

GUIDE DE LA FORMATION

Diplôme : LICENCE

Mention : Physique-chimie

DÉPARTEMENT SCIENCES ET TECHNIQUES

— AU CŒUR DES SCIENCES

COUP D'ŒIL



- **4 licences** en informatique, mathématiques, sciences de la vie et de la Terre, et physique-chimie
- **2 masters** en sciences de l'environnement et en méthodes informatiques appliquées à la gestion d'entreprise
- **La première année** commune des études de santé (PACES)
- **Le cycle universitaire** de préparation aux grandes Écoles (CUPGE)
- **1 diplôme** d'études universitaires scientifiques et techniques (DEUST) contextualisé aux métiers de la mine en Nouvelle-Calédonie
- **2 licences professionnelles** sur les ressources naturelles (prospection minière) et sur l'instrumentation de la mesure et du contrôle qualité

SOMMAIRE

PRÉSENTATION DU DÉPARTEMENT	2
INFORMATIONS PRATIQUES	3
4 réflexes à acquérir	3
Présentation de la Direction des Etudes et de la Vie Etudiante	4
L'ESPACE NUMÉRIQUE DE TRAVAIL	5
DÉMARCHES ADMINISTRATIVES	6
1. Inscription administrative	6
2. Inscription aux examens (inscription pédagogique) = IP	6
LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE	7
LE CENTRE DE RESSOURCES EN LANGUES (CRL)	9
LE CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2021	11
QUELQUES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	11
NOM DE LA FORMATION	Erreur ! Signet non défini.3
Descriptif de la formation	12
Poursuite d'études	13
Insertion professionnelle (secteurs d'activités ou emplois visés)	13
exemples d'enseignements (4-5)	14
PRÉSENTATION DES MAQUETTES DE FORMATION	15
Maquette TREC 7	15
Maquette TREC 5	20
DESCRIPTIF DES ENSEIGNEMENTS	27
Les enseignements transversaux	68



PRÉSENTATION DU DÉPARTEMENT

Directeur

Michael MEYER : michael.meyer@unc.nc

Tél : +687 290 323

Directrice adjointe

Linda GUENTAS : linda.guentas@unc.nc

Tél : +687 260 774

Responsables pédagogiques

Physique-Chimie :

Laurent Pascal DELAHAYE :

laurent-pascal.delahaye@univ-nc.nc

Tél : +290 278

CUPGE :

Bianca TRAVAIN : bianca.travain@unc.nc

Référent TREC

Cyrille MÉTAYER : cyrille.metayer@unc.nc

Tél : +290 322

Bureau de scolarité

Gisèle CHAZOULE

Idoïa SCORNES-TARDIF

sp-st@unc.nc

Tél : +687 290 200

+687 290 201

IMPORTANT :

Adressez-vous aux responsables pédagogiques :

- si vous avez une question sur l'organisation des enseignements,
- pour un problème avec l'emploi du temps,
- ou tout problème lié aux enseignements pendant le déroulement de votre année.

Adressez-vous au secrétariat pour toutes les questions administratives et de scolarité.



INFORMATIONS PRATIQUES

4 REFLEXES À ACQUERIR

1. Horaires du bureau de scolarité du département

Lundi : de 13h à 17h

Mardi : de 13h à 17h

Mercredi : fermé

Jeudi : de 7h30 à 13h

Vendredi : de 7h30 à 13h

2. Tableaux d'affichage

Consultez régulièrement les panneaux d'affichage de votre secrétariat.

Vous y trouverez des informations relatives

- aux emplois du temps (et leurs modifications éventuelles)
- à la répartition des étudiants par groupe de TD
- à l'absence d'une enseignante ou d'un enseignant
- aux dates des inscriptions pédagogiques (IP)
- au calendrier des examens
- et à d'autres informations encore tout au long de l'année

3. Site de l'université

<http://unc.nc/>

4. Messagerie électronique de l'UNC

Pensez aussi à activer et à consulter TRÈS RÉGULIÈREMENT votre messagerie électronique étudiante qui vous donne des informations également très importantes au fil de l'année.



PRESENTATION DE LA DIRECTION DES ETUDES ET DE LA VIE ETUDIANTE

Cette direction regroupe l'ensemble des services dédiés aux étudiantes et étudiants.

Elle apporte son soutien à la politique de l'université en faveur de l'étudiant, son appui administratif et technique au pilotage et à la mise en œuvre des missions de formation, d'orientation et d'insertion professionnelle.

deve_bve@univ-nc.nc

Cellule d'accompagnement spécifique des étudiants (CASE)

La CASE accueille et accompagne les étudiantes et étudiants en situation de handicap, qu'elle soit temporaire ou permanente, afin de faciliter le bon déroulement de leurs études.

Elle est située aux services centraux de l'UNC et est ouverte tous les jours de 7h à 11h30 et de 13h30 à 15h45 sauf le vendredi après-midi.

Elle dispose d'un lieu dédié et propose des accompagnements individualisés avec notamment une permanence psychologique les mercredis de 11h à 13h et les jeudis de 10h à 12h et de 12h30 à 14h30.

Pour plus de renseignements : <https://unc.nc/vie-etudiante/espace-uni-handicap/>



L'ESPACE NUMÉRIQUE DE TRAVAIL

L'Université de la Nouvelle-Calédonie met à la disposition de ses étudiantes et étudiants et personnels des moyens informatiques, dont un Environnement Numérique de Travail, ou « ENT ». Cette plateforme permet d'avoir accès en ligne, via un point d'entrée unique et sécurisé, à un bouquet de services numériques personnalisés.

L'ESPACE NUMÉRIQUE DE TRAVAIL :

Connectez-vous sur <https://ent-univ-nc.nc> en utilisant l'identifiant et le mot de passe de votre compte, reçus au moment de votre inscription. Vous pouvez vous connecter via tout dispositif (ordinateur, tablette, smartphone) et depuis tout point d'accès à Internet. L'ENT est votre point d'entrée de vos services numériques, pour travailler, collaborer et communiquer. Vous y trouverez notamment :

- Vos cours en ligne via l'outil MOODLE, les portails documentaire et scientifique ;
- La possibilité de créer votre portfolio électronique avec l'outil MAHARA, pour valoriser vos connaissances, compétences, expériences, etc. ;
- Votre espace de stockage Cloud pour le travail collaboratif, qui vous permet de stocker jusqu'à 5Go de données par utilisateur, et de partager vos documents avec des personnes internes ou externes ;
- Votre emploi du temps ou votre dossier scolarité : informations administratives, gestion des absences, gestion des notes, etc. ;
- L'accès à votre messagerie électronique et votre agenda, la possibilité de demander des documents liés à votre scolarité, etc. ;
- Les actualités de la vie universitaire et toute information qui vous intéresse : sur les activités culturelles et sportives, les associations étudiantes, sur l'international, la santé, les restaurants, les bourses, les relations avec les anciens étudiants, etc. ;
- La possibilité de déposer votre CV et de consulter des offres de stages ;

Et encore bien d'autres services ! Petites annonces, tutoriaux techniques, veille numérique, etc., l'ENT est régulièrement enrichi de nouveaux contenus et fonctionnalités.

LE DISPOSITIF D'ASSISTANCE INFORMATIQUE

En cas de difficulté technique (perte de mot de passe, panne d'un dispositif ou d'une fonctionnalité, etc.) ou de besoin d'assistance à l'utilisation des outils mis à votre disposition, vous pouvez contacter la hotline de la Direction du numérique et des systèmes d'information (DNSI) au 290 911 ou à l'adresse 911@unc.nc, en décrivant précisément votre problème.

Un ticket d'assistance sera alors créé à votre nom, qui permettra de suivre la résolution de votre demande. Des notifications d'avancement vous seront diffusées par email au fur et à mesure de son traitement.



DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

Au cours du 1^{er} semestre, vous aurez à effectuer 2 inscriptions obligatoires :

1. INSCRIPTION ADMINISTRATIVE

Toutes les informations figurent sur le site suivant :

<https://unc.nc/formation/admission/> - Rubrique « Inscription »

2. INSCRIPTION AUX EXAMENS (INSCRIPTION PEDAGOGIQUE) = IP

L'inscription aux examens est obligatoire. Elle se fera après l'inscription administrative, via votre ENT.

Les dates précises seront communiquées sur le site de l'université et annoncées durant les CM. Vous devez absolument vérifier les données en allant sur le site de votre ENT.

Les dates limites d'inscription pédagogique sont impératives. Après ces dates, il sera impossible de modifier le contrat pédagogique.

Attention : ce formulaire a valeur de contrat. Tout changement doit faire l'objet d'une modification auprès du bureau de scolarité, dans les délais indiqués. Cette inscription permet l'accès aux examens.



LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE

L'autre lieu pour réussir ses études

La Bibliothèque de l'Université de la Nouvelle-Calédonie (BU), c'est avant tout une large offre documentaire :

Trois bibliothèques déclinent cette offre, auxquelles il convient d'ajouter un dépôt d'ouvrages en économie et gestion sur le site du campus de Baco (antenne du Nord) :

- La BU de Nouville pour le droit, l'économie et la gestion, les sciences et techniques, les lettres, langues et sciences humaines
- La BU de l'INSPE pour la formation des enseignants du 1^{er} et 2nd degré
- La médiathèque universitaire de Wallis-et-Futuna pour la littérature de jeunesse, la documentation scolaire, les films et les ouvrages sur l'Océanie

La BU, c'est également une bibliothèque numérique disponible via le portail documentaire <http://portail-documentaire.univ-nc.nc> qui vous permet de consulter des livres et des revues électroniques, des bases de données, des dictionnaires et encyclopédies électroniques. Ces collections numériques sont accessibles depuis l'UNC mais aussi depuis l'extérieur avec les identifiants fournis par l'établissement.

La BU, c'est aussi une offre de services très étendue :

- Un nouveau catalogue en ligne pour 2021 afin consulter votre compte lecteur et prolonger vos prêts, suggérer des acquisitions et réserver des documents
- 500 places de travail réparties en zone de silence, de chuchotage et de discussion pour le travail en groupe
- Une salle Premium de 18 places (accessible sous condition aux étudiantes et étudiants de niveau L3 et supérieur)
- Une salle informatique de 40 places
- Une salle de formation de 44 places
- Une salle audiovisuelle de 24 places
- Des espaces collaboratifs ouverts et accessibles librement
- Des carrels (2 à 6 places) et des salles de travail en groupes (6 à 12 places) accessibles sur réservation : réservation en ligne et par application mobile
- Des automates de prêts
- Des PC portables (5 ordinateurs) à utiliser dans la BU
- L'accès Wifi
- Le prêt entre bibliothèque (PEB)



- Le prêt de dessertes mobiles empruntables à la ½ journée ou à la semaine, (réservées aux usagers de la salle Premium)
- Des casiers « intelligents » pour la mise à disposition des demandes de consultation des documents du magasin, des prêts entre bibliothèques, etc.

Un service de questions-réponses à distance : <http://portail-documentaire.univ-nc.nc/contact>

Pour en savoir plus (contacts, horaires d'ouverture, conditions de prêts, etc.), consultez le portail documentaire, entièrement relooké : <http://portail-documentaire.univ-nc.nc>

La BU, c'est encore :

Des formations adaptées avec :

- des modules intégrés dans les cursus
- des ateliers à la demande pour vous permettre de découvrir un outil ou une ressource documentaire
- des formations « sur mesure » selon vos besoins
- du tutorat documentaire et informatique pour vous aider dans votre travail universitaire pour comprendre un TD, lire un code juridique, prendre des notes par exemple
- des animations culturelles tout au long de l'année avec des expositions, des rencontres, des débats, des projections, etc.
- des échanges avec les étudiants autour de thématiques co-construites avec l'équipe des médiations, sur les usages de nos services, de nos espaces, etc. Vous avez des idées, un projet, contactez-nous (bu-pole-mediations@unc.nc)

La BU est également présente sur Facebook (<https://www.facebook.com/bucaledonie/>) : abonnez-vous à la page pour connaître les dernières infos !



LE CENTRE DE RESSOURCES EN LANGUES (CRL)

Le CRL est un espace multimédia dédié à l'apprentissage, au perfectionnement et à la pratique des langues, l'anglais pour les étudiantes et étudiants UNC, le Français langue étrangère (FLE) pour les étudiantes et étudiants anglophones accueillis à l'université.

Un centre agréé pour les certifications et examens de langues :

ANGLAIS

Le CRL vient en appui aux programmes de mobilité internationale. Pour bénéficier d'un semestre d'études ou poursuivre des études en Australie ou en Nouvelle- Zélande, l'obtention du IELTS (International English Language Testing System) est obligatoire. En partenariat avec ELA (English Language Academy) – University of Auckland, le CRL prépare et organise 4 sessions par an. Le CLES (Certificat de compétences en langues de l'enseignement supérieur) s'adresse à toutes les étudiantes et tous les étudiants inscrits en formation initiale mais en particulier aux étudiantes et étudiants inscrits en master Enseignement.

FRANÇAIS LANGUE ETRANGERE

Le CRL est agréé pour organiser des sessions d'examens en vue de l'obtention du TCF (Test de connaissance de français). Cette certification s'adresse aux étudiantes et étudiants non francophones inscrits à l'UNC qui souhaitent connaître leur niveau de français et/ou s'inscrire dans un établissement d'enseignement supérieur français. Les étudiantes et étudiants non francophones peuvent également passer le DELF (Diplôme d'études en langue française), DALF (Diplôme approfondi de langue française).

AUTO-FORMATION ACCOMPAGNEE

En plus des cours de langues qui font partie intégrante du parcours LMD, le CRL propose un accès en auto-formation accompagnée pour les étudiants qui souhaitent améliorer leur niveau de langues. Le dispositif mis en place à cet effet permet d'acquérir plus d'autonomie dans l'apprentissage des langues et travailler à son rythme avec l'appui d'un tuteur.

Heures de tutorat proposées en anglais, en FLE, à partir de ressources diversifiées : exercices en ligne, clip, émissions radio, TV, journaux, films, etc.

Ateliers spécifiques :

- Préparations aux certifications en anglais : IELTS, CLES
- Préparations aux certifications en français : TCF, DELF/DALF, certification Voltaire
- Ateliers de conversation en anglais et en FLE
- Stages intensifs ou formations spécifiques organisés à la demande des responsables de département

Pour plus d'information :

Centre de Ressources en Langues :

Bat LLSH, 1^{er} étage, L13- L14.

Contact : crl@univ-nc.nc

Tél : (+ 687) 290 450



LE CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2023

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1 D	1 M 5	1 M 9	1 S	1 L 1er mai 18	1 J 22	1 S	1 M 31	1 V	1 D	1 M Toussaint	1 V
2 L 1	2 J	2 J	2 D	2 M	2 V	2 D	2 M	2 S	2 L 40	2 J 44	2 S
3 M	3 V	3 V	3 L 14	3 M	3 S	3 L 27	3 J	3 D	3 M	3 V	3 D
4 M	4 S	4 S	4 M	4 J	4 D	4 M	4 V	4 L 36	4 M	4 S	4 L 49
5 J	5 D	5 D	5 M	5 V	5 L 23	5 M	5 S	5 M	5 J	5 D	5 M
6 V	6 L 6	6 L 10	6 J	6 S	6 M	6 J	6 D	6 M	6 V	6 L 45	6 M
7 S	7 M Rentrée et Pré-rentrée	7 M	7 V	7 D	7 M	7 V	7 L 32	7 J	7 S	7 M	7 J
8 D	8 M	8 M	8 S	8 L Victoire 19	8 J	8 S	8 M	8 V	8 D	8 M	8 V
9 L 2	9 J	9 J	9 D Pâques	9 M	9 V	9 D	9 M	9 S	9 L 41	9 J	9 S
10 M	10 V	10 V	10 L 15	10 M	10 S	10 L 28	10 J	10 D	10 M	10 V	10 D
11 M	11 S	11 S	11 M	11 J	11 D	11 M	11 V	11 L 37	11 M	11 S Armistice	11 L 50
12 J	12 D	12 D	12 M	12 V	12 L 24	12 M	12 S	12 M	12 J	12 D	12 M
13 V	13 L 7	13 L 11	13 J	13 S	13 M	13 J	13 D	13 M	13 V	13 L 46	13 M
14 S	14 M	14 M	14 V	14 D	14 M	14 V Fête Nat. Pont	14 L Pont 33	14 J	14 S	14 M	14 J
15 D	15 M	15 M	15 S	15 L 20	15 J	15 S	15 M 15-août	15 V	15 D	15 M	15 V
16 L 3	16 J	16 J	16 D	16 M	16 V	16 D	16 M	16 S	16 L 42	16 J	16 S
17 M	17 V	17 V	17 L 16	17 M	17 S	17 L 29	17 J	17 D	17 M	17 V	17 D
18 M	18 S	18 S	18 M	18 J Ascension Pont	18 D	18 M	18 V	18 L 38	18 M	18 S	18 L 51
19 J	19 D	19 D	19 M	19 V	19 L 25	19 M	19 S	19 M	19 J	19 D	19 M
20 V	20 L 8	20 L 12	20 J	20 S	20 M	20 J	20 D	20 M	20 V	20 L 47	20 M
21 S	21 M	21 M	21 V	21 D	21 M	21 V	21 L 34	21 J	21 S	21 M	21 J
22 D	22 M	22 M	22 S	22 L 21	22 J	22 S	22 M	22 V	22 D	22 M	22 V
23 L 4	23 J	23 J	23 D	23 M	23 V	23 D	23 M	23 S	23 L 43	23 J	23 S
24 M	24 V	24 V	24 L 17	24 M	24 S	24 L 30	24 J	24 D	24 M	24 V	24 D
25 M	25 S	25 S	25 M	25 J	25 D	25 M	25 V	25 L 39	25 M	25 S	25 L Noël 52
26 J	26 D	26 D	26 M	26 V	26 L 26	26 M	26 S	26 M	26 J	26 D	26 M
27 V	27 L 9	27 L 13	27 J	27 S	27 M	27 J	27 D	27 M	27 V	27 L 48	27 M
28 S	28 M	28 M	28 V	28 D Pentecôte	28 M	28 V	28 L 35	28 J	28 S	28 M	28 J
29 D	29 M	29 M	29 S	29 L 22	29 J	29 S	29 M	29 V	29 D	29 M	29 V
30 L 5	30 J	30 J	30 D	30 M	30 V	30 D	30 M	30 S	30 L 44	30 J	30 S
31 M	31 V	31 V	31 M	31 M	31 M	31 L 31	31 J	31 M	31 M	31 M	31 D



Fermeture établissement
 Chaine d'inscription 2023
 Vacances scolaires
 Vacances universitaires
 Rentrée et Pré-rentrée
 Jours fériés et pont

Semestre impair (6 février au 10 juin)
 Semestre pair (26 juin au 4 novembre)

QUELQUES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AJAC	AJourné mais Autorisé à Composer
BU	Bibliothèque Universitaire
CA	Conseil d'Administration
CC	Contrôle Continu
CFVU	Commission de la Formation de la Vie Universitaire
CM	Cours Magistral
CT	Contrôle Terminal
DEG	Droit, Économie et Gestion
E.C.T.S	European Credit Transfert System
EC	Élément Constitutif
ECUE	Élément Constitutif d'Unité d'Enseignement
ENT	Espace Numérique de Travail
ET	Examen Terminal
IA	Inscription Administrative
IP	Inscription Pédagogique
LLSH	Lettres, Langues et Sciences Humaines
MCF	Maître de Conférences
PR	Professeur d'université
PRAG	Professeur Agrégé
S1	1 ^{er} semestre
S2	2 ^e semestre
ST	Sciences et Techniques
TD	Travaux Dirigés
TP	Travaux Pratiques
UE	Unité d'Enseignement
UNC	Université de la Nouvelle-Calédonie
VAE	Validation d'Acquis de l'Expérience

LICENCE PHYSIQUE-CHIMIE

DESRIPTIF DE LA FORMATION

L'objectif de la Licence Sciences et Technologie mention Physique, Chimie est de donner aux étudiants **une solide formation théorique et expérimentale en Physique et Chimie**. Cette formation laisse une part égale aux deux disciplines afin de permettre aux étudiants d'obtenir **une double compétence**.

Outre la maîtrise des concepts théoriques fondamentaux, l'étudiant sera capable à l'issue de ce cursus d'analyser et d'interpréter des données expérimentales, d'utiliser les appareils et les techniques de mesure usuels, d'identifier les sources d'erreur et de connaître les règles en matière d'hygiène et sécurité grâce aux nombreux travaux pratiques et stages suivis au cours de la formation. Les projets encadrés et des stages en laboratoire permettront aussi à l'étudiant d'apprendre à mettre en œuvre de manière autonome une démarche expérimentale, de tenir un cahier de laboratoire ainsi que de rédiger un rapport de synthèse.

Dans le domaine de la chimie, cette formation permettra d'acquérir des connaissances et des compétences dans l'observation, l'analyse et la description de la structure de la matière et de sa réactivité. L'étudiant apprendra ainsi à caractériser sur le plan physico-chimique la matière et à utiliser les principales techniques de synthèse et de purification.

En physique, les compétences développées mèneront l'étudiant à savoir choisir les outils théoriques et expérimentaux à utiliser pour analyser, modéliser et résoudre des problèmes de physique. Au terme de cette formation, l'étudiant sera capable de proposer des analogies et de valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux puis d'apprécier leurs limites de validité.

Cette Licence comporte également des unités d'enseignement en Mathématiques et Anglais permettant d'acquérir les connaissances et les outils indispensables à tout parcours scientifique.

Le parcours CUPGE (Cycle Universitaire Préparatoire aux Grandes Écoles) de la licence de Physique Chimie est une formation exigeante et qui s'adresse principalement aux étudiants très motivés, titulaires d'un baccalauréat général à spécialités scientifiques et prêts à s'investir sérieusement.

Il propose une formation pluridisciplinaire renforcée dont le but est de préparer de bons étudiants de l'université à intégrer une école d'ingénieurs (sur concours ou sur dossier) ou éventuellement à poursuivre des études longues à l'université.



Les étudiants suivent les cours magistraux des licences de mathématiques ou de physique-chimie, mais suivent des travaux dirigés et des enseignements complémentaires spécifiques permettant de couvrir l'intégralité du programme des concours réservés aux étudiants universitaires.

Le CUPGE est une formation sélective proposée uniquement en TREC 5. Le redoublement en parcours CUPGE est possible mais n'est pas un droit. Il est autorisé sur avis positif du jury.

Le partenariat Polytech NC

Dans le cadre d'un partenariat avec l'école d'ingénieur Polytech Nice Sophia, les étudiants du CUPGE de l'UNC peuvent accéder aux études d'ingénieur Polytech. Jusqu'à 20 places sont ainsi disponibles à Polytech Nice Sophia pour les étudiants de deuxième année de CUPGE.

POURSUITE D'ETUDES

Cette Licence permet une poursuite d'étude en :

- Master MEEF à l'INSPE afin de préparer les concours de l'enseignement du second degré (CAPES, agrégation) de Physique et de Chimie, et le CAPLP math-sciences. Elle permet également la préparation au concours de recrutement de professeur des écoles (CRPE).
- Master recherche ou professionnel (ingénierie) dans tous les domaines de la Chimie et de la Physique grâce à la double compétence acquise.
- Ecoles d'Ingénieurs de Physique et Chimie sur dossiers et concours
- Passer les concours de niveau Bac + 3

Le parcours CUPGE de la licence a pour principal objectif d'emmener les étudiants à intégrer une école d'ingénieurs généraliste métropolitaine : écoles du réseau Polytech et du réseau Centrale, écoles des Mines, INSA, ENSI, etc...

INSERTION PROFESSIONNELLE (SECTEURS D'ACTIVITES OU EMPLOIS VISES)

La Licence de Physique-Chimie est une formation généraliste qui n'a pas vocation à une entrée directe sur le marché de l'emploi.

Il est cependant possible de postuler à des emplois d'assistant ingénieur ou d'encadrant de niveau intermédiaire dans les domaines de la Chimie et de la Physique et de se présenter à des concours de la fonction publique.

Cette Licence permet une inscription en master recherche ou professionnel puis une insertion professionnelle dans de nombreux domaines de la Chimie (Chimie organique,



chimie analytique, chimie de l'environnement, matériaux, qualité, agroalimentaire, génie des procédés, etc.) ou de la Physique (Micro et nano-électronique, télécommunications, astrophysique, mécanique, électromagnétisme, physique des particules, énergie, optique, acoustique, etc.) des secteurs secondaire et tertiaire de l'industrie et du secteur public. L'obtention du grade de master recherche permet de poursuivre vers un doctorat en vue du métier de chercheur et d'enseignant-chercheur.

EXEMPLES D'ENSEIGNEMENTS

Chimie analytique

Chimie organique

Thermochimie

Physique ondulatoire

Mécanique des fluides



PRÉSENTATION DES MAQUETTES DE FORMATION

MAQUETTE TREC 7

SEMESTRE 1

PC-UE01A	PC-UE01A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0056	Chimie Générale 1	3	18	16	
60_0037	Physique Générale 1	3	18	16	
25_0112	Calculus 1	3	16	26	

PC-UE02A	PC-UE02A : Unité Transversale PC	coef	CM	TD	TP
11_0351	Anglais S1	1	6		

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT

SEMESTRE 2

PC-UE01B	PC-UE01B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0091	Physique Générale 2	4	24	24	
32_0069	Chimie Organique 1	2	14	12	
32_0070	Chimie Organique 2	3	12	12	16

PC-UE02B	PC-UE02B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
25_0113	Calculus 2	2	12	16	
60_0038	Mécanique des fluides	4	16	20	
32_0067	Chimie Inorganique 1	3	16	12	4

PC-UE03B	PC-UE03B : Unité Transversale PC	coef	CM	TD	TP
98_0031	PPP 1	1	6	8	4
11_0352	Anglais 2 (Numérique)	1	6		

1 option parmi

VOIR GUIDE ECT

SEMESTRE 3



PC-UE03A	PC-UE03A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
25_0095	Analyse 1	4	20	24	
30_0023	Optique Géométrique	3	12	14	
31_0058	Thermochimie 1	2	10	10	

PC-UE04A	PC-UE04A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0094	Physique Expérimentale 1	1			9
31_0059	Réactions en solution et cinétique chimique	5	18	16	20
63_0022	Electricité 1	3	14	16	

PC-UE05A	PC-UE05A : Unité transversale PC	coef	CM	TD	TP
11_0416	Anglais pour PC	1		20	

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT

SEMESTRE 4

PC-UE04B	PC-UE04B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0095	Thermodynamique 1	3	10	10	
28_0096	Physique Expérimentale 2	2			30
28_0097	Outils pour la Physique	1	8	12	
63_0023	Electricité 2	3	10	14	

PC-UE05B	PC-UE05B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0057	Chimie analytique 1	3	16	14	
32_0068	Chimie Inorganique 2	3	12	10	16
32_0071	Chimie Analytique 2	3	20	16	

PC-UE06B	PC-UE06B : Unité transversale PC	coef	CM	TD	TP
11_0417	Anglais pour PC	1		20	

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT



SEMESTRE 5

PC-UE06A	PC-UE06A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0060	Chimie théorique	2	10	10	
30_0026	Physique ondulatoire	4	20	22	
60_0039	Mécanique des systèmes	3	20	20	

PC-UE07A	PC-UE07A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0098	Physique Expérimentale 3	2			21
30_0024	Electromagnétisme dans le vide	4	24	30	
31_0061	Thermochimie 2	3	12	12	8

PC-UE08A	PC-UE08A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0062	Réactions en solution 2	5	12	12	8
31_0063	Chimie Expérimentale 2	4			28

SEMESTRE 6

PC-UE07B	PC-UE07B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0099	Physique Expérimentale 4	3			24
28_0105	Thermodynamique 2	3	14	14	
63_0026	Electricité 3	3	12	14	

PC-UE08B	PC-UE08B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
30_0025	Electromagnétisme dans la matière	2,5	14	14	
31_0069	Electrochimie et Chimie Inorganique 3	4	24	22	16
32_0072	Chimie Organométallique	2,5	18	12	

PC-UE12B	PC-UE012B : Unité transversale PC	coef	CM	TD	TP
98_0052	PPP 2	1		8	2

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT



SEMESTRE 7

PC-UE09A	PC-UE09A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
32_0002	Chimie des Substances Naturelles	3	16	8	
32_0073	Chimie Organique 3	3	18	18	12
32_0077	Chimie des hétérocycles	3	16	12	

PC-UE10A	PC-UE10A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0092	Physique moderne	3	14	16	
28_0093	Relativité restreinte	2	10	14	
28_0100	Enseignement ouverture Physique	2			
32_0074	Enseignement ouverture Chimie	2			

PC-UE11A	PC-UE11A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
99_0089	Stage : métiers scientifiques (SMS) (8 semaines)	9			
RHST7L3_0009	REH-Stage PC 8 semaines			3	



MAQUETTE TREC 5

SEMESTRE 1

Parcours PC					
PC-UE01A	PC-UE01A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0056	Chimie Générale 1	3	18	16	
60_0037	Physique Générale 1	3	18	16	
25_0112	Calculus 1	3	16	26	

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE01A	CUPGE-UE01A : Unité fondamentale	coef	CM	TD	TP
25_0160	Calculus 1	3	16	26	
31_0044	Chimie Générale 1	3	18	16	
60_0045	Physique Générale 1	3	18	16	

Parcours PC					
UE02A	UE02A : UE transversale	coef	CM	TD	TP
11_0351	Anglais S1	1	6		

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE02A	CUPC-UE02A : Unité Transversale	CM	TD	TP	Coeff.
09_0138	Français 1 - CUPGE		10		1
11_0452	Anglais 1 - CUPGE		10		1
27_0268	Fondamentaux en Python		6		1
1 option parmi 2					
74_0060	Sport				1
99_0091	Séminaire 1 CUPGE		15		1

Parcours PC					
PC-UE03A	PC-UE03A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
25_0095	Analyse 1	4	20	24	
30_0023	Optique Géométrique	3	12	14	
31_0058	Thermochimie 1	2	10	10	



Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE03A	CUPGE-UE03A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0159	Analyse 1	20	22		4
30_0027	Optique géométrique	12	14		3
31_0072	Thermochimie 1	10	10		2

Parcours PC					
PC-UE04A	PC-UE04A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0094	Physique Expérimentale 1	1			9
31_0059	Réactions en solution et cinétique chimique	5	18	16	20
63_0022	Electricité 1	3	14	16	

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE04A	CUPGE-UE04A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
28_0106	Physique Expérimentale 1			9	1
31_0067	Réactions en solution et cinétique chimique	18	16	20	5
63_0029	Electricité 1	14	16		3

SEMESTRE 2

Parcours PC					
PC-UE01B	PC-UE01B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0091	Physique Générale 2	4	24	24	
32_0069	Chimie Organique 1	2	14	12	
32_0070	Chimie Organique 2	3	12	12	16

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE01B	MATH-UE01B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
28_0107	Physique Générale 2	24	24		4
28_0108	Thermodynamique 1	10	10		2
32_0076	Chimie Inorganique 2	12	10		3



Parcours PC					
PC-UE02B	PC-UE02B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
25_0113	Calculus 2	2	12	16	
60_0038	Mécanique des fluides	4	16	20	
32_0067	Chimie Inorganique 1	3	16	12	4

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE02B	CUPGE-UE02B : Unité Fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0136	Calculus 2	12	16		3
32_0078	Chimie Inorganique 1	16	12	4	3
60_0042	Mécanique des Fluides	16	20		3

Parcours PC					
UE03B	UE03B : UE Transversale PC	coef	CM	TD	TP
98_0031	PPP 1	1	6	8	4
11_0352	Anglais 2 (Numérique)	1	6		

1 option parmi

VOIR GUIDE ECT

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE03B	CUPC-UE03B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
09_0139	Français 2-CUPGE		10		1
11_0453	Anglais 2-CUPGE		10		1
27_0269	Compléments en Python		6		1
98_0031	PPP 1	6	8	4	1
1 option parmi 2					
74_0061	Sport				1
99_0092	Séminaire 2 CUPGE		15		1

Parcours PC					
PC-UE04B	PC-UE04B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0095	Thermodynamique 1	3	10	10	
28_0096	Physique Expérimentale 2	2			30
28_0097	Outils pour la Physique	1	8	12	
63_0023	Electricité 2	3	10	14	

Parcours CUPGEPC



CUPC-UE04B	MATH-UE04B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0135	Algèbre Linéaire 1	26	30		4
25_0137	Analyse 2	26	30		3
63_0030	Electricité 2	10	14		2

SEMESTRE 3

Parcours PC					
PC-UE05A	PC-UE05A : UE transversale	coef	CM	TD	TP
11_0416	Anglais pour PC	1		20	

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE05A	CUPC-UE05A : Unité Transversale	CM	TD	TP	Coeff.
09_0140	Français 3-CUPGE		10		1
11_0454	Anglais 3-CUPGE		10		1
85_0045	Projet tutoré				1
1 option parmi 3					
99_0091	Séminaire 1 CUPGE		15		1
74_0060	<i>Sport</i>				1
96_0050	<i>Stage de trois semaines (CUPGE)</i>				1

Parcours PC					
PC-UE06A	PC-UE06A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0060	Chimie théorique	2	10	10	
30_0026	Physique ondulatoire	4	20	22	
60_0039	Mécanique des systèmes	3	20	20	

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE06A	CUPGE-UE06A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
30_0029	Physique ondulatoire	20	22		3
31_0060	Chimie théorique	10	10		2
60_0043	Mécanique des systèmes	20	20		4

Parcours PC



PC-UE07A	PC-UE07A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0098	Physique Expérimentale 3	2			21
30_0024	Electromagnétisme dans le vide	4	24	30	
31_0061	Thermochimie 2	3	12	12	8

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE07A	MATH-UE07A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0139	Algèbre Linéaire 2	26	30		5
30_0028	Electromagnétisme dans le vide	24	30		4

Parcours PC					
PC-UE08A	PC-UE08A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0062	Réactions en solution 2	5	12	12	8
31_0063	Chimie Expérimentale 2	4			28

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE08A	CUPGE-UE08A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0140	Analyse 3	26	30		5
31_0062	Réactions en solution 2	12	12	8	4

SEMESTRE 4

Parcours PC					
PC-UE05B	PC-UE05B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
31_0057	Chimie analytique 1	3	16	14	
32_0068	Chimie Inorganique 2	3	12	10	16
32_0071	Chimie Analytique 2	3	20	16	

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE05B	CUPGE-UE05B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
28_0120	Thermodynamique 2	14	14		3
31_0064	Chimie analytique 1	16	14		3
32_0085	Chimie Organique 1	14	12		3

Parcours PC



PC-UE06B	PC-UE06B : UE transversale	coef	CM	TD	TP
11_0417	Anglais pour PC	1		20	

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE06B	CUPC-UE06B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
09_0141	Français 4 - CUPGE		10		1
11_0455	Anglais 4 - CUPGE		10		1
27_0272	Modélisation et simulation en Python	16	22		
1 Option à choix					
74_0061	Sport				1
85_0046	Projet tutoré 2				1

Parcours PC					
PC-UE07B	PC-UE07B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0099	Physique Expérimentale 4	3			24
28_0105	Thermodynamique 2	3	14	14	
63_0026	Electricité 3	3	12	14	

Parcours CUPGEPC - 2021					
CUPC-UE07B	CUPGE-UE07B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0143	Calcul Diff CUPGE	10	10		2
25_0174	Algèbre bilinéaire	16	18		3
25_0175	Analyse 4	14	16		2
26_0053	Proba CUPGE		20		2

Parcours PC					
PC-UE08B	PC-UE08B : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
30_0025	Electromagnétisme dans la matière	2,5	14	14	
31_0069	Electrochimie et Chimie Inorganique 3	4	24	22	16
32_0072	Chimie Organométallique	2,5	18	12	

Parcours CUPGEPC



CUPC-UE08B	CUPGE-UE08B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
32_0065	Chimie organique 2	12	12	16	5
63_0032	Electricité 3	12	14		3

SEMESTRE 5 - PC seul

Parcours PC					
PC-UE09A	PC-UE09A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
32_0002	Chimie des Substances Naturelles	3	16	8	
32_0073	Chimie Organique 3	3	18	18	12
32_0077	Chimie des hétérocycles	3	16	12	

Parcours PC					
PC-UE10A	PC-UE10A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
28_0092	Physique moderne	3	14	16	
28_0093	Relativité restreinte	2	10	14	
28_0100	Enseignement ouverture Physique	2			
32_0074	Enseignement ouverture Chimie	2			

Parcours PC					
PC-UE11A	PC-UE11A : Unité Fondamentale	coef	CM	TD	TP
99_0089	Stage : métiers scientifiques (SMS) (8 semaines)	9			
RHST7L3_0009	REH-Stage PC 8 semaines			3	

Parcours PC					
UE12A	UE12A : UE transversale	coef	CM	TD	TP
98_0029	PPP 2	1		8	2

2 options parmi

VOIR GUIDE ECT

FIN TREC 5

Parcours CUPGEPC



CUPC-UE09A	CUPGE-UE09A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
31_0073	Thermochimie 2	12	12	8	3
31_0075	Chimie expérimentale CUPGE			44	3
28_0129	Physique expérimentale 2			33	3

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE10A	CUPGE-UE10A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
28_0061	Relativité restreinte	10	14		5
28_0112	Physique moderne	14	16		4

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE11A	CUPGE-UE11A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0148	Analyse complexe	12	16		4
26_0097	Mathématiques appliquées B	12	14		5

Parcours CUPGEPC					
CUPC-UE12A	CUPC-UE12A : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
09_0158	Français 5 - CUPGE		10		1
11_0508	Anglais 5 - CUPGE		10		1
27_0270	Graphes (programmation en C)	10	10		1
98_0029	PPP 2		8	2	1
Option à choix (1 option parmi 2)					
74_0061	Sport				1
85_0053	Projet tuteuré				1
96_0050	Stage de trois semaines (CUPGE)				1



DESCRIPTIF DES ENSEIGNEMENTS

INTITULE DE L'EC	Physique générale 1
CODE EC	60_0037
ENSEIGNANT	Laurent Pascal DELAHAYE

OBJECTIFS :
Acquérir les notions fondamentales pour savoir écrire sous forme mathématique et résoudre des problèmes de mécanique du point.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Analyse dimensionnelle et mesure physique. - Constantes universelles et interactions fondamentales. - Cinématique du point matériel : position, vitesse et accélération. Mouvement rectiligne. - Mouvement circulaire uniforme et non uniforme : position, vitesse, accélération dans le système de coordonnées cylindriques. - Dynamique du point matériel : Forces et lois de Newton.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
18H CM, 16H TD

INTITULE DE L'EC	Chimie générale
CODE EC	31_0056
ENSEIGNANT	Nicolas LEBOUVIER

OBJECTIFS :
Savoir comment est organisée la matière et maîtriser à partir de sa structure certaines propriétés physico-chimiques. Être capable de décrire les interactions moléculaires dans les systèmes chimiques.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Structure de l'atome - Modèle de Bohr (atome d'hydrogène et ions hydrogénoïdes) - Description des orbitales atomiques (notion de probabilité de présence, nombres quantiques, représentation des orbitales) - Structure électronique (Principe d'exclusion de Pauli, règle de Hund, règle de Klechkovski, approximation selon Slater)



- Classification périodique et propriétés (Description du tableau périodique de Mendelieff, périodicité des propriétés : rayon atomique et ionique, énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité)
- Notions de liaisons chimiques et conséquences sur la réactivité – Energie, longueur et polarisation des liaisons, moment dipolaire – La liaison ionique. – La liaison métallique
- Géométrie des molécules : représentation de Lewis, théorie de l'hybridation, prévision de la géométrie par la théorie VSEPR
- Interactions de Van der Waals, liaisons intermoléculaires et cohésion des états de la matière.
- Diagramme d'orbitales moléculaires, méthode CLOA (molécules diatomiques homonucléaires), molécules polyatomiques.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

18h CM, 16h TD

INTITULE DE L'EC	Physique générale 2
CODE EC	28_0091
ENSEIGNANT	Laurent Pascal DELAHAYE

OBJECTIFS :

Savoir repérer un point matériel dans l'espace. Résoudre des problèmes complexes de mécanique du point.

Introduire les notions d'électrostatique et magnétostatique.

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Définir les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- Savoir écrire les vitesses et accélérations d'un point matériel dans ces trois systèmes de coordonnées.
- Définir le travail d'une force, la puissance d'une force. Notion de force conservative.
- Connaître et utiliser les théorèmes généraux de la dynamique du point : théorème de l'énergie cinétique, théorème du moment cinétique.
- Résoudre des problèmes de mécanique du point dans un référentiel non galiléen.
- Electrostatique dans le vide : savoir exprimer le champ et potentiel électrique créé par une charge ou une distribution de charges. Théorème de Gauss.
- Magnétostatique dans le vide : savoir exprimer le champ magnétique créé par une distribution de courant. Loi de Biot et Savart. Théorème d'Ampère.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

24H CM, 24H TD



INTITULE DE L'EC	Calculus 1
CODE EC	25_0112
ENSEIGNANT	Bianca TRAVAIN

OBJECTIFS :

Reprendre et compléter les outils mathématiques connus du lycée utiles à l'étude des phénomènes mécaniques.

PREREQUIS :

Bac S

COMPÉTENCES VISÉES :

- Identifier des bases, bases orthogonales / orthonormées / directes
- Manipuler les vecteurs, donner des coordonnées dans des bases différentes
- Connaître les différents produits vectoriels, leurs interprétations et applications géométriques (distance d'un point à une droite / un plan)
- Calculer les produits de vecteurs (de manière géométrique, algébrique, analytique)
- Caractériser des droites / plan (représentations paramétriques, équations cartésiennes)
- Manipuler les nombres complexes, faire des opérations sur nombres complexes
- Donner les écritures d'un nombre complexe (algébrique, trigonométrique, exponentielle)
- Interpréter géométriquement un nombre complexe, les différents opérations (somme, multiplication scalaire, produit, conjugaison, module, argument)
- Maîtriser le lien intrinsèque entre les nombres complexes et la trigonométrie
- Résoudre une équation du second degré à coefficients réels ou complexes
- Déterminer une racine n-ième d'un nombre réel ou complexe
- Résoudre une équation ou une inéquation trigonométrique
- Résoudre une équation différentielle d'ordre 1, obtenir une solution particulière par intuition de la forme ou par la méthode de variation de la constante.
- Résoudre une équation différentielle d'ordre 2 à coefficients constants, obtenir une solution particulière par intuition de la forme

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Vecteurs du plan et de l'espace : opérations sur les vecteurs (somme, multiplication scalaire), coordonnées de vecteurs, coordonnées de points, règles de calculs, produits vectoriels (scalaire, vectoriel, mixte), règles de calculs, interprétations géométriques des produits, distance d'un point à une droite / un plan.
- Nombres complexes : règles de calculs, forme algébrique (partie réelle, partie imaginaire), opérations sur les nombres complexes (somme, produit, conjugaison,



module), interprétations géométriques de ces opérations, forme polaire et trigonométrique argument), notation exponentielle, formules d'Euler et de Moivre, relations de trigonométrie, exponentielle complexe.

- Résolution d'équations réelles ou complexes : racines carrées complexes, équations du second degré à coefficients réels ou complexes, relations coefficients-racines, racines de l'unité, racines n-ième, équations et inéquations trigonométriques.
- Equations différentielles linéaires d'ordre 1 et d'ordre 2 à coefficients constants : équations différentielles linéaires d'ordre 1, équations différentielles homogènes, méthode de variation de la constante, équations différentielles d'ordre 2 à coefficients constants, équation caractéristique.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

CM 14h, TD 20h

PROLONGEMENT POSSIBLES :

- Mesures d'angle
- Raccordement des solutions d'une équation différentielle
- Méthode de variation des constantes

MOTS CLEFS :

Vecteurs – produit scalaire – produit vectoriel – nombres complexes – trigonométrie – exponentielle complexe – équation du second degré – racines n-ème – équations et inéquations trigonométriques – équation différentielle linéaire d'ordre 1 – équation différentielle linéaire d'ordre 2 à coefficients constants



INTITULE DE L'EC	Chimie inorganique 1
CODE EC	32_0067
ENSEIGNANT	Peggy GUNKEL-GRILLON

OBJECTIFS :
Présenter les grandes familles de composés de la chimie inorganique (réactivité et arrangements géométriques).
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
-Chimie inorganique descriptive : les propriétés périodiques des éléments (rayon atomique, rayon ionique, énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité) - principales propriétés physico-chimiques des trois catégories d'éléments (métaux, non-métaux et métalloïdes) - étude de la réactivité des 18 familles d'éléments (nombre d'oxydation le plus courant, réaction avec l'eau, l'oxygène, les halogènes, propriétés acido-basiques de leurs oxydes et hydroxydes) -Cristallochimie : Notion de maille élémentaire, réseau, nœud, motif, maille simple, maille multiple, les 14 réseaux de Bravais, les paramètres de maille (nombre de nœuds par maille, compacité, masse volumique) - réseaux métalliques (l'empilement compact, l'empilement non compact, habitabilité des sites interstitielles cubiques, tétraédriques et octaédriques) - réseaux ioniques (conditions d'existence, structures ioniques de types AB et structure ionique de type AB₂).
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
16H CM, 12H TD, 4H TP



INTITULE DE L'EC	Thermochimie 1
CODE EC	31_0058
ENSEIGNANT	Laurent DELAHAYE

OBJECTIFS :

Avoir une idée de l'intérêt de la thermodynamique chimique et maîtriser le langage propre à cette discipline.

Appliquer le premier principe de la thermodynamique aux transformations physiques et chimiques dans le but de :

- Calculer la température finale d'un système isolé.
- Traiter des problèmes de calorimétrie.
- Calculer l'enthalpie de réaction associée à une réaction chimique avec ou sans changement d'état.

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- La réaction chimique : activité, avancement, quotient de réaction.
- Notion de système thermodynamique, état standard d'un élément.
- 1er principe de la thermodynamique
- Energie interne, enthalpie de réaction, énergies de liaison
- Capacités calorifiques
- Diagramme de Clapeyron
- Loi de Hess

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

10H CM, 10H TD



INTITULE DE L'EC	Chimie analytique 1
CODE EC	31_0057
ENSEIGNANT	Peggy GUNKEL-GRILLON

OBJECTIFS :
Connaître deux grandes catégories de techniques analytiques, la spectroscopie atomique et la chromatographie.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
-Notions d'analyse qualitative et d'analyse quantitative, les erreurs en analyse chimique, les étapes de l'analyse chimique, établissement des courbes d'étalonnage - La spectroscopie d'absorption et d'émission atomique : effet de la température sur un élément-spectroscopie d'absorption et d'émission de flamme, problèmes d'interférences en spectroscopie de flamme et leurs solutions-spectroscopie d'absorption et d'émission électrothermique-méthodes d'émission atomiques utilisant des sources à plasma -Les techniques chromatographiques : les différentes techniques chromatographiques-principe général de séparation (efficacité des colonnes, facteur de rétention, facteur de sélectivité, résolution des colonnes) - chromatographie sur colonne, sur couche mince, chromatographie en phase gazeuse, chromatographie liquide haute performance, chromatographie ionique.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
16H CM, 14H TD



INTITULE DE L'EC	Calculus 2
CODE EC	25_0113
ENSEIGNANT	JP GUILLERON

OBJECTIFS :
Compléter les outils mathématiques d'analyse du semestre 1 utiles à l'étude des phénomènes mécaniques.
PREREQUIS :
UE 1A : Analyse 1 – UE1A : Calculus 1.
COMPÉTENCES VISÉES :
- Calculer un développement limité à partir de la formule de Taylor-Young - Connaître / retrouver les développements limités usuels en 0 - Calculer et manipuler les développements limités (somme, produit, composée, intégration) - Interpréter un développement limité (limite, tangente à la courbe, position relative par rapport à la courbe) - Utiliser un développement limité pour lever une forme indéterminée ou déterminer un asymptote - Tracer des graphes de fonctions partielles, des lignes de niveaux, reconnaître des graphes de fonctions de 2 variables à l'aide de ces courbes - Tracer le domaine de définition d'une fonction de 2 variables - Calculer des dérivées partielles, connaître le théorème de Schwarz - Calculer un gradient, le tracer sur une ligne de niveaux, en donner une interprétation - Etudier les extrema locaux / globaux d'une fonction de 2 variables (Hessien) - Calculer une différentielle, en déduire les variations linéaires d'une fonction - Etudier l'exactitude d'une forme différentielle, intégrer les formes exactes - Tracer et paramétrer un domaine d'intégration - Calculer une intégrale multiple (primitives partielles, théorèmes de Fubini, théorème de changement de variables) - Connaître les changements de variables usuels (en coordonnées polaires, cylindriques, sphériques)
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Développements limités : notion de développements limités, formule de Taylor-Young, développements limités usuels en 0, opérations sur les développements limités (somme, produit, composée, intégration), interprétation géométrique locale (limite, équation de la tangente, position relative de la tangente par rapport à la courbe), applications aux calculs de limites et à la recherche d'asymptote.



- Calcul différentiel à 2 ou 3 variables : fonctions de 2 ou 3 variables, fonctions partielles et lignes de niveaux, dérivées partielles, interprétations des dérivées partielles (développement limité, équation du plan tangent), gradient, interprétation du gradient (direction de la variation maximale, perpendicularité par rapport aux lignes de niveaux), points critiques et extrema de fonctions de deux variables (méthode par le Hessien), différentielle (formule), formes différentielles et formes exactes, caractérisation des formes exactes.
- Intégrales multiples : intégrales doubles et triples, propriétés de l'intégrale multiples, théorèmes de Fubini, changements de variables (jacobien), changements de variable classiques (en coordonnées polaires, cylindriques, sphériques), applications (calcul d'aire / de volume, de masse, de centre d'inertie, de moment).

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

CM 12h, TD 16h



INTITULE DE L'EC	Mécanique des fluides
CODE EC	60_0038
ENSEIGNANT	Cyrille METAYER

OBJECTIFS :
Etudier la statique et la dynamique des fluides.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Statique des fluides, tension superficielle et capillarité - Cinématique des fluides - Dynamique des fluides parfaits et visqueux.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
16h CM, 20h TD

INTITULE DE L'EC	Optique géométrique
CODE EC	30_0023
ENSEIGNANT	Cyrille METAYER

OBJECTIFS :
Acquérir des connaissances en optique géométrique.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Optique géométrique : principe de Fermat, lois de Snell-Descartes et stigmatisme, miroir et dioptrique sphériques - Systèmes centrés dioptriques et catadioptriques dans l'approximation de Gauss.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
12h CM, 14h TD



INTITULE DE L'EC	Chimie inorganique 2
CODE EC	32_0068
ENSEIGNANT	Nicolas LEBOUVIER

OBJECTIFS :

Comprendre la structure des complexes métalliques et l'interaction métal-ligand en chimie de coordination.

Connaître les différents états de la matière. Savoir interpréter un diagramme de phases d'un corps pur et d'un mélange binaire

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

Métaux de transition et complexes de coordination : ligands, nomenclature, isomérisie, groupes de symétrie ; liaisons dans les complexes de métaux de transition : Théorie du lien de valence, champ cristallin, théorie des orbitales moléculaires.

Les différents états de la matière. Etude des équilibres : équilibres entre phases d'un corps pur et diagramme d'état, équilibres entre composés chimiques d'une même phase - Diagrammes de phases : équilibres binaires liquide/vapeur et liquide/solide ; solutions solides, miscibilité totale ou partielle, points eutectiques et péritectiques.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

12h CM, 10h TD, 16h TP



INTITULE DE L'EC	Analyse 1
CODE EC	25_0095
ENSEIGNANT	Yazid ROUIBAH

OBJECTIFS :
Reprendre et compléter les notions d'analyse connus du lycée, utiles à l'étude des phénomènes scientifiques.
PREREQUIS :
Bac S
COMPÉTENCES VISÉES :
- Résoudre des équations et inéquations, utiliser des valeurs absolues - Connaître les fonctions usuelles, toutes leurs propriétés - Décomposer une fonction en fonctions usuelles, étudier un domaine de définition / continuité / dérivabilité - Calculer des limites, lever des formes indéterminées (factorisation, encadrement, taux d'accroissement) - Connaître les limites de croissances comparées, la faire apparaître lorsque nécessaire - Interpréter géométriquement une limite, étudier et tracer des branches infinies - Calculer des limites de taux d'accroissement, les interpréter géométriquement - Calculer des dérivées (sommes, produits, quotients, composées multiples, réciproque) - Etudier une fonction, éventuellement définies par morceaux : parité, périodicité, branches infinies, régularité, variations, extrema, tangentes, convexité / concavité - Comprendre le théorème fondamental de l'analyse, calculer des primitives (sommes, composées) - Calculer une intégrale / primitive à l'aide d'une intégration par parties, d'un changement de variable, d'une décomposition en éléments simples (simple)
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Calculs dans IR : Valeurs absolues, inégalités, radicaux, calculs de limites et formes indéterminées (factorisation, croissances comparées, théorème des gendarmes). - Fonctions usuelles : logarithmique, exponentielle, puissances, trigonométriques, trigonométriques réciproques, trigonométriques hyperboliques, trigonométriques hyperboliques réciproques, partie entière, valeur absolue. - Continuité et dérivabilité : limite, continuité locale et globale, théorème des valeurs intermédiaires, théorème de la bijection réciproque (construction des fonctions



réci-proques usuelles), application à la résolution d'équation de type $f(x)=0$, dérivabilité locale et globale, tangente en un point et dérivée, règles de calculs sur les dérivées (somme, produit, composée), dérivée des fonctions réci-proques (avec les fonctions réci-proques usuelles), caractérisation de la monotonie sur un intervalle à partir de la dérivée, dérivées successives, fonctions convexes, caractérisation des fonctions convexes par la dérivée seconde.

- Etude de fonctions : parité / périodicité, fonctions majorées / minorées / bornées, monotonie, graphes, limites, branches infinies (asymptotes, branches paraboliques), variations, extrema, convexité / concavité.
- Calcul intégral : propriétés de l'intégrale (linéarité, relation de Chasles, positivité, croissance), théorème fondamental de l'analyse (lien entre intégrale et primitive), primitives, règles de calculs sur les primitives (somme, multiplication scalaire, unicité à constante près), théorème d'intégration par parties, théorème de changement de variable sous l'intégrale, primitives de fonctions rationnelles simples.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 20h + TD 24h

PROLONGEMENT POSSIBLES :

Formule de Lebniz

MOTS CLEFS :

Fonctions usuelles – limites – étude de fonctions – continuité – dérivabilité – intégration – primitives



INTITULE DE L'EC	Réactions en solution et cinétique chimique
CODE EC	31_0059
ENSEIGNANT	Peggy GUNKEL-GRILLON

OBJECTIFS :

Savoir écrire et traiter un équilibre acide-base, un équilibre de solubilité, un équilibre de complexation, un équilibre d'oxydo-réduction.

Mettre en pratique les notions théoriques acquises. Se familiariser avec le matériel chimique de précision nécessaire aux dosages.

Définir et intégrer une loi de vitesse de réaction, étudier l'influence des paramètres de la réaction.

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Introduction à l'étude des solutions aqueuses : électrolytes, conductivité.
 - Equilibres acidobasiques : notions d'acides et de bases, échelle d'acidité et constante d'acidité, définition et calcul du pH de solutions aqueuses.
 - Equilibres d'oxydo-réduction : définitions, degré d'oxydation, couple redox, électrodes, potentiel d'électrode, équation de Nernst, pile.
 - Equilibres de dissolution : produit de solubilité et solubilité, facteurs influençant la précipitation.
 - Équilibres de complexation : définition et propriétés des complexes, formation de complexes en solution, diagrammes de prédominance
 - Cinétique chimique : Définir les vitesses relatives aux réactions chimiques, l'ordre de réaction, définir et intégrer une loi de vitesse de réaction, étudier l'influence des paramètres de la réaction
- TP : Volumétrie : dosages acides-bases et oxydo-réducteurs – pHmétrie – Potentiométrie - Conductimétrie

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

18H CM, 16H TD, 20H TP



INTITULE DE L'EC	Électricité 1
CODE EC	63_0022
ENSEIGNANT	Cyrille METAYER

OBJECTIFS :	
Etude des systèmes électriques élémentaires linéaires ou non linéaires en régime continu. Etude de circuits RLC en régime transitoire.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Réseaux linéaires en régime permanent continu : lois de Kirchhoff, théorèmes de superposition, de Thévenin et de Norton – Amplificateur opérationnel – Diode Dipôles – RC, RL et RLC en régime transitoire.	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
14h CM, 16h TD	

INTITULE DE L'EC	Physique Expérimentale 1
CODE EC	28_0094
ENSEIGNANT	Arnaud SERRES

OBJECTIFS :	
Se familiariser avec les outils pratiques de mesure à l'aide d'illustrations expérimentales de phénomènes et concepts simples de la physique	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
- utilisation des appareils de mesures classiques en électricité (voltmètre, oscilloscope, ...) - sensibilisation au problème de l'incertitude de mesure en sciences expérimentale	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
9h TP	



INTITULE DE L'EC	Thermodynamique 1
CODE EC	28_0095
ENSEIGNANT	Michaël MEYER

OBJECTIFS :
Connaitre les trois premiers principes de la thermodynamique classique Être capable de déterminer le transfert thermique et le travail dans le cas de transformation de gaz parfaits. Savoir établir le bilan d'un cycle thermodynamique et calculer un rendement ou une efficacité.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Système thermodynamique ; équilibre thermique et température ; équation d'état - Principes de la thermodynamique ; applications aux machines thermiques et à divers phénomènes physiques
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
10 H CM, 10 H TD

INTITULE DE L'EC	Electricité 2
CODE EC	63_0023
ENSEIGNANT	Arnaud SERRES

OBJECTIFS :
- savoir étudier des réseaux électriques élémentaires linéaires en régime permanent sinusoïdal - comprendre la notion de puissance en régime permanent sinusoïdal et réaliser des bilans énergétiques en électrocinétique
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Rappels d'électrocinétique - Puissance et bilan énergétique des réseaux électriques ; - Régime permanent sinusoïdal : * caractéristiques d'un signal périodique * méthode symbolique de résolution des équations différentielles * impédances * puissance en régime permanent sinusoïdal
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
10h CM, 14h TD



INTITULE DE L'EC	Chimie organique 1
CODE EC	32_0069
ENSEIGNANT	M. NOUR (Professeur)

OBJECTIFS :
Introduction aux principaux facteurs régissant la réactivité et les différentes façons d'établir un mécanisme réactionnel.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Nomenclature des molécules organiques. - Liaisons dans les composés organiques (hybridation des orbitales) - Stéréochimie conformationnelle et configurationnelle : isométrie géométrique, optique, configurations absolues des carbones asymétriques, chiralité, configurations D et L, diastéréoisométrie, - Représentations de Cram, de Newman et de Fischer. - Effets électroniques : effets inductifs et mésomères, formules limites, stabilité des carbocations, tautomérie. Introduction aux mécanismes réactionnels en chimie organique, les intermédiaires réactionnels, notion d'électrophile et de nucléophile. Réactions d'addition ionique électrophile et additions radicalaires, réactions de substitution et d'élimination (E1, E2, SN1 et SN2).
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
14 h CM, 12 H TD



INTITULE DE L'EC	Chimie organique 2
CODE EC	32_0070
ENSEIGNANT	Mohammed NOUR (professeur)

OBJECTIFS :
Etude de la réactivité des principales fonctions en chimie organique.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Etudes des fonctions : Alcanes, alcènes, alcynes, dérivés halogénés, dérivés organométalliques, alcools, dérivés carbonylés, acides carboxyliques et dérivés.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
12 H CM - 12 H TD - 16 H TP

INTITULE DE L'EC	Chimie Analytique 2
CODE EC	32_0071
ENSEIGNANT	Mohammed NOUR (professeur)

OBJECTIFS :
Connaître différentes techniques d'analyses spectroscopiques. Analyse structurale : Rappel des différentes méthodes de spectroscopie. Utilisation des spectroscopies UV, IR, RMN et SM pour la résolution de structures.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Principes communs aux spectrométries. Spectroscopie UV-Visible, spectroscopie Infra-Rouge, spectroscopie RMN 1H et 13C, spectroscopie de masse ; Interprétation et analyse de spectres.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
20 H CM et 16 H TD



INTITULE DE L'EC	Chimie théorique
CODE EC	31_0060
ENSEIGNANT	Nicolas LEBOUVIER

OBJECTIFS :
Développer la théorie quantique, aux niveaux atomique et moléculaire. S'initier à la chimie moléculaire
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Modèle classique de l'atome : modèles de Rutherford et de Bohr, spectre de l'atome d'hydrogène et des ions hydrogénoïdes – L'atome et la liaison en mécanique ondulatoire : principes de base, principe d'incertitude de Heisenberg, fonctions d'onde, équation de Schrödinger, orbitales atomiques et moléculaires – L'atome à plusieurs électrons. Interaction d'orbitales de fragments.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
10h CM, 10h TD

INTITULE DE L'EC	Mécanique des systèmes
CODE EC	60_0039
ENSEIGNANT	Laurent DELAHAYE

OBJECTIFS :
Acquérir les notions de base de concernant les systèmes de points matériels, et les solides.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Définir un système à deux points. - Étudier un système soumis à une force centrale. Lois de Kepler. Mouvements circulaire, elliptique, parabolique, hyperbolique. - Définir les éléments cinétiques d'un solide : moment d'inertie, quantité de mouvement, moment cinétique, énergie cinétique. - Notions de forces, relation fondamentale de la dynamique et théorème du moment cinétique appliqués à un solide. - Forces de contact entre deux solides, lois de Coulomb. - Application au mouvement de translation, rotation autour d'un axe fixe, roulement sans glissement. - Collisions de particules élastiques et non élastiques.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
20H CM, 20H TD



INTITULE DE L'EC	Physique ondulatoire
CODE EC	30_0026
ENSEIGNANT	Cyrille METAYER

OBJECTIFS :
Etudier et savoir modéliser les phénomènes ondulatoires
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Oscillateurs mécaniques et électriques libres et forcés. Notion d'amortissement et de résonnance Etude du comportement de deux et N oscillateurs couplés. Mise en équation et résolutions d'équations de propagations pour divers systèmes ondulatoires : Corde vibrante, ondes acoustiques... Notions d'ondes dispersives. Ondes électromagnétiques : interférences et diffraction.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
20h CM, 22h TD

INTITULE DE L'EC	Physique expérimentale 3
CODE EC	28_0098
ENSEIGNANT	Michaël MEYER

OBJECTIFS :
Illustrations expérimentales des phénomènes et concepts de la physique
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Expériences de physique dans les domaines de l'électrostatique et de la magnétostatique, de la mécanique des fluides (mesure de viscosité, effet venturi) , de la thermodynamique (pompe à chaleur et mesures de coefficients thermiques des matériaux), et de l'optique ondulatoire (interférence).
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
21 h TP



INTITULE DE L'EC	Thermochimie 2
CODE EC	31_0061
ENSEIGNANT	Laurent DELAHAYE

OBJECTIFS :

Approfondir les connaissances et découvrir de nouveaux outils de la thermodynamique afin de prévoir et étudier l'évolution d'une réaction chimique.

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Gaz parfait et gaz réel
- Grandeurs de réaction
- Potentiel chimique
- Variation de l'enthalpie libre d'un système en cours d'évolution

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

12h CM, 12h TD, 8h TP



INTITULE DE L'EC	Électromagnétisme dans le vide
CODE EC	30_0024
ENSEIGNANT	Michaël MEYER

OBJECTIFS :
Approfondir ses connaissances vis-à-vis de l'électromagnétisme dans le vide : Equation de Maxwell, induction électromagnétique, propagation des ondes électromagnétiques
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Rappels d'électrostatique et magnétostatique dans le vide : champ magnétique, lois de Lorentz et de Biot-Savart, champs magnétiques créés par des courants continus, théorème d'Ampère (Enoncé), action d'un champ magnétique sur des courants continus, loi de Laplace. Compléments d'électrostatique et de magnétostatique dans le vide -: champ électromagnétique, potentiel scalaire et potentiel vecteur; équations de Maxwell; approximation des régimes quasi stationnaires; compléments sur l'induction électromagnétique - Aspect énergétique: travail des forces électromagnétiques, inductances; énergie électromagnétique des distributions de charges et de courants - Propagation du champ électromagnétique dans le vide: équation de propagation; ondes planes monochromatiques; considérations énergétiques Optique ondulatoire interférences et diffraction.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
24 H CM, 30 H TD

INTITULE DE L'EC	Chimie expérimentale 2
CODE EC	31_0063
ENSEIGNANT	

OBJECTIFS :
Assurer des travaux pratiques correspondant aux UE de cinétique chimique, chimie minérale, chimie analytique
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Cinétique. – Cinétique par conductimétrie. – Chromatographie sur colonne et sur couche mince. – Complexes et hydroxydes de fer, cobalt, nickel : synthèse, séparation des ions d'un mélange et dosage par spectrophotométrie. - Spectroscopie d'un complexe de fer. – Détermination du pK_A d'un indicateur coloré par spectroscopie.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
28 H TP



INTITULE DE L'EC	Réaction en solution 2
CODE EC	31_0062
ENSEIGNANT	Peggy GUNKEL-GRILLON

OBJECTIFS :
Savoir appréhender les différents facteurs de la solubilité et comprendre les propriétés des solutions.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Facteurs de la solubilité (enthalpie de dissolution, forces intermoléculaires, énergétique de la dissolution, solution d'électrolytes, solution moléculaire, solution idéale, solution idéalement diluée)- propriétés des solutions ioniques (condition de solubilisation et limite de solubilité des sels ioniques, déplacement des équilibre solide-liquide par effet d'ion commun, en fonction du pH ou par complexation, influence de la température, influence de la force ionique et calcul du coefficient d'activité, propriété de conductivité des solutions ioniques)-étude de la solubilité des gaz dans les liquides (influence de la pression, loi de Henry, influence de la température)-propriétés colligatives (pression de vapeur des solutions, lois de Raoult, augmentation du point d'ébullition, abaissement du point de congélation, pression osmotique, propriétés colligatives des solutions d'électrolytes et coefficient de Van't Hoff).
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
12H CM, 12 H TD, 8 H TP



INTITULE DE L'EC	Électricité 3
CODE EC	63_0026
ENSEIGNANT	

OBJECTIFS :	
Etudier l'influence de la fréquence sur le comportement des signaux périodiques au travers de l'exemple de l'électronique : * compréhension des phénomènes de résonance en courant et de surtension ; * notions théoriques sur le fonctionnement des filtres en fréquence	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
- rappels sur le régime sinusoïdal ; - résonance en courant du circuit RLC et surtension aux bornes du condensateur et de la bobine ; - notion de quadripôle et retour sur l'amplificateur opérationnel ; - étude en fréquence des filtres en électronique ; - introduction au traitement du signal par l'analyse harmonique	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
12h CM, 14h TD	

INTITULE DE L'EC	Physique Expérimentale 4
CODE EC	28_0099
ENSEIGNANT	Hamadou DICKO

OBJECTIFS :	
- illustrations expérimentales de phénomènes et concepts en électrocinétique et optique	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
- mise en place et étude expérimentale de circuits électroniques : résonance, filtrage, décomposition et recombinaison d'un signal périodique quelconque - phénomènes de l'optique ondulatoire : décomposition, filtrage, interférométrie, polarisation	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
24h TP	



INTITULE DE L'EC	Thermodynamique 2
CODE EC	31_0064
ENSEIGNANT	Michaël MEYER

OBJECTIFS :
Savoir déterminer le travail et le transfert thermique lors de transformations de systèmes réels. Savoir résoudre des exemples simples de transfert thermique. Connaitre le formalisme associé aux transitions de phase.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Thermodynamique des systèmes réels : définitions des coefficients thermiques, relations de Clapeyron, coefficients thermoélastiques. Définition de l'énergie libre et de l'enthalpie libre, critères d'évolution d'un système. Transitions de phases des corps purs. Phénomènes de diffusion thermique et de particules.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
14 H CM, 20 H TD

INTITULE DE L'EC	Chimie organométallique
CODE EC	32_0072
ENSEIGNANT	Nicolas LEBOUVIER

OBJECTIFS :
Connaître les différents types de ligands et leur mode de liaison dans les complexes organométalliques. Comprendre les mécanismes de base intervenant dans les réactions organométalliques.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Réactivité des composés organométalliques classiques. Notion de ligand et contrainte du métal ; Règle des 18 électrons, principaux ligands, modes de coordination ; Convention de répartition des ligands Addition oxydante ; Elimination réductrice ; Insertion-migration, extrusion (beta-élimination) ; Hydrogénation (catalyseur de Wilkinson), réaction de Heck
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
18h CM, 12h TD



INTITULE DE L'EC	Électromagnétisme dans la matière
CODE EC	30_0025
ENSEIGNANT	Michaël MEYER

OBJECTIFS :	
Connaître le formalisme de l'électromagnétisme dans la matière. Savoir résoudre des problèmes associés à la propagation des ondes électromagnétiques dans le vide et dans la matière.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Compléments d'électromagnétisme dans le vide : guides d'ondes électromagnétiques ; vitesse de groupe - Ondes stationnaires Ondes électromagnétiques dans les milieux linéaires et isotropes Description microscopique des milieux diélectriques et milieux aimantés.	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
24 H CM, 30 H TD	

INTITULE DE L'EC	Chimie Organique 3
CODE EC	32_0073
ENSEIGNANT	Mohammed NOUR (Professeur)

OBJECTIFS :	
Approfondir les notions de stéréochimie et de réactivité des fonctions en chimie organique. Comprendre et connaître la réactivité des composés aromatiques et prévoir la réaction qui aura lieu en présence d'un réactif donné. Initiation aux approches stratégiques mises en jeu lors de l'élaboration de molécules complexes.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Chimie des composés aromatiques : Notion d'aromaticité. Substitution électrophile : mécanisme ; principales réactions SEAr (halogénéation, nitration, sulfonation, Friedel-Crafts) ; effets des substituants sur la réactivité et l'orientation. Substitution nucléophile : mécanisme par addition-élimination ; par élimination-addition (benzyne). Chimie des composés azotés aromatique, sels de diazonium. Composés bifonctionnels	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
18 H CM, 18 H TD, 12 H TP	



INTITULE DE L'EC	Chimie des Hétérocycles
CODE EC	32_0077
ENSEIGNANT	Mohammed NOUR (Professeur)

OBJECTIFS :
Etude de la réactivité des hétérocycles aromatiques
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Hétérocycles aromatiques Hétérocycles pentagonaux : Préparation (Paal-Knorr, Knorr). Réactivité, substitution électrophile, comportement de diènes, N-alkylation du pyrrole ; porphyrines. Indoles : préparation (Fischer, Bischler, Reissert), substitution électrophile. Hétérocycles azotés hexagonaux : Cas de la pyridine : préparation, substitution électrophile, substitution nucléophile, substitution sur l'azote, acidité des méthylpyridines.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
16 H CM, 12 H TD

INTITULE DE L'EC	Physique Moderne
CODE EC	28_0092
ENSEIGNANT	Michaël MEYER

OBJECTIFS :
Introduction aux connaissances générales de la physique quantique
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Bases de la mécanique quantique. Équation de Schrödinger à une dimension. Applications à l'effet tunnel, aux puits de potentiel et à l'oscillateur harmonique. Introduction au moment cinétique
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
14 H CM, 16 H TD



INTITULE DE L'EC	Relativité restreinte
CODE EC	28_0093
ENSEIGNANT	Laurent DELAHAYE

OBJECTIFS :
- se familiariser avec les connaissances de base de la relativité restreinte
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- cinématique relativiste : repères de l'espace-temps, transformations de Lorentz, loi de transformation des vitesses, notion de quadrivecteur
- dynamique relativiste : quantité de mouvement et énergie, quadrivecteur impulsion-énergie, équivalence masse-énergie
- étude de collisions et désintégrations relativistes, effet Compton.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
10 H CM, 14 H TD

INTITULE DE L'EC	Electrochimie et chimie inorganique 3
CODE EC	31_0064
ENSEIGNANT	Peggy GUNKEL-GRILLON

OBJECTIFS :
S'initier à l'électrochimie et ses applications. Étudier la corrosion électrochimique, la corrosion sèche et la protection des métaux.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
-Électrodes, réactions aux électrodes : potentiel d'électrode, cellule galvanique et cellule voltaïque, force électromotrice d'une pile, tension d'électrolyse, systèmes électrochimiques renversables, électrodes de référence, électrodes indicatrices, potentiel standard apparent
-Électrocinétique : aspects cinétiques de la réaction électrochimique, dépendance du courant et du potentiel, mécanisme des réactions électrochimiques (transport de matière et transport de charge et phénomènes de polarisation), courbes intensité-potentiel, expression du courant de diffusion, prédiction des réactions aux électrodes à l'aide des courbes intensité-potentiel, notion de domaine d'électroactivité
-Techniques d'analyse électrochimique : Potentiométrie, Ampérométrie, Coulométrie, Voltampérométrie.
-La corrosion : corrosion électrochimique et étude des diagrammes potentiel-pH. Corrosion sèche et étude des diagrammes d'Ellingham. La lutte contre la corrosion.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
24 H CM, 22 H TD, 16 H TP



INTITULE DE L'EC	Chimie des Substances Naturelles
CODE EC	32_0076
ENSEIGNANT	Mohammed NOUR (Professeur)

OBJECTIFS :
Étude des métabolites secondaires de plantes : structures, propriétés chimiques d'importance biologique, valeur médicinale, nutritionnelle et industrielle.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Métabolites secondaires : source, structure et propriétés des dérivés de l'acide acétique et de l'acétate (flavonoïdes, anthocyanes, isoflavonoïdes et hétérosides), terpénoïdes, stéroïdes, alcaloïdes.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
16 H CM, 8 H TD

INTITULE DE L'EC	Stage : métiers scientifiques
CODE EC	99_0089
ENSEIGNANT	

OBJECTIFS :
Initiation professionnelle aux métiers des domaines de la physique et de la chimie.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
Stage dans un laboratoire de recherche de l'UNC ou d'un autre organisme. Stage en entreprise Projet étudiant au sein du Fab-lab ou du pôle Pépite
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
REH-Stage PC 8 semaines



INTITULE DE L'EC	Enseignement ouverture Physique
CODE EC	28_0100
ENSEIGNANT	

OBJECTIFS :
Initiation à un domaine de la Physique
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Enseignement à distance, numérique ou présentiel par un intervenant d'une université partenaire.

INTITULE DE L'EC	Enseignement ouverture Chimie
CODE EC	32_0074
ENSEIGNANT	

OBJECTIFS :
Initiation à un domaine de la Chimie
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Enseignement à distance, numérique ou présentiel par un intervenant d'une université partenaire.



LES ENSEIGNEMENTS SPECIFIQUES AU PARCOURS CUPGE PC

INTITULE DE L'EC	Algèbre linéaire 1
CODE EC	25_0114
ENSEIGNANT	B. Travain

OBJECTIFS :

Etudier les espaces vectoriels et les applications linéaires, maîtriser les outils de l'algèbre linéaire.

PREREQUIS :

Bac S

COMPÉTENCES VISÉES :

- Manipuler les matrices (somme, multiplication scalaire, multiplication)
- Etablir et manipuler un inverse de matrice (via une relation, un déterminant, ou un système)
- Calculer un inverse de matrice (opérations élémentaires, formule avec la co-matrice)
- Calculer un déterminant (formules 2×2 / 3×3 , opérations élémentaires, développements)
- Résoudre un système linéaire (opérations élémentaires, inversion matricielle, formules de Cramer)
- Montrer qu'un espace est un espace vectoriel / un sous-espace vectoriel
- Connaître les espaces vectoriels de références ($\mathbb{R}^n$, suites, polynômes, fonctions), leurs éventuelles bases canoniques
- Montrer qu'une famille de vecteurs est libre / génératrice, est une base (définition, dimension, rang, déterminant)
- Déterminer une base / des équations / la dimension d'un sous-espace vectoriel
- Montrer qu'une application est linéaire, étudier son noyau et son image
- Discuter de l'injectivité / la surjectivité (définition, dimension, théorème du rang)
- Ecrire la matrice d'une application linéaire dans une base
- Faire un changement de bases, connaître les formules de changement de bases (matrices de passage)
- Montrer que des sous-espaces vectoriels sont en sommes directes / supplémentaires (définition, dimension)
- Connaître et utiliser le théorème du rang



DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Matrices et déterminant : opérations sur les matrices (addition, multiplication scalaire, multiplication), inverse de matrice, inversion par opérations élémentaires, déterminants 2×2 et 3×3 , opérations sur les lignes et les colonnes, développement par rapport à une ligne ou une colonne, formule de multiplicativité, formule de l'inverse d'une matrice.
- Systèmes linéaires : algorithme du pivot de Gauss, matrice d'un système, rang d'un système / d'une matrice, formules de Cramer.
- Espaces vectoriels : notion d'un espace vectoriel, sous-espaces vectoriels, espaces vectoriels engendrés par une famille de vecteurs, familles de vecteurs libres / génératrices, bases, théorème de la base incomplète, théorème de la dimension, dimension d'un sous-espace vectoriel, caractérisation des bases avec la dimension, rang d'une famille de vecteurs, caractérisation des bases avec le déterminant.
- Applications linéaires : notion d'application linéaire, noyau, image, caractérisation de l'injectivité / la surjectivité, classification des espaces vectoriels de dimension finie, matrices d'une application linéaire, dictionnaire entre applications linéaires et matrices, matrices de passage, théorème de changement de bases.
- Théorème du rang : sommes et sommes directes d'espaces vectoriels, espaces supplémentaires, formule de Grassmann, caractérisation des espaces supplémentaires par la dimension, théorème du rang.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 26h + TD 30h

PROLONGEMENT POSSIBLES :

- Projection et symétries
- Hyperplan et formes linéaires
- Dualité

MOTS CLEFS :

Matrice – déterminant – systèmes linéaires – rang – espaces vectoriels – dimension – applications linéaires – sommes directes.



INTITULE DE L'EC	Analyse 2
CODE EC	25_0098
ENSEIGNANT	Y. ROUIBAH

OBJECTIFS :

Compléter et approfondir l'étude des fonctions numériques d'une variable réelle, comprendre la construction des outils du calcul différentiel et intégral d'une fonction numérique d'une variable réelle.

PREREQUIS :

UE 1A : Analyse 1 – UE 4A : Logique Mathématique – UE 4A : Théorie des Ensembles – UE 4A : Structures Mathématiques.

COMPÉTENCES VISÉES :

- Connaître et utiliser les théorèmes de Rolle et des accroissements finis
- Etudier des suites récurrentes (avec ou sans théorème des accroissements finis)
- Connaître et utiliser les formules de Taylor (approximations d'un nombre réel)
- Etudier le comportement local et asymptotique d'une fonction (développements limités)
- Montrer qu'une fonction est en escalier, calculer l'intégrale d'une fonction en escalier
- Connaître et utiliser les propriétés de l'intégrale, étudier une fonction définie par une intégrale
- Montrer qu'une fonction est intégrable, calculer son intégrale (primitive, intégration par parties, changement de variables)
- Calculer une somme de Riemann à l'aide d'une intégrale
- Approcher la valeur d'une intégrale (méthode des rectangles, des trapèzes)

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Calcul différentiel à une variable : retour sur fonctions continues et dérivables, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis (égalité et inégalité), application à l'étude des suites récurrentes, preuve de la caractérisation de la monotonie sur un intervalle à partir de la dérivée, retour sur les fonctions convexes, inégalité des pentes, preuve de la caractérisation des fonctions convexes par la dérivée seconde.
- Formules de Taylor : fonctions de classe C^n et C^∞ , formule de Leibniz, formules de Taylor (Young, Lagrange, avec reste intégral), développements limités et asymptotiques, liens avec la continuité et la dérivabilité, développements limités usuels, applications aux calculs de limites et à la recherche d'asymptote.



- Intégrale de Riemann : fonctions en escalier, construction de l'intégrale de Riemann, propriétés de l'intégrale (linéarité, relation de Chasles, positivité, croissance), formule de la moyenne, intégrabilité des fonctions continues par morceaux, sommes de Riemann, preuve du théorème fondamental de l'analyse (lien entre intégrale et primitive), retour sur les théorèmes d'intégration par parties et du changement de variable sous l'intégrale, méthodes d'approximation d'une intégrale (rectangles, trapèzes)
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 26h + TD 30 h
PROLONGEMENT POSSIBLES :
- Méthode de Newton pour l'approximation de solution aux équations de type $f(x)=0$. - Applications lipchitziennes
MOTS CLEFS :
Dérivation – accroissements finis – formules de Taylor – développements limités – intégrale de Riemann – calcul intégral.



INTITULE DE L'EC	Algèbre linéaire 2
CODE EC	25_0118
ENSEIGNANT	B. Travain

OBJECTIFS :
Etudier les polynômes, maîtriser la théorie et les outils de la réduction des endomorphismes.
PREREQUIS :
UE3A : Arithmétique – UE 4A : Logique Mathématique – UE 4A : Théorie des Ensembles – UE 4A : Structures Mathématiques – UE 1B : Algèbre Linéaire 1.
COMPÉTENCES VISÉES :
- Ecrire la division euclidienne de deux polynômes, calculer un reste et un quotient - Déterminer le PGCD de deux polynômes, connaître et utiliser l'algorithme d'Euclide - Ecrire une relation de Bezout, connaître et utiliser l'algorithme d'Euclide étendu - Etudier l'irréductibilité d'un polynôme dans $\mathbb{R}[X]$ ou $\mathbb{C}[X]$ - Déterminer la décomposition en produits d'irréductibles d'un polynôme dans $\mathbb{R}[X]$ ou $\mathbb{C}[X]$ - Décomposer une fraction rationnelle en éléments simples, connaître et utiliser le théorème de décomposition en éléments simples dans $\mathbb{R}[X]$ ou $\mathbb{C}[X]$ - Calculer un polynôme caractéristique (sous forme factorisée), déterminer des valeurs propres - Déterminer des sous-espaces propres, des bases de sous-espaces propres (vecteurs propres) - Déterminer un polynôme d'endomorphisme, connaître et utiliser le théorème de Cayley-Hamilton - Déterminer si une application linéaire / une matrice est diagonalisable, connaître et utiliser les théorèmes de diagonalisation (caractérisation par les sous-espaces propres, par le polynôme caractéristique, par le polynôme minimal) - Déterminer si une application linéaire / une matrice est trigonalisable, connaître et utiliser les théorèmes de trigonalisation (caractérisation par les sous-espaces propres, par le polynôme caractéristique, par le polynôme minimal)
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Polynômes à coefficient dans un corps : relation de divisibilité, division euclidienne, PGCD, relation de Bézout, théorème de la racine, théorème de d'Alembert, polynômes irréductibles, caractérisation des irréductibles dans $\mathbb{C}[X]$ et dans $\mathbb{R}[X]$.



- Fractions rationnelles : construction du corps des fractions rationnelles, règles de calculs (addition, multiplication), théorème de décomposition en éléments simples.
- Espaces euclidiens et hermitiens : forme bilinéaire, produit scalaire / hermitien et norme associée, inégalité de Cauchy-Schwarz, identité de parallélogramme, théorème de Pythagore, famille de vecteurs orthonormée, théorème d'orthonormalisation de Gram-Schmidt, parties et sous-espaces orthogonaux, supplémentaire orthogonal, adjoint d'un endomorphisme, endomorphisme orthogonal / unitaire.
- Réduction des endomorphismes : diagonalisation, polynôme caractéristique, valeurs propres et vecteurs propres, sous-espaces propres, théorème des noyaux, polynômes d'endomorphisme et polynôme minimal, théorème de Cayley-Hamilton, théorèmes de diagonalisation et de trigonalisation (caractérisation par les sous-espaces propres, par le polynôme caractéristique, par le polynôme minimal).

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 26h + TD 30h.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

- Polynômes d'interpolation
- Endomorphismes nilpotents
- Théorème de Dunford et réduction de Jordan
- Exponentielle de matrice, résolution de systèmes différentiels.

MOTS CLEFS :

Polynômes – division euclidienne de polynômes – polynômes irréductibles – fractions rationnelles – décomposition en éléments simples – espaces euclidiens et hermitien – produits scalaire et hermitien – orthogonalité – endomorphismes orthogonal et unitaire – réduction des endomorphismes – valeurs propres – vecteurs propres – sous-espaces propres – polynôme caractéristique – polynôme minimal – diagonalisation – trigonalisation.



INTITULE DE L'EC	Analyse 3
CODE EC	25_0100
ENSEIGNANT	S. Bonnabel

OBJECTIFS :
Etudier les intégrales impropres (généralisées), les séries numériques et les suites de fonctions.
PREREQUIS :
UE 4B : Analyse 2 – UE 4B : Topologie 1.
COMPÉTENCES VISÉES :
- Repérer et étudier le caractère impropre d'une intégrale (développements limités / asymptotiques) - Etudier la convergence / divergence d'une intégrale (domination, comparaison, critère de Riemann et de Bertrand, absolue convergence) - Etudier la convergence / divergence d'une série (domination, comparaison, critères de Riemann et de Bertrand, critères de d'Alembert et de Cauchy, absolue convergence, comparaison série-intégrale, critères des séries alternées et d'Abel) - Etudier la vitesse de convergence / divergence d'une série (comparaison, développements asymptotique) - Faire et exploiter une comparaison série-intégrale - Montrer qu'une suite de fonction converge simplement, uniformément - Etudier la continuité de la limite d'une suite de fonctions
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Intégrales impropres (généralisée) : intégrale de Riemann sur un intervalle ouvert / semi-ouvert, notion d'intégrale impropre (généralisée), convergence et divergence d'une intégrale, critère de Cauchy, théorèmes de domination et de comparaison (o, O, équivalent), critères de Riemann et de Bertrand, absolue et semi convergence, formules de l'intégration par partie et du changement de variable. - Séries numériques : convergence et divergence d'une série, critère de Cauchy, théorèmes de domination et de comparaison (o, O, équivalent), comparaison série-intégrale, critère de Riemann et de Bertrand, critère de d'Alembert et de Cauchy, absolue et semi convergence, séries alternées et transformation d'Abel. - Suites de fonctions : convergences simple et uniforme, continuité / dérivabilité / intégrabilité de la fonction limite, application aux intégrales à paramètres sur un segment, théorèmes de convergence dominée.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :



Cours 28h + TD 32 h.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :
Intégrales impropres (généralisées) – intégrale convergente / divergente – absolue convergence – intégrales de Riemann – intégrales de Bertrand – séries numériques – série convergente / divergente – séries de Riemann – séries de Bertrand – critère de d'Alembert et de Cauchy – comparaison série-intégrale – suite de fonctions – convergences simple et uniforme.

INTITULE DE L'EC	Algèbre bilinéaire
CODE EC	25_0110
ENSEIGNANT	B. TRAVAIN

OBJECTIFS :
Etudier les espaces euclidiens / hermitiens, les formes quadratiques et la géométrie euclidienne en petite dimension.
PREREQUIS :
UE 1B : Algèbre Linéaire 1 – UE 4A : Logique Mathématique – UE 4A : Théorie des Ensembles – UE 4A : Structures Mathématiques.
COMPÉTENCES VISÉES :
- Montrer qu'une application est une forme bilinéaire, un produit scalaire / hermitien - Connaître et utiliser les relations propres à l'orthogonalité (inégalité de Cauchy-Schwartz, identité du parallélogramme, théorème de Pythagore) - Montrer qu'un sous-espace vectoriel est orthogonal, supplémentaire à un autre sous-espace vectoriel - Montrer qu'une application linéaire est orthogonale / unitaire
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Espaces euclidiens et hermitiens : forme bilinéaire, produit scalaire / hermitien et norme associée, inégalité de Cauchy-Schwartz, identité du parallélogramme, théorème de Pythagore, familles orthonormées, théorème d'orthonormalisation de Gram-Schmidt, partie et sous-espaces orthogonal, supplémentaire orthogonal. - Applications linéaires et orthogonalité : adjoint d'un endomorphisme, endomorphisme unitaire / hermitien, réduction des endomorphismes via une



transformation orthogonale / unitaire, diagonalisation des endomorphismes en bases orthonormées. - Formes quadratiques sur un corps quelconque : méthode de Gauss, classification des formes quadratiques (sur $\mathbf{C}$, $\mathbf{R}$ et $\mathbf{F}_p$), formes quadratiques réelles, théorème de Sylvester. - Géométrie vectorielle euclidiennes en dimension 2 et 3 : groupe orthogonal, projections orthogonales, distance à un sous-espace, rotations, symétries orthogonales.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 22h + TD 24h
PROLONGEMENT POSSIBLES :
Construction universelle du déterminant (unique forme n-linéaire alternée)
MOTS CLEFS :



INTITULE DE L'EC	Analyse 4
CODE EC	25_0105
ENSEIGNANT	R. LEPLAIDEUR

OBJECTIFS :
Etudier les séries de fonctions, les séries entières et les séries de Fourier.
PREREQUIS :
UE 7A : Analyse 3 – UA 7A : Topologie 2.
COMPÉTENCES VISÉES :
• Savoir déterminer le rayon de convergence d'une série entière. • Connaître les différents types de convergence. • Savoir dériver et intégrer une série entière. • Savoir reconnaître une fonction analytique. Connaître les fonctions analytiques classiques. • Savoir résoudre une équation différentielle en cherchant une solution sous une forme analytique. • Savoir calculer les coefficients de Fourier d'une fonction continue. • Connaître des cas simples de convergence de la série de Fourier. • Connaître des convergences L^p qui ne sont pas nécessairement ponctuelles.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Séries de fonctions : type de convergence, convergence normale, lien avec la convergence absolue / uniforme, lien avec la domination « à la Lebesgue », retour sur les intégrales (impropres) à paramètres. - Séries entières : rayon de convergence, continuité / dérivabilité de la somme, fonctions développables en séries entières, application à la résolution d'équations différentielles, construction de l'exponentielle et de l'exponentielle de matrice, applications aux systèmes différentiels (discrets ou continus). - Séries de Fourier : série de Fourier, convergences L^1 et L^2, espaces de Hilbert, bases hilbertiennes, théorème de Jordan-Parseval, théorème de Dirichlet.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 26h + TD 30h
PROLONGEMENT POSSIBLES :
- Liens avec algèbre bilinéaire et théorie de la mesure. - Approfondissement sur la théorie de Fourier - Polynômes orthogonaux
MOTS CLEFS :



Séries de fonctions, convergences simples, absolues, uniformes, normales. Rayon de convergence. Fonctions analytiques. Séries de Fourier, théorèmes de Parseval et de Pythagore.

INTITULE DE L'EC	Calcul différentiel Pour CUPGE
CODE EC	25_0143
ENSEIGNANT	S. BONNABEL

OBJECTIFS :
Etudier la différentiabilité des fonctions de plusieurs variables de $\mathbb{R}^p$ dans $\mathbb{R}^q$
PREREQUIS :
UE 4B : Analyse 2 – UE 4B : Topologie 1.
COMPÉTENCES VISÉES :
Montrer qu'une application est différentiable, déterminer sa différentielle
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Fonctions différentiables de $\mathbb{R}^p$ dans $\mathbb{R}^q$: retour sur des notions de topologie, différentielle, dérivées partielles et directionnelles, fonctions homogènes, identité d'Euler. - Etudes locales de fonctions de plusieurs variables : formule de Taylor à l'ordre 2, points critiques et extrema locaux, théorème de Schwarz, matrice jacobienne, transformation du Laplacien, difféomorphismes, changements de variables, théorème des fonctions implicites (pour les fonctions de deux variables), extrema liés (pour les fonctions de deux variables à valeur dans $\mathbb{R}$), méthode des multiplicateurs de Lagrange. - Equations aux dérivées partielles : transformation et intégration d'équations aux dérivées partielles, notion d'équilibre et de stabilité des solutions.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 20h + TD 20h.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :



INTITULE DE L'EC	MathAppliB
CODE EC	26_0088
ENSEIGNANT	S. BONNABEL

OBJECTIFS :
Travailler sur des applications autour des équations différentielles ordinaires, notamment pour l'automatique
PREREQUIS :
UE 1A. On anticipera également un peu sur UE 11A
COMPÉTENCES VISÉES :
- Etre à l'aise avec les ODE simples. Notamment bien connaître les comportements oscillants (EDO d'ordre 2 linéaire à coefficients constants) en fonction des coefficients. - Savoir simuler des ODE à l'aide de divers schémas numériques. - Etre conscient de la différence entre système physique et modèle physique, puis entre modèle et simulation : notions de stabilité et de convergence des schémas numériques. - Savoir simuler des ODE directement dans Scilab à l'aide de la fonction ODE. - Connaître une palette de systèmes physiques modélisés par des ODE utiles pour l'ingénieur (ainsi que les modèles proie-prédateur) et savoir les simuler. - Savoir élaborer et implémenter un contrôleur PID en simulation sur un système physique donné. Savoir régler le contrôleur à l'aide de considérations physiques.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Rappels sur les équations différentielles linéaires d'ordre 1, 2. - On évoquera les équations linéaires d'ordre supérieur (système fondamental de solutions pour une EDO linéaire à coefficients réels – admis). - Equations différentielles non-linéaires. - Eléments d'automatique : système physique contrôlé. - Eléments d'automatique : notion de « feedback » : le contrôleur proportionnel intégral dérivé (PID). - Applications : contrôle de divers systèmes physiques (pendule, avion à décollage vertical, montgolfière, régulateur de vitesse d'une voiture, réacteur chimique, segway).



- Etude du système proie prédateur (Lotka-Volterra). Théorème de Poincaré Bendixon. - Différence entre contrôle boucle ouverte et contrôle boucle fermée. Application aux grues de chantier. - Points d'équilibres instables. Contrôle du pendule inversé, du segway. - Méthodes numériques de résolution des EDO. Schémas d'Euler implicite et explicites. - Notions de schéma stable, notion de schéma convergent, notion de coût calculatoire.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 12h + TD 14h.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
Analyse numérique, automatique avancée.
MOTS CLEFS :
EDO, simulation, schéma numérique, automatique, systèmes mécaniques contrôlés, boucle de rétroaction

INTITULE DE L'EC	Analyse complexe
CODE EC	25_0109
ENSEIGNANT	Y. ROUIBAH

OBJECTIFS :
Introduction à la théorie des fonctions analytiques dans $\mathbb{C}$.
PREREQUIS :
UE 7B : Analyse 4.
COMPÉTENCES VISÉES :
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Séries et fonctions analytiques : principe du maximum, prolongement analytique, théorème de l'image ouverte, exponentielle complexe, détermination principale du logarithme et fonctions issues du logarithme. - Différentiabilité dans $\mathbb{C}$: fonctions complexes d'une variable complexe, équation de Cauchy-Riemann, propriétés de fonctions holomorphes, fonctions holomorphes élémentaires.



- Calcul intégral et théorie de Cauchy : chemins et courbes, intégrales curvilignes, formule intégrale de Cauchy.
- Suite et séries de fonctions holomorphes : singularités, développement de Laurent, calcul d'intégral par la méthode des résidus, fonctions méromorphes, zéros des fonctions holomorphes, théorème de Rouché.
- Applications : représentation conforme, théorème de Riemann, quelques applications à la physique et à l'automatique.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 12h + TD 16h.

PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :

LES ENSEIGNEMENTS TRANSVERSAUX

SE REPORTER AU GUIDE DES EC TRANSVERSAUX disponible sur le site de l'Université
[\(https://unc.nc/formation/nouvelle-offre-de-licences-trec/\)](https://unc.nc/formation/nouvelle-offre-de-licences-trec/)

