

GUIDE DE LA FORMATION

Diplôme : LICENCE

Mention : Mathématiques

Année : 2020

DÉPARTEMENT SCIENCES ET TECHNIQUES

AU CŒUR DES SCIENCES



COPIC D'OUEST

Unc
UNIVERSITÉ
de la
NOUVELLE-CALÉDONIE

- **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

Unc
UNIVERSITÉ
de la
NOUVELLE-CALÉDONIE
BÂTIR - TRANSMETTRE - RAYONNER

SOMMAIRE

Présentation du Département	2
Informations pratiques	3
4 réflexes à acquérir	3
Présentation de la Direction des Etudes et de la Vie Etudiante	Erreur ! Signet non défini.
L'espace numérique de travail	4
Démarches administratives	5
1. Inscription administrative	Erreur ! Signet non défini.
2. Inscription aux examens (inscription pédagogique) = IP	Erreur ! Signet non défini.
La bibliothèque	5
Le centre de ressources en langues (CRL)	Erreur ! Signet non défini.
Le calendrier universitaire 2020	9
Quelques sigles et abbreviations	10
DESCRIPTIF DE LA FORMATION	11
poursuite d'études	12
Insertion professionnelle	12
Présentation des maquettes de formation	13
Maquette TREC 7	13
Maquette TREC 5	20
Descriptif des enseignements	32
Les enseignements transversaux	87



PRÉSENTATION DU DEPARTEMENT

Directeur

Michael Meyer : michael.meyer@unc.nc

Tél : +687 290 323

Directeur Adjoint

Yvon Cavaloc : yvon.cavaloc@unc.nc

Tél : +687 290 261

Responsable pédagogique

Renaud Leplaideur : renaud.leplaideur@univ-nc.nc

Référent TREC

Renaud Leplaideur : renaud.leplaideur@univ-nc.nc

Bureau de la scolarité

Marie-Pierre Tutonu

Elodie Franceschini

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 cours,
- pour un problème avec l'emploi du temps,
- ou tout problème lié aux cours pendant le déroulement de votre année.

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



INFORMATIONS PRATIQUES

4 REFLEXES A ACQUERIR

1- *Horaires du bureau de scolarité du département*

Du lundi au vendredi de 7h30 à 11h30

Le mercredi après-midi de 13h30 à 15h30

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'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 ÉTUDES ET DE LA VIE ÉTUDIANTE

Cette direction regroupe l'ensemble des services dédiés aux 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

deve_ofip@univ-nc.nc



Cellule d'accompagnement spécifique des étudiants

La Cellule d'accompagnement spécifique des étudiants (CASE) accueille et accompagne les 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 NUMERIQUE DE TRAVAIL

L'Université de la Nouvelle-Calédonie met à la disposition de ses 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 NUMERIQUE 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 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/inscriptions/admissions/>

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 secrétariat, dans les délais indiqués. Cette inscription permet l'accès aux examens.



- 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

Le Centre de ressources en langues (CRL) est un espace multimédia dédié à l'apprentissage, au perfectionnement et à la pratique des langues, l'anglais pour les étudiants UNC, le Français langue étrangère (FLE) pour les 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



LE CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2020

Calendrier universitaire 2020

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1 M	1 S	1 M	1 M	1 V	1 M	1 M	1 S	1 M	1 J	1 D	1 M
2 J	2 D	2 J	2 J	2 S	2 M	2 J	2 J	2 D	2 V	2 M	2 M
3 M	3 M	3 V	3 V	3 D	3 M	3 V	3 V	3 D	3 J	3 M	3 M
4 V	4 M	4 S	4 S	4 J	4 J	4 S	4 V	4 V	4 D	4 M	4 V
5 D	5 M	5 M	5 D	5 V	5 V	5 D	5 M	5 S	5 J	5 M	5 S
6 L	6 V	6 M	6 M	6 D	6 J	6 J	6 L	6 M	6 M	6 V	6 D
7 M	7 J	7 M	7 M	7 J	7 S	7 M	7 V	7 M	7 S	7 L	7 L
8 M	8 D	8 D	8 M	8 V	8 L	8 M	8 S	8 M	8 J	8 D	8 M
9 V	9 M	9 J	9 J	9 S	9 M	9 V	9 J	9 M	9 V	9 M	9 M
10 V	10 M	10 V	10 V	10 D	10 M	10 V	10 J	10 M	10 M	10 M	10 M
11 V	11 M	11 S	11 S	11 J	11 J	11 S	11 V	11 V	11 D	11 M	11 V
12 D	12 M	12 J	12 D	12 M	12 J	12 D	12 M	12 S	12 L	12 J	12 S
13 J	13 V	13 V	13 M	13 S	13 S	13 L	13 V	13 D	13 M	13 V	13 D
14 M	14 V	14 M	14 M	14 J	14 D	14 M	14 J	14 M	14 M	14 S	14 L
15 M	15 S	15 D	15 M	15 V	15 L	15 M	15 S	15 M	15 J	15 D	15 M
16 J	16 D	16 J	16 J	16 S	16 M	16 J	16 D	16 M	16 V	16 L	16 M
17 V	17 M	17 V	17 V	17 D	17 M	17 V	17 M	17 J	17 S	17 M	17 J
18 S	18 M	18 S	18 S	18 J	18 J	18 S	18 V	18 M	18 D	18 M	18 V
19 D	19 M	19 D	19 D	19 M	19 V	19 D	19 M	19 S	19 L	19 J	19 S
20 L	20 V	20 L	20 L	20 M	20 S	20 L	20 M	20 D	20 M	20 V	20 D
21 M	21 V	21 M	21 M	21 J	21 D	21 M	21 V	21 J	21 M	21 S	21 L
22 M	22 S	22 D	22 M	22 S	22 M	22 M	22 J	22 M	22 M	22 D	22 M
23 J	23 D	23 J	23 J	23 S	23 M	23 V	23 J	23 M	23 V	23 M	23 M
24 V	24 L	24 M	24 V	24 D	24 M	24 M	24 V	24 S	24 S	24 J	24 J
25 S	25 M	25 M	25 S	25 J	25 J	25 S	25 V	25 V	25 D	25 M	25 V
26 D	26 M	26 L	26 D	26 M	26 M	26 D	26 M	26 S	26 M	26 J	26 S
27 L	27 V	27 V	27 M	27 S	27 M	27 D	27 M	27 M	27 M	27 M	27 D
28 M	28 M	28 M	28 M	28 J	28 D	28 M	28 M	28 M	28 M	28 L	28 L
29 M	29 M	29 M	29 M	29 V	29 V	29 M	29 S	29 M	29 J	29 D	29 M
30 V	30 M	30 L	30 L	30 V	30 M	30 L	30 M	30 M	30 V	30 M	30 M
31 V	31 M	31 M	31 M	31 D	31 M	31 V	31 J	31 M	31 S	31 M	31 J

 Semestre 1 (S1)
 Semestre 2 (S2)
 Jours chûmes (pour réserve air HC)

 Université LINC
 Université LINC
 Université LINC



QUELQUES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

UNC	Université de la Nouvelle-Calédonie
DEG	Droit, économie et gestion
ST	Sciences et techniques
LLSH	Lettres, langues et sciences humaines
CA	Conseil d'administration
CFVU	Commission de la formation de la vie universitaire
CM	Cours magistral
TD	Travaux dirigés
TP	Travaux pratiques
UE	Unité d'enseignement
EC	Élément constitutif
CC	Contrôle continu
ET	Examen terminal
CT	Contrôle terminal
E.C.T.S	European Credit Transfert System
ECUE	Élément constitutif d'unité d'enseignement
S1	1 ^{er} semestre
S2	2 ^e semestre
ENT	Espace numérique de travail
IA	Inscription administrative
IP	Inscription pédagogique
AJAC	Ajourné mais autorisé à composer
BU	Bibliothèque universitaire
MCF	Maître de Conférences
PR	Professeur d'Université
PRAG	PRofeseur AGRégé
VAE	Validation d'acquis de l'expérience



POURSUITE D'ETUDES

Les titulaires de cette licence peuvent continuer en :

- Master recherche
- Master pro (ingénierie)
- Master MEEF pour passer les concours d'enseignants (CAPES, agrégation)
- Ils pourront également intégrer certaines écoles d'ingénieurs ou Actuariat/domaine de la finance sur dossier ou concours
- Passer tous les concours qui nécessitent un 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

Cette licence n'est pas une formation destinée à donner un accès direct au marché du travail. Néanmoins, le titulaire de ce diplôme pourra se présenter à certains concours de la fonction publique ou accéder à tous les postes qui nécessitent un bac +3 (banques, mines, laboratoires, etc.).

Après une poursuite d'études en master, ou dans une école spécifique, il/elle pourra exercer les emplois suivants :

- Enseignant (après un concours)
- Enseignant-chercheur (après une thèse et un concours)
- Mathématicien/Chercheur en mathématiques (après une thèse)
- Analyste financier, responsable financier, actuariaire.
- Prévisionniste, statisticien
- Ingénieur (différents domaines)



PRÉSENTATION DES MAQUETTES DE FORMATION

MAQUETTE TREC 7

Semestre 1					
-------------------	--	--	--	--	--

MATH-UE01A	MATH-UE01A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0095	Analyse 1	20	24		4
25_0112	Calculus 1	14	20		2
opt PC					
60_0037	<i>Physique Générale 1</i>	18	16		3
OU					
opt Info					
27_0162	<i>Algorithmes et programmation 1 en Python</i>	12	14	14	3

MATH-UE02A	MATH-UE02A : Unité Transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0351	Anglais S1	6			1

2 options parmi

74_0060	Sport				1
91_0001	Santé, Handicap, Égalité : Sensibilisation	18	6		1
95_0004	Engagement étudiant				1
27_0241	Atelier FABLAB (impairs)			20	1
69_0006	Les neurosciences au service de la réussite		20		1
89_0001	Formation à l'esprit critique	20			1
72_0004	Histoire des sciences et épistémologie	20			1
64_0029	Connaissance du génome	20			1
27_0166	Introduction à R	6	14		1
71_0074	Initiation à la recherche documentaire	6			1
14_0095	Initiation à la civilisation espagnol	14			1
92_0001	Chronologie des grandes périodes temporelles	12	12		1
07_0114	Langue des signes		24		1
22_0148	Histoire de l'art océanien	24			1
06_0342	Business Game	20			1
06_0296	Sensibilisation à l'entrepreneuriat	20			1
01_0344	Initiation au droit	16			1
01_0345	Découverte des juridictions	16			1



27_0242	Initiation au codage	6			1
07_0149	Grammaire du français et expression écrite	6			1
70_0105	Écriture en contexte universitaire et méthodologie	6			1
27_0246	Tableur	6			1
71_0177	Traitement de texte, édition de rapport	6			1
71_0179	Étude bibliographique	6			1
26_0105	Outils de traitement statistiques	6			1
71_0181	Outils de présentation oral	6			1
27_0248	Outils de gestion des bases de données	6			1
97_0003	Culture générale	6			1

AVRDMATH-S1	AVR Disciplinaire Math sem 1	CM	TD	TP	

AVRDNDCEA-S1	AVR non Disciplinaire	CM	TD	TP	

Semestre 2

MATH-UE01B	MATH-UE01B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0114	Algèbre Linéaire 1	26	30		6
25_0113	Calculus 2	12	16		3

MATH-UE02B	MATH-UE02B : Unité Fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
option PC					
28_0091	<i>Physique Générale 2</i>	24	24		5
60_0038	<i>Mécanique des Fluides</i>	16	20		4
OU					
option Info					
27_0181	<i>Structures de données en Python</i>	8	12	24	5
27_0195	<i>Algorithmes et programmation 2 en Python</i>	4	6	22	4



MATH-UE03B	MATH-UE03B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
98_0031	PPP 1	6	8	4	1
11_0352	Anglais 2 (Numérique)	6			1

1 option parmi

74_0061	Sport				1
91_0002	Santé, Handicap, Égalité : Sensibilisation	18	6		1
95_0006	Engagement étudiant				1
27_0098	Atelier FABLAB (pairs)			20	1
69_0007	Les neurosciences au service de la réussite		20		1
36_0045	Cartographie numérique, télédiction et SIG	6	18		1
01_0277	Sciences et Droit	10	10		1
27_0184	Introduction à R	6	14		1
71_0073	Initiation à la recherche documentaire	6			1
09_0103	Atelier d'écriture et atelier concours d'éloquence			24	1
15_0144	Introduction aux cultures et sociétés océaniques	12	12		1
11_0425	Initiation à la civilisation américaine	14			1
22_0117	Histoire de la Nouvelle-Calédonie	24			1
06_0341	Finance pour non financier	20			1
05_0176	Introduction à l'analyse microéconomique	20			1
05_0178	Histoire économique et sociale	20			1
02_0244	Fonctionnement institutionnel de la Nouvelle-Calédonie	16			1
27_0206	Initiation au codage	6			1
07_0112	Grammaire du français et expression écrite	6			1
70_0104	Écriture en contexte universitaire et méthodologie	6			1
27_0245	Tableur	6			1
71_0176	Traitement de texte, édition de rapport	6			1
71_0178	Étude bibliographique	6			1
26_0104	Outils de traitement statistiques	6			1
71_0180	Outils de présentation oral	6			1
27_0247	Outils de gestion des bases de données	6			1
97_0002	Culture générale	6			1



	AVR discipl				
--	--------------------	--	--	--	--

	AVR non discipl				
--	------------------------	--	--	--	--

Semestre 3					
-------------------	--	--	--	--	--

MATH-UE03A	MATH-UE03A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0096	Arithmétique	14	16		3
opt PC					
63_0022	Electricité 1	14	16		3
30_0023	Optique géométrique	12	14		3
OU					
opt info					
27_0149	Introduction aux bases de données	10	10	10	3
27_0169	Systèmes d'Exploitation 1	10	8	12	3

MATH-UE04A	MATH-UE04A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0097	Logique mathématique	16	12		3
25_0116	Théorie des Ensembles	16	12		2
25_0127	Structures mathématiques	16	12		2

MATH-UE05A	MATH-UE05A : Unité Transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0335	Anglais pour mathématiques		20		1

2 options parmi

74_0060	Sport				1
91_0001	Santé, Handicap, Égalité : Sensibilisation	18	6		1
95_0004	Engagement étudiant				1
27_0241	Atelier FABLAB (impairs)			20	1
69_0006	Les neurosciences au service de la réussite		20		1
89_0001	Formation à l'esprit critique	20			1
72_0004	Histoire des sciences et épistémologie	20			1
64_0029	Connaissance du génome	20			1
27_0166	Introduction à R	6	14		1
71_0074	Initiation à la recherche documentaire	6			1
14_0095	Initiation à la civilisation espagnol	14			1
92_0001	Chronologie des grandes périodes temporelles	12	12		1



07_0114	Langue des signes		24		1
22_0148	Histoire de l'art océanien	24			1
06_0342	Business Game	20			1
06_0296	Sensibilisation à l'entrepreneuriat	20			1
01_0344	Initiation au droit	16			1
01_0345	Découverte des juridictions	16			1
27_0242	Initiation au codage	6			1
07_0149	Grammaire du français et expression écrite	6			1
70_0105	Ecriture en contexte universitaire et méthodologie	6			1
27_0246	Tableur	6			1
71_0177	Traitement de texte, édition de rapport	6			1
71_0179	Etude bibliographique	6			1
26_0105	Outils de traitement statistiques	6			1
71_0181	Outils de présentation oral	6			1
27_0248	Outils de gestion des bases de données	6			1
97_0003	Culture générale	6			1

Semestre 4

MATH-UE04B	MATH-UE04B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0098	Analyse 2	26	30		4
25_0099	Topologie 1	16	20		3

MATH-UE05B	MATH-UE05B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0110	Algèbre bilinéaire	22	24		4,5
25_0119	Théorie des groupes	22	28		4,5

MATH-UE06B	MATH-UE06B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0336	Anglais pour mathématiques		20		1

2 options parmi

74_0061	Sport				1
91_0002	Santé, Handicap, Égalité : Sensibilisation	18	6		1
95_0006	Engagement étudiant				1
27_0098	Atelier FABLAB (pairs) 45 étudiant 20h td			20	1
69_0007	Les neurosciences au service de la réussite		20		1
36_0045	Cartographie numérique, télédiction et SIG	6	18		1



01_0277	Sciences et Droit	10	10		1
27_0184	Introduction à R	6	14		1
71_0073	Initiation à la recherche documentaire	6			1
09_0103	Atelier d'écriture et atelier concours d'éloquence			24	1
15_0144	Introduction aux cultures et sociétés océaniques	12	12		1
11_0425	Initiation à la civilisation américaine	14			1
22_0117	Histoire de la Nouvelle-Calédonie	24			1
06_0341	Finance pour non financier	20			1
05_0176	Introduction à l'analyse microéconomique	20			1
05_0178	Histoire économique et sociale	20			1
02_0244	Fonctionnement institutionnel de la Nouvelle-Calédonie	16			1
27_0206	Initiation au codage	6			1
07_0112	Grammaire du français et expression écrite	6			1
70_0104	Écriture en contexte universitaire et méthodologie	6			1
27_0245	Tableur	6			1
71_0176	Traitement de texte, édition de rapport	6			1
71_0178	Étude bibliographique	6			1
26_0104	Outils de traitement statistiques	6			1
71_0180	Outils de présentation oral	6			1
27_0247	Outils de gestion des bases de données	6			1
97_0002	Culture générale	6			1

Semestre 5

MATH-UE06A	MATH-UE06A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coef.
25_0118	Algèbre Linéaire 2	26	30		5
ET					
option PC					
30_0024	Electromagnétisme dans le vide	24	30		4
OU					
option Info					
27_0177	Programmation avancée et complexité	12	12	24	4



MATH-UE07A	MATH-UE07A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0100	Analyse 3	28	32		6
25_0101	Topologie 2	8	16		3

MATH-UE08A	MATH-UE08A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
26_0086	Probabilités 1	12	14		3
25_0102	Calcul Différentiel 1	12	16		3
25_0103	Géométrie 1	12	16		3

Semestre 6

MATH-UE07B	MATH-UE07B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0105	Analyse 4	26	30		6
opt info					
27_0208	Modélisation et simulation en Python	16	22		3
OU					
opt PC					
63_0023	Electricité 2	10	14		3

MATH-UE08B	MATH-UE08B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
1 choix sur 2 parmi :					
25_0107	Topologie 3	12	16		4
61_0009	Mathématiques appliquées A	20	20		4
ET					
1 choix sur 2 parmi :					
25_0106	Mesure et Intégration	26	30		5
30_0025	Electromagnétisme dans la matière	14	14		5

MATH-UE12B	MATH-UE12B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0507	Anglais pour mathématiques S6		20		1
96_0029	Stage de pré-professionnalisation S6				1
98_0052	PPP 2		8	2	1



Semestre 7

Parcours Maths					
MATH-UE09A	MATH-UE09A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0104	Géométrie 2	16	18		4
25_0121	Théorie des anneaux	22	28		5

Parcours Maths					
MATH-UE10A	MATH-UE10A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
26_0088	Mathématiques Appliquées B	12	14		4
ET au choix					
26_0089	Probabilités 2	26	30		5
OU					
28_0092	Physique Moderne	14	16		3
28_0093	Relativité restreinte	10	14		2

Parcours Maths					
MATH-UE11A	MATH-UE11A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0108	Calcul différentiel 2	26	30		5
25_0109	Analyse complexe	12	16		4

MAQUETTE TREC 5

Semestre 1

Parcours Maths					
MATH-UE01A	MATH-UE01A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0095	Analyse 1	20	24		4
25_0112	Calculus 1	14	20		2
opt PC					
60_0037	<i>Physique Générale 1</i>	18	16		3
OU					
opt Info					
27_0162	<i>Algorithmes et programmation 1 en Python</i>	12	14	14	3



Parcours Maths					
MATH-UE02A	MATH-UE02A : Unité Transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0351	Anglais S1	6			1

2 options parmi

74_0060	Sport				1
91_0001	Santé, Handicap, Égalité : Sensibilisation	18	6		1
95_0004	Engagement étudiant				1
27_0241	Atelier FABLAB (impairs)			20	1
69_0006	Les neurosciences au service de la réussite		20		1
89_0001	Formation à l'esprit critique	20			1
72_0004	Histoire des sciences et épistémologie	20			1
64_0029	Connaissance du génome	20			1
27_0166	Introduction à R	6	14		1
71_0074	Initiation à la recherche documentaire	6			1
14_0095	Initiation à la civilisation espagnol	14			1
92_0001	Chronologie des grandes périodes temporelles	12	12		1
07_0114	Langue des signes		24		1
22_0148	Histoire de l'art océanien	24			1
06_0342	Business Game	20			1
06_0296	Sensibilisation à l'entrepreneuriat	20			1
01_0344	Initiation au droit	16			1
01_0345	Découverte des juridictions	16			1
27_0242	Initiation au codage	6			1
07_0149	Grammaire du français et expression écrite	6			1
70_0105	Ecriture en contexte universitaire et méthodologie	6			1
27_0246	Tableur	6			1
71_0177	Traitement de texte, édition de rapport	6			1
71_0179	Etude bibliographique	6			1
26_0105	Outils de traitement statistiques	6			1
71_0181	Outils de présentation oral	6			1
27_0248	Outils de gestion des bases de données	6			1
97_0003	Culture générale	6			1



CUPGEM-UE04A	CUPGE-UE04A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0111	Logique mathématique	16	12		3
25_0131	Théorie des Ensembles	16	12		2
25_0132	Structures mathématiques	16	12		2
31_0072	Thermochimie 1	10	10		2

Semestre 2

Parcours Maths					
MATH-UE01B	MATH-UE01B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0114	Algèbre Linéaire 1	26	30		6
25_0113	Calculus 2	12	16		3

MATH-UE02B	MATH-UE02B : Unité Fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
	option PC				
28_0091	<i>Physique Générale 2</i>	24	24		5
60_0038	<i>Mécanique des Fluides</i>	16	20		4
OU					
	option Info				
27_0181	<i>Structures de données en Python</i>	8	12	24	5
27_0195	<i>Algorithme et programmation 2 en Python</i>	4	6	22	4

MATH-UE03B	MATH-UE03B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
98_0031	PPP 1	6	8	4	1
11_0352	Anglais 2 (Numérique)	6			1

1 option parmi

74_0061	Sport				1
91_0002	Santé, Handicap, Égalité : Sensibilisation	18	6		1
95_0006	Engagement étudiant				1
27_0098	Atelier FABLAB (pairs)			20	1
69_0007	Les neurosciences au service de la réussite		20		1
36_0045	Cartographie numérique, télédétection et SIG	6	18		1
01_0277	Sciences et Droit	10	10		1
27_0184	Introduction à R	6	14		1
71_0073	Initiation à la recherche documentaire	6			1
09_0103	Atelier d'écriture et atelier concours d'éloquence			24	1



15_0144	Introduction aux cultures et sociétés océaniques	12	12		1
11_0425	Initiation à la civilisation américaine	14			1
22_0117	Histoire de la Nouvelle-Calédonie	24			1
06_0341	Finance pour non financier	20			1
05_0176	Introduction à l'analyse microéconomique	20			1
05_0178	Histoire économique et sociale	20			1
02_0244	Fonctionnement institutionnel de la Nouvelle-Calédonie	16			1
27_0206	Initiation au codage	6			1
07_0112	Grammaire du français et expression écrite	6			1
70_0104	Ecriture en contexte universitaire et méthodologie	6			1
27_0245	Tableur	6			1
71_0176	Traitement de texte, édition de rapport	6			1
71_0178	Etude bibliographique	6			1
26_0104	Outils de traitement statistiques	6			1
71_0180	Outils de présentation oral	6			1
27_0247	Outils de gestion des bases de données	6			1
97_0002	Culture générale	6			1

MATH-UE04B	MATH-UE04B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0098	Analyse 2	26	30		4
25_0099	Topologie 1	16	20		3

Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE01B	MATH-UE01B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0135	Algèbre Linéaire 1	26	30		6
25_0136	Calculus 2	12	16		3

CUPGEM-UE02B	CUPGE-UE02B : Unité Fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
28_0107	Physique Générale 2	24	24		4
28_0108	Thermodynamique 1	10	10		2
60_0042	Mécanique des Fluides	16	20		3

CUPGEM-UE03B	CUPGE-UE03B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
09_0139	Français 2-CUPGE		10		1



11_0453	Anglais 2-CUPGE		10		1
98_0031	PPP 1		6		1
27_0269	Compléments en Python		6		1
1 option parmi 2					
74_0061	<i>Sport</i>				1
99_0092	<i>Séminaire 2 CUPGE</i>		15		1

CUPGEM-UE04B	MATH-UE04B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0137	Analyse 2	26	30		4
25_0138	Topologie 1	16	20		3
63_0030	Électricité 2	10	14		2

Semestre 4

Parcours Maths					
MATH-UE05B	MATH-UE05B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0110	Algèbre bilinéaire	22	24		4,5
25_0119	Théorie des groupes	22	28		4,5

MATH-UE06B	MATH-UE06B : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0336	Anglais pour mathématiques		20		1

2 options parmi

74_0061	Sport				1
91_0002	Santé, Handicap, Égalité : Sensibilisation	18	6		1
95_0006	Engagement étudiant				1
27_0098	Atelier FABLAB (pairs) 45 étudiant 20h td			20	1
69_0007	Les neurosciences au service de la réussite		20		1
36_0045	Cartographie numérique, télédétection et SIG	6	18		1
01_0277	Sciences et Droit	10	10		1
27_0184	Introduction à R	6	14		1
71_0073	Initiation à la recherche documentaire	6			1
09_0103	Atelier d'écriture et atelier concours d'éloquence			24	1
15_0144	Introduction aux cultures et sociétés océaniques	12	12		1
11_0425	Initiation à la civilisation américaine	14			1



22_0117	Histoire de la Nouvelle-Calédonie	24			1
06_0341	Finance pour non financier	20			1
05_0176	Introduction à l'analyse microéconomique	20			1
05_0178	Histoire économique et sociale	20			1
02_0244	Fonctionnement institutionnel de la Nouvelle-Calédonie	16			1
27_0206	Initiation au codage	6			1
07_0112	Grammaire du français et expression écrite	6			1
70_0104	Ecriture en contexte universitaire et méthodologie	6			1
27_0245	Tableur	6			1
71_0176	Traitement de texte, édition de rapport	6			1
71_0178	Etude bibliographique	6			1
26_0104	Outils de traitement statistiques	6			1
71_0180	Outils de présentation oral	6			1
27_0247	Outils de gestion des bases de données	6			1
97_0002	Culture générale	6			1

MATH-UE07B	MATH-UE07B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0105	Analyse 4	26	30		6
opt info					
27_0208	Modélisation et simulation en Python	16	22		3
OU					
opt PC					
63_0023	Électricité 2	10	14		3

MATH-UE08B	MATH-UE08B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
1 choix sur 2 parmi :					
25_0107	Topologie 3	12	16		4
61_0009	Mathématiques appliquées A	20	20		4
ET					
1 choix sur 2 parmi :					
25_0106	Mesure et Intégration	26	30		5
30_0025	Electromagnétisme dans la matière	14	14		5



Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE05B	CUPGE-UE05B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0141	Algèbre bilinéaire	22	24		4
25_0165	Théorie des groupes (Initiation)	10	12		2
28_0120	Thermodynamique 2	14	14		3

CUPGEM-UE06B	CUPGE-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
1 option parmi 2					
74_0061	Sport				1
85_0046	Projet tutoré 2				1

CUPGEM-UE07B	CUPGE-UE07B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0142	Analyse 4	26	30		6
26_0053	Proba CUPGE		20		3

CUPGEM-UE08B	CUPGE-UE08B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0076	Equations différentielles	10	12		3
25_0122	Calcul Diff CUPGE	20	20		3
63_0032	Electricité 3	12	14		3

Semestre 5

Parcours Maths					
MATH-UE09A	MATH-UE09A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0104	Géométrie 2	16	18		4
25_0121	Théorie des anneaux	22	28		5



MATH-UE10A	MATH-UE10A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
26_0088	Mathématiques Appliquées B	12	14		4
ET au choix					
26_0089	Probabilités 2	26	30		5
OU					
28_0092	Physique Moderne	14	16		3
28_0093	Relativité restreinte	10	14		2

MATH-UE11A	MATH-UE11A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0108	Calcul différentiel 2	26	30		5
25_0109	Analyse complexe	12	16		4

MATH-UE12A	MATH-UE12A : Unité transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0506	Anglais pour mathématiques S5		20		1
96_0049	Stage de pré-professionnalisation S5				1
98_0029	PPP 2		8	2	1

Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE09A	CUPGE-UE09A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0123	Géométrie 1	12	16		3
25_0152	Géométrie 2	16	18		3
25_0155	Topologie 2	8	16		3

CUPGEM-UE10A	CUPGE-UE10A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0166	Théorie des anneaux-Initiation	10	12		3
28_0061	Relativité restreinte	10	14		3
28_0112	Physique moderne	14	16		3

CUPGEM-UE11A	CUPGE-UE11A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0124	Equations différentielles	10	12		3
25_0148	Analyse complexe	12	16		3
26_0097	Mathématiques appliquées B	12	14		3



CUPGEM-UE12A	CUPGE-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
1 option parmi 2					
74_0061	Sport				1
96_0050	Stage de trois semaines (CUPGE)				1

COMPARATIF TREC5-TREC7

TREC 7				commun			TREC5			
S1										
				UE1A	UE2A	UE3A	UE4A			
				Analyse 1 Calculs 1 ET Phys Géné1 OU AlgoPro 1 Python	Anglais 1 PPP 1 option	Arithm. ET Elec1 OptGeo ou Intro Bases de Données Initia. Sys.Exp	Logique Théorie des Ensembles Structures maths			
S2										
			UE1B	UE2B	UE3B	UE4B				
			Algèbre lin 1 Calculs 2	PhysGéné2 MécaFlu OU AlgoPro 2 python StructD on Python	Anglais 2 Et 2 options	Analyse 2 Topog 1				



S3									
	UE3A	UE4A			UE5A	UE6A	UE7A	UE8A	
	Arithm. ET Elec1 OptGeo ou Intro Bases de Données Initia. Sys.Exp	Logique Théorie des Ensembles Structures maths			Anglais 3 Et 2 options	Algèbre Lin2 ET ElectroMag dans le vide OU Program Avancée Complex	Analyse 3 Topologie 2	Probabilité 1 CalcDiff 1 Géométrie 1	
S4									
		UE4B	UE5B		UE6B	UE7B	UE8B		
		Analyse 2 Topologie 1	Théorie des Groupes Algèbre bilinéaire		Anglais 4 ET 2 options	Analyse 4 ET Modélisation Python OU Electricité 2	MathAppliA ou Topologie 3 ET Mesure/Intég ou ElectrMagMat		
S5									
UE6A	UE7A	UE8A				UE9A	UE10A	UE11A	UE12A
Algèbre Lin2 ET ElectroMag dans le vide OU Program Avancée Complex	Analyse 3 Topologie 2	Probabilité 1 CalcDiff 1 Géométrie 1				Th. anneaux Géométrie 2	MathAppliB ET Probabilités 2 OU Phys.Modern+RelatRest	Calcul Diff2 Analyse Complexe	Anglais 5 Stage PPP2
S6									
UE7B	UE8B	UE12B							



DESCRIPTIF DES ENSEIGNEMENTS

INTITULE DE L'EC	Analyse 1
CODE EC	25_0095
ENSEIGNANT	Y. 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)
- Étudier 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 réciproques 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 réciproques (avec les fonctions réciproques 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 Leibniz

MOTS CLEFS :

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



INTITULE DE L'EC	Calculus 1
CODE EC	25_0112
ENSEIGNANT	B. 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 trigonométrie 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 :

Cours 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	Arithmétique
CODE EC	25_0096
ENSEIGNANT	E. Edo

OBJECTIFS :

Etudier l'arithmétique des entiers, mettre en œuvre les notions de logique et d'algorithmie.



PREREQUIS :

Bac S

COMPÉTENCES VISÉES :

- Identifier l'ensemble des diviseurs ou l'ensemble des multiples d'un entier (relatif)
- Manipuler la relation de divisibilité sur les entiers (relatifs)
- Ecrire et manipuler la division euclidienne d'un entier (relatif) par un autre
- Calculer un quotient et un reste, connaître les algorithmes de divisions euclidiennes
- Donner l'écriture d'un entier (relatif) dans différentes bases de numération, connaître l'algorithme de l'écriture des entiers dans une base de numération
- Déterminer, abaisser et manipuler un PGCD, connaître l'algorithme
- Déterminer une relation de Bezout, connaître l'algorithme d'Euclide étendu
- Se ramener à / identifier des entiers (relatifs) premiers entre eux
- Connaître les règles de calculs propres aux entiers (relatifs) premiers entre eux
- Résoudre des (systèmes d') équations diophantiennes
- Déterminer et manipuler un PPCM, connaître son lien avec le PGCD
- Lister les premiers nombres premiers, discuter de la primalité d'un nombre
- Connaître les règles de calculs propres aux nombres premiers
- Décomposer un entier (relatif) en produit de facteur(s) premier(s)
- Manipuler et utiliser les valuations adiques
- Etablir et manipuler des relations de congruence
- Déterminer le chiffre des unités d'un entier (relatif)
- Détecter les diviseurs potentiels d'un entier (relatif)

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Divisibilité dans \mathbb{Z} : divisibilité, diviseur, multiple, propriété de la relation de divisibilité, théorèmes de la division euclidienne chez les entiers naturels et les entiers relatifs, algorithme de division euclidienne, application aux systèmes de numération, algorithme de l'écriture dans une base.
- Notions de PGCD et PPCM : PGCD, propriétés du PGCD, algorithmes d'Euclide et d'Euclide étendu, relation de Bézout, nombres premiers entre eux, propriété des nombres premiers entre eux, application aux équations diophantiennes, PPCM, propriété du PPCM.
- Nombres premiers : nombres premiers, crible d'Eratosthène, infinitude des nombres premiers, propriété des nombres premiers, théorème fondamental de l'arithmétique, valuations adiques, propriétés des valuations adiques.



- Congruences et anneaux Z/nZ : congruence, propriété de la relation de congruence, critères de divisibilité, classes de congruence, Z/nZ , propriété des classes de congruence, structure d'anneaux de Z/nZ , éléments inversibles de Z/nZ .
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 14h + TD 16h.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
<ul style="list-style-type: none"> - Anneaux Z/nZ, indicatrice d'Euler - Pratique de l'algorithmique, utilisation d'un logiciel de calcul formel - Arithmétique des polynômes, initiation à la cryptographie <p>Initiation à la théorie des groupes</p>
MOTS CLEFS :
Arithmétique – divisibilité – division euclidienne – bases de numération – PGCD – PPCM – nombres premiers entre eux – équations diophantiennes – nombres premiers – congruences – anneaux Z/nZ .

INTITULE DE L'EC	Logique mathématique
CODE EC	25_0097
ENSEIGNANT	E. Edo

OBJECTIFS :
Maîtriser le fonctionnement et les outils du raisonnement logique.
PREREQUIS :
Bac S
COMPÉTENCES VISÉES :
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre la notion de langage mathématique - Connaître et utiliser les relations logiques entre les différents connecteurs et quantificateurs - Ecrire la négation d'une proposition



- Donner le schéma standard de démonstration d'une proposition faisant intervenir des connecteurs, des quantificateurs
- Connaître et utiliser les raisonnements logiques

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Langage mathématique : comparaison avec le langage courant, notion de proposition et de prédicat, différents contextes du langage mathématique (définition, théorème, démonstration), articulation globale des mathématiques (méthode axiomatique), utilisation des lettres (variables, constantes) et des parenthèses (priorité des opérations).
- Calcul des propositions : tables de vérités et schémas de démonstration et d'utilisation des connecteurs logiques « et », « implique », « non », « ou » et « équivaut à ».
- Calcul des prédicats : schémas de démonstration et d'utilisation des quantificateurs logiques (« quelque soit », « il existe »).
- Raisonnements logiques : schémas de démonstration non-standards (par l'absurde, par contraposée, par disjonction de cas).
- Démonstration par récurrence

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 14h + TD 16h.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

Comparaison de la structure du langage mathématique avec celle d'un algorithme.

MOTS CLEFS :

Logique – Connecteurs– quantificateurs – conjonction – implication – raisonnements logiques.

INTITULE DE L'EC	Théorie des ensembles
CODE EC	25_0116
ENSEIGNANT	JP Guilleron

OBJECTIFS :

Maîtriser les outils de base en théorie des ensembles, comparer des ensembles finis.



PREREQUIS :
UE 4A : Logique Mathématique.
COMPÉTENCES VISÉES :
<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les différents moyens de construire un ensemble - Montrer que deux ensembles donnés sont égaux - Montrer qu'une application simple donnée est ou n'est pas injective, surjective, bijective. - Montrer qu'une application simple donnée est ou n'est pas croissante, décroissante.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Ensembles : notion d'appartenance, inclusion et égalité. Opérations sur les parties d'un ensemble : réunion, intersection, différence, complémentaire. Produit cartésien d'un nombre fini d'ensembles. Ensemble des parties d'un ensemble. - Applications : graphe, fonctions indicatrices, restriction et prolongement, image directe, image réciproque, composition, application injective, surjective, bijective, application réciproque, applications croissantes, décroissantes. - Ensembles finis : cardinal, théorèmes de comparaison de cardinaux (par application injective / surjective / bijective, par inclusion), cardinal d'un produit fini d'ensembles finis, cardinale de la réunion de deux ensemble finis.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 12h + TD 14h
PROLONGEMENT POSSIBLES :
Ensembles dénombrables et indénombrables.
MOTS CLEFS :
Ensemble – entiers naturels – relation d'ordre – application – nature d'une application – images directe et indirecte – ensemble fini – cardinal.



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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 2x2 / 3x3, 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.



- Etablir des relations de comparaison entre des suites (o , O , équivalent)
- Déterminer un équivalent d'une suite, étudier sa (vitesse de) convergence / divergence
- Montrer qu'une suite est de Cauchy, connaître et utiliser la complétude
- Repérer des suites / fonctions sans limites, des points de discontinuité d'une fonction numérique
- Connaître et utiliser le théorème des valeurs intermédiaires
- Déterminer les valeurs d'adhérence d'une suite, connaître et utiliser la compacité
- Faire le lien entre des intervalles, leur nature topologique et les propriétés séquentielles
- Représenter les boules (ouvertes, fermées) pour les normes usuelles de \mathbb{R} , \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Suites numériques : retour sur les définitions avec les quantificateurs, suites croissantes / décroissantes, suites majorée / minorée / bornée, suites convergentes, convergence des suites monotones, suites adjacentes, notion de vitesse de convergence, notations de Landau (o , O , équivalents), caractérisation séquentielle de l'existence d'une limite / de la continuité d'une fonction.
- Propriété fondamentale de la borne supérieure de \mathbb{R} : notion de borne supérieure / inférieure, retour les théorèmes de convergence des suites (suites monotones, suites adjacentes), notion de complétude, suite de Cauchy, complétude de \mathbb{R} (muni de la valeur absolue).
- Intervalles de \mathbb{R} : connexes de \mathbb{R} , image d'un intervalle par une application continue (preuve du théorème des valeurs intermédiaires), segments de \mathbb{R} , suites extraites, valeurs d'adhérence, théorème de Bolzano Weierstrass, première approche de la compacité, image d'un segment par une application continue (théorème de Heine), ouverts et fermés de \mathbb{R} .
- Topologie dans \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3 : normes 1, 2 et infinie, connexité par arc.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 16h + TD 20h

PROLONGEMENT POSSIBLES :

Uniforme continuité.



MOTS CLEFS :

Suites numériques – suites convergentes – caractérisation séquentielle – borne supérieure – suites de Cauchy – complétude – connexité - suites extraites – compacité – normes usuelles.

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 $\mathbf{C}[X]$ et dans $\mathbf{R}[X]$.
- 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	Topologie 2
CODE EC	25_0101
ENSEIGNANT	R. Leplaideur

OBJECTIFS :

Approfondir les connaissances de topologie dans le cadre des espaces normés.

PREREQUIS :

UE 4B : Analyse 2 – UE 4B : Topologie 1.

COMPÉTENCES VISÉES :



- Connaître et identifier les normes usuelles, dessiner la boule ouverte / fermée associée
- Montrer qu'une application est une norme, qu'un espace vectoriel est normé
- Montrer qu'une application entre deux espaces vectoriels normés est continue
- Montrer qu'une partie est ouverte, fermée ou compacte
- Déterminer l'intérieur ou l'adhérence d'une partie
- Manipuler les recouvrements, utiliser la définition de la compacité par recouvrements
- Manipuler des parties ouvertes / fermées / compactes avec des applications
- Montrer que deux parties sont homéomorphismes
- Connaître et utiliser le théorème du point fixe, montrer qu'une application est contractante

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Espaces vectoriels normés : norme, théorème d'équivalence des normes (admis), ouverts et fermés (de \mathbb{R}^n), caractérisation séquentielles des fermés, caractérisation des applications continues.
- Espaces compacts : intérieur et adhérence, compacité (définition séquentielle et à l'aide des recouvrements), caractérisation des compacts en dimension finie (admis).
- Applications continues : caractérisation de la continuité par les ouverts / fermés, image d'un compact par une application continue, uniforme continuité, théorème Heine (uniforme continuité des applications continues sur un compact), notion d'homéomorphisme, parties homéomorphes (exemples avec des intervalles de \mathbb{R}).
- Espaces complets : complétude, applications contractante, théorème du point fixe.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 8h + TD 16h.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

EVN de fonctions à régularité fixée, équicontinuité.

MOTS CLEFS :

Espaces vectoriels normés – ouverts et fermés – intérieur et adhérence – compacité – uniforme continuité – homéomorphisme – complétude – théorème du point fixe.

INTITULE DE L'EC

Géométrie 1



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 :
<ul style="list-style-type: none"> • 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	MathAppliA (ouverture incertaine)
CODE EC	61_0009
ENSEIGNANT	N. Selmaoui-Folcher & S. Bonnabel

OBJECTIFS :

Apprendre quelques grandes méthodes de mathématiques appliquées ou analyse numérique en lien notamment avec le traitement du signal, et surtout leur mise en œuvre numérique.

PREREQUIS :

UE 7A : Analyse 3 – UE 7A : Topologie 2.



COMPÉTENCES VISÉES :

- Premières manipulations de logiciels type SciLab ou Mathematica.
- Connaître des méthodes numériques et/ou de programmation pour des applications des mathématiques
- savoir implémenter des méthodes type

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Interpolation polynomiale par la méthode de Lagrange.
- Recherche des zéros d'une fonction : dichotomie, méthode de Newton.
- Approximation des moindres carrés
- régression linéaire et autres types de régression
- transformée de Fourier, FFT (fast Fourier transform)
- Approximations des moindres carrés
- Mise en œuvre concrète des méthodes sur machine à l'aide de Scilab et Mathematica.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 20h + TD 20h.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

MathAppliB, Transformée de Fourier rapide, polynômes orthogonaux.

MOTS CLEFS :

Applications, SciLab



<ul style="list-style-type: none"> - Centrer et réduire une loi normale, connaître et utiliser les propriétés de la loi normale centrée réduite - Connaître et utiliser le théorème centrale-limite
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Dénombrement : ensemble fini, cardinal, listes, combinaisons, arrangements, permutations. - Espaces de probabilité : expérience aléatoire, événements, vocabulaire ensembliste et probabilistes, loi de probabilité, probabilités conditionnelles, indépendance, formules des probabilités composées, totales et de Bayes. - Variables aléatoires : lois discrètes usuelles (uniforme, de Bernoulli, binomiale, géométrique, de Poisson), lois continues usuelles (uniforme, exponentielle, normale), variables aléatoires discrètes (à support fini ou infini) et continues, fonction de répartition, espérance, variance et écart-type. - Loi normale et théorème centrale-limite : loi normale centrée réduite, propriétés de la loi normale centrée réduite (fonction de répartition, quantiles), théorème centrale-limite.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
TD 20h.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :
Décombrement – probabilité – probabilité conditionnelle – indépendance – variable aléatoire – théorème centrale-limite.

INTITULE DE L'EC	Equations différentielles Pour CUPGE
CODE EC	
ENSEIGNANT	S. Bonnabel

OBJECTIFS :
Etude des équations différentielles ordinaires.
PREREQUIS :



INTITULE DE L'EC	Calcul différentiel Pour CUPGE
CODE EC	
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 :	
<ul style="list-style-type: none"> - 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

Théorie des Anneaux

CODE EC

25_0121

ENSEIGNANT

E. Edo

OBJECTIFS :

Maîtriser les outils de la théorie des anneaux, faire de l'arithmétique dans un anneau quelconque.

PREREQUIS :

UE 5 B : Théorie des Groupes.

COMPÉTENCES VISÉES :

- Connaître les anneaux (intègres, principaux, factoriels, euclidiens) de référence.
- Montrer qu'un ensemble est un anneau, un sous-anneau d'un anneau, un idéal d'un anneau.
- Montrer qu'une application est un morphisme d'anneaux, étudier ses images directe et réciproque.
- Construire un anneau par passage au quotient (avec une relation d'équivalence, avec un idéal).
- Connaître et manipuler les anneaux quotients.
- Connaître et utiliser le théorème de factorisation.
- Identifier les éléments qui commutent, ont un inverse, divisent zéro, sont réguliers.
- Etudier un ensemble de diviseurs (aux inversibles près).
- Montrer qu'un élément est irréductible / premier, montrer qu'un idéal est maximal / premier.
- Connaître et utiliser la construction du corps des fractions d'un anneau intègre.
- Déterminer décomposition en produit de facteurs d'irréductibles
- Connaître et utiliser les résultats propres aux anneaux factoriels
- Déterminer un PGCD / PPCM
- Montrer qu'une application est une division euclidienne



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	Probabilité 2
CODE EC	26_0089
ENSEIGNANT	D. Simpelaere

OBJECTIFS :

Etudier la géométrie affine et maîtriser ses outils.

PREREQUIS :



UE 8A : Probabilités 1 – UE 7B : Analyse 4 – UE 8B – Mesure et Intégration.

COMPÉTENCES VISÉES :

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- Retour sur les espaces probabilisés : espace probabilisable, loi de variable aléatoire, conditionnement, indépendance en probabilité, espace probabilisé produit, extension de la notion de densité par rapport à une mesure, densités conjointes, densités marginales et conditionnelles, loi conjointe d'un n-uplet de variables aléatoires indépendantes.
- Lois sur \mathbb{R} et \mathbb{R}^n : variables et vecteurs aléatoires, fonction de répartition, lois et densités de probabilité, loi et densité conditionnelle, changement de variable(s), indépendance, vecteurs gaussiens et propriétés, espérance, moments (espaces L^p , L^2), covariance et corrélation, espérance conditionnelle.
- Caractérisation des lois : transformée de Laplace (variables et vecteurs aléatoires), fonction caractéristique.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours 26h + TD 30h.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

MOTS CLEFS :



INTITULE DE L'EC	Calcul différentiel 2
CODE EC	25_0108
ENSEIGNANT	Y. Rouibah

OBJECTIFS :
Etudier la géométrie affine et les sous-variétés paramétrées et maîtriser ses outils.
PREREQUIS :
UE 7B : Analyse 4 – UE 8A : Calcul Différentiel 1.
COMPÉTENCES VISÉES :
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Différentiabilité : différentielle, application tangente et hyperplan tangent, théorème des accroissements finis, caractérisation des fonctions de classe C^1, convergence d'une suite de fonctions différentiables, théorème d'inversion locale (avec la formule de changement de variable). - Différentielles d'ordre supérieur et optimisation : différentielles secondes, matrice hessienne, formule de Taylor pour les fonctions de classe C^p, théorème des fonctions implicites, hyper-surfaces régulières, optimisation sous contraintes d'égalité. - Equations différentielles : théorème d'existence, raccordements des solutions, solutions prolongeables et maximales, solutions approchées, lemme Gronwall, théorème de Cauchy-Lipschitz, régularité d'une solution. - Application : cas des équations différentielles linéaires, équations différentielles autonomes, champs de vecteurs, quelques exemples de modélisation.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 26h + TD 30h.



<ul style="list-style-type: none"> - 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 :

EC d'Informatique

INTITULE DE L'EC	Algorithme et programmation 1 en Python
CODE EC	27_0162
ENSEIGNANT	G. Cleuziou
OBJECTIFS :	
S'initier à l'algorithmique et programmation.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Bases de l'algorithmique et programmation en Python : les expressions, les variables, les structures algorithmiques, les fonctions, les boucles, les chaînes et listes, les entrées/sorties.	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
Cours 12h Td 14h TP 14h	



INTITULE DE L'EC	Introduction aux bases de données
CODE EC	27_0149
ENSEIGNANT	A. Giannakos
OBJECTIFS :	
Introduire les principes des bases de données relationnelles.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Présentation du modèle relationnel : éléments de Modèle Conceptuel de Données, traduction en relations, clés/contraintes, éléments d'algèbre relationnelle, création de tableaux, requêtes et contraintes SQL (travail sur SQLite).	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
Cours 10h TD 10h TP 10h	

INTITULE DE L'EC	Systèmes d'exploitation 1
CODE EC	27_0169
ENSEIGNANT	Barry Gatefait

OBJECTIFS :	
Introduire la structure d'un ordinateur et son système d'exploitation.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Présentation de la structure d'un ordinateur. Initiation aux commandes de bas niveau d'un système d'exploitation ; Shell Unix.	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
CM 10h TD 8h TP 12h	



INTITULE DE L'EC	Structure de données en Python
CODE EC	27_0181
ENSEIGNANT	J. Tokotoko
OBJECTIFS :	
Etudier les principales structures de données utilisées en programmation.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Introduction aux structures linéaires (piles, files), listes chaînées, et arbres en Python.	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
Cours 8h TD 12h TP 24h	

INTITULE DE L'EC	Algorithmes et Programmation 2 en Python
CODE EC	27_0195
ENSEIGNANT	A. Couturier
OBJECTIFS :	
En s'appuyant sur les bases établies au niveau 1: savoir résoudre des problèmes un peu plus complexes en algorithmique. Approfondir sa maîtrise du langage de programmation Python.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
<ul style="list-style-type: none"> • La portée et l'accessibilité des variables et de leurs données • Introduction à la programmation orientée objets • Techniques avancées sur les listes et les boucles • Les dictionnaires: le type dict • Définitions avancées de fonctions • Les modules 	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	



TYPE D'ENSEIGNEMENT :

14h CM

16h TD

INTITULE DE L'EC	Optique géométrique
CODE EC	63_0023
ENSEIGNANT	Cyrille Métayer

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	Physique générale 2
CODE EC	28_0091
ENSEIGNANT	Anaïs Acquaviva

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	Mécanique des fluides
CODE EC	60_0038
ENSEIGNANT	Cyrille Métayer

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	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	ELECTRICITE 2
CODE EC	60_0023
ENSEIGNANT	

OBJECTIFS :
- étude des systèmes électriques élémentaires linéaires en régime permanent sinusoïdal - influence de la fréquence au travers du phénomène de résonance électrique - intégration de l'amplificateur opérationnel idéal en régime permanent sinusoïdal
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
- Régime permanent sinusoïdal : * caractéristiques d'un signal périodique * méthode symbolique de résolution des équations différentielles * impédances - Phénomènes de résonance en courant et tension



TYPE D'ENSEIGNEMENT :

10h CM, 14h TD

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

OBJECTIFS :

Connaitre le formalise 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 :

18 H CM , 18 H TD

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

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	Arnaud Serres

OBJECTIFS :	
- se familiariser avec les connaissances de base de la relativité restreinte	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
<ul style="list-style-type: none"> - 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	

EC Spécifiques CUPGE

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. Etre capable de décrire les interactions moléculaires dans les systèmes chimiques.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
<ul style="list-style-type: none"> - 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	Thermochimie 1
CODE EC	31_0058
ENSEIGNANT	Anaïs Acquaviva

OBJECTIFS :

Appliquer les deux principes de base de la thermodynamique aux transformations physiques et chimiques.

DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :

- La réaction chimique
- Notion de système thermodynamique
- Les grandeurs d'état : enthalpie, entropie, enthalpie libre
- 1^{er} et 2nd principes de la thermodynamique

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

10H CM, 10H 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	Mécanique des systèmes
CODE EC	60_0039
ENSEIGNANT	Anaïs Acquaviva

OBJECTIFS :
Acquérir les notions de base de concernant les systèmes de points matériels, et les solides.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 Métayer

OBJECTIFS :
Etudier et savoir modéliser les phénomènes ondulatoires
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<p>Etude du comportement de deux et N oscillateurs couplés.</p> <p>Mise en équation et résolutions d'équations de propagations pour divers systèmes ondulatoires : Corde vibrante, ondes de surfaces, ondes acoustiques...Notions d'ondes dispersives.</p>



Ondes électromagnétiques : interférences et diffraction.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

20h CM, 22h TD

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	Électricité 3
------------------	----------------------

CODE EC	
---------	--

ENSEIGNANT	Arnaud Serres
------------	---------------

OBJECTIFS :

- faire des bilans énergétiques de réseaux électriques

- comprendre la puissance en régime permanent sinusoïdal

- étudier le fonctionnement de filtres en fréquence



