique et en calcul infinitésimal y compris ses applications en astronomie et en physique.

PART VI : Mr et Mme KRAFFT & Haroun TAZIEFF (1914-1998)

Katia et Maurice KRAFFT : couple de volcanologue, vulgarisateurs scientifiques, ont produit de nombreux films en allant filmer au plus près des volcans.

Haroun TAZIEFF : Ingénieur agronome, volcanologue et écrivain Russe, naturalisé Français en 1971, il est considéré comme un des pères fondateurs de la volcanologie moderne. Rixe politique et controverse autour de la Soufrière.

PART VII : De Emile ELUARD au dernier Prix Nobel en passant par Jean JOUZEL.

150 ans OPGC. Climat...

PART VIII : Léonard DE VINCI (1452-1519)

Artiste, scientifique, ingénieur, inventeur, botaniste, philosophe et écrivain Italien, son séjour en France entre 1516 et 1519 lui offre les conditions idéales pour continuer ses recherches (anatomie, hydraulique)

Méthode

Le module s'organise autour de conférences animées par des intervenants de l'UCA dans leur domaine d'expertise (Chimie, Physique, Mathématiques, Mécanique, Volcanologie).

L'objectif de ce module est de présenter la biographie et les découvertes/inventions des scientifiques MADE IN FRANCE, de manière vulgarisée. Les intervenants montreront ainsi comment ces travaux/découvertes ont contribué ou impacté la Science / le monde d'aujourd'hui. Ils concluront leur intervention par une présentation de leur laboratoire et de leur thématique de recherche.

Un temps d'échange (questions, commentaires, discussion) entre les doctorants et les intervenants est prévu à l'issue de chaque conférence.

Les conférences pourront être délivrées en anglais.

A la fin du module, une visite thématique (1/2 journée) sera organisée.

Modalités

Langue : Français

Public cible : tout doctorant inscrit en Doctorat à l'Université Clermont Auvergne

Prérequis : Aucun.

Responsable formation : Sylvie DUCKI

Durée : 14 heures

Nombre maximum de participants : non-limité

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale Sciences Fondamentales

S'inscrire au module via ADUM ici

Objectifs

Dans le débat concernant le réchauffement planétaire, la compréhension du fonctionnement du système climatique s'avère fondamentale. Les évolutions récentes observées à l'échelle globale ont placé l'Homme dans le fonctionnement du système. En effet, la période dite «Anthropocène» montre, entre autre, son interaction avec le cycle biogéochimique du carbone qui a déclenché des processus à des échelles de temps plus courtes et sans précédent. La modélisation du système climatique, combinée avec des scénarios du comportement sociétal futur, est alors le seul moyen d'anticiper les évolutions climatiques à venir.

Néanmoins, dans les projections climatiques actuellement simulées par différents modèles numériques à l'échelle globale, les nuages constituent la principale source d'incertitude. En effet, ils recouvrent environ les deux tiers de la surface terrestre et jouent donc un rôle fondamental dans le bilan énergétique du système climatique. En fonction de leur nature (altitude, épaisseur, propriétés microphysiques), en lien avec les mouvements atmosphériques de plus grande échelle, ils modulent le bilan énergétique de la planète : diminution de l'énergie solaire et/ou piégeage de l'énergie thermique. Ils sont aussi à l'origine des précipitations (pluie, neige) et impactent fortement le cycle de l'eau. La connaissance des mécanismes gouvernant leur cycle de vie progresse, mais n'est pas encore assez développée pour bien évaluer leur rôle dans le cadre du changement climatique, sur la qualité de l'air ainsi que l'occurrence des événements météorologiques extrêmes associés.

Ce module a donc pour objectifs de rappeler les éléments qui sont essentiels pour le climat sur Terre et de montrer comment leurs interactions permettent de comprendre la variation des climats passés, mais aussi le rôle incertain qu'ont les nuages dans le climat à venir.

Méthodes

Les différentes conférences seront effectuées par des enseignants-chercheurs et chercheurs du Laboratoire de Météorologie Physique (LaMP) dont les activités de recherche s'inscrivent dans cette thématique, que ce soit par l'expérimentation avec les observations réalisées en nuage à des stations de mesures (comme par exemple au sommet du puy de Dôme) ou à bord d'avions de recherche, et réalisées par des outils de télédétection au sol ou spatio-embarqués mais aussi par la modélisation avec le développement d'outils numériques à la pointe des avancées de la recherche.

Contenu

Ce module sera composé de plusieurs conférences qui pourront être effectuées en anglais sur les différents aspects suivants :

1. Rappel des éléments essentiels pour le climat : les flux d'énergie ; le cycle de l'eau ; la circulation planétaire atmosphérique et océanique ; le cycle du carbone
2. la compréhension de la variabilité des climats passés
3. la formation et l'évolution des nuages
4. le rôle des nuages dans le système climatique
5. l'apport de l'observation pour l'étude du rôle des nuages
6. les scénarios du comportement sociétal futur et le climat futur résultant ; stratégies de mitigation

Modalités

Langue : Français

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

Prérequis : Aucun

Responsable formation : C. PLANCHE

Durée : 20h00

Nombre maximum de participants : non-limité

Validation : 1 module de l'Ecole Doctorale Sciences Fondamentales

S'inscrire au module via ADUM ici

Objectifs

In this course, we aim to closely study modern artificial intelligence methods to better grasp their real potential and understand the ethical and societal issues arising from this technology.

After a brief historical overview of AI development, we will examine recent methodologies for training neural networks using (very) large datasets. We will explore the mathematical foundations of such approaches, in particular Gradient Descent and Backpropagation algorithms. We will build operational models to perform basic approximation or classification tasks, with a particular focus on computer vision. Finally, in the last part of the course, we will introduce recent applications of generative AI. We will cover the transformer architecture, which underpins models like ChatGPT and Claude.

In general, this is a descriptive course that primarily introduces concepts. Advanced mathematical formalism is not required, but familiarity with topics taught in the first two years of a scientific undergraduate degree (see a list of prerequisites below) will be helpful. Additionally, as mentioned above, we will conduct several guided practical programming experiments to construct models that illustrate the methods discussed. We will use the Python programming language and its libraries.

Plan

1. Statistical learning and neural networks : from theory to initial practical implementations
2. Mathematical foundations of neural networks : gradient descent, backpropagation
3. Convolutional neural networks (CNN) : image recognition, fine-tuning, transfer learning
4. Autoencoders, variational autoencoders Transformers (ChatGPT, Bard, etc.)

Modalités

Language : Anglais

Target Audience : Phd candidates from Doctoral School of Fundamental Sciences

Prerequisite :

- General mathematics from the first two years of a scientific undergraduate program (matrix calculus, partial derivatives, gradients)
- Basic knowledge of probability and statistics
- Python programming will be used for practical experiments; a beginner level should be sufficient.

Training manager : Andrzej STOS

Duration : 15h00

Maximum number of participants : unlimited

Validation : 1 module from Doctoral School of Fundamental Sciences

S'inscrire au module via ADUM ici