

GUIDE DE LA FORMATION

Diplôme : LICENCE

Mention : Mathématiques

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 licence** accès santé (LAS)
- **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	12
LICENCE MATHÉMATIQUES	13
Descriptif de la formation	13
Poursuite d'études	14
Insertion professionnelle (secteurs d'activités ou emplois visés)	14
PRÉSENTATION DES MAQUETTES DE FORMATION	15
Maquette TREC 7	15
Maquette TREC 5	20
DESCRIPTIF DES ENSEIGNEMENTS en Mathématiques	28
Les enseignements mutualisés	69
DOCUMENTS ANNEXES	79



PRÉSENTATION DU DÉPARTEMENT

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@unc.nc

Référent TREC

Renaud Leplaideur : renaud.leplaideur@unc.nc

Bureau de scolarité

Marie-Pierre TUTONU

Gisèle CHAZOULE

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 A 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.



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.unc.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/inscription-2/>

2. INSCRIPTION AUX EXAMENS (INSCRIPTION PEDAGOGIQUE) = IP

L'inscription pédagogique 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.



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 toute information

Centre de ressources en langues : Bat LLSH, 1^{er} étage, L13- L14.

Contact : crl@unc.nc

Tel : (+ 687) 290 450



LE CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2021

Calendrier 2021

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

- vacances LLSH
- vacances ST
- période de préparation 2nde chance
- vacances DEG
- vacances DUT
- cas DUT1 uniquement
- D1 début semestre impair
- F1 fin semestre impair
- DP début semestre pair
- FP fin semestre pair DUT1
- S1 début période stage DUT2



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 et 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	Professeur Agrégé
VAE	Validation d'acquis de l'expérience



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	Physique Générale 2	24	24		5
60_0038	Mécanique des Fluides	16	20		4
OU					
option Info					
27_0181	Structures de données en Python	8	12	24	5
27_0195	Algorithme et programmation 2 en Python	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

VOIR GUIDE EC TRANSVERSAUX					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

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

VOIR GUIDE EC TRANSVERSAUX

Semestre 4

MATH-UE04B	MATH-UE04B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0098	Analyse 2	26	30		4
25_0099	Topologie 1	18	22		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

VOIR GUIDE EC TRANSVERSAUX

Semestre 5

MATH-UE06A	MATH-UE06A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
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	26	30		6
25_0101	Topologie 2	10	18		3



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	Physique Générale 1	18	16		3
OU					
opt Info					
27_0162	Algorithmes et programmation 1 en Python	12	14	14	3

Parcours CUPGEMP (CM mut)					
CUPGEM-UE01A	CUPGE-UE01A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff
25_0159	Analyse 1	20	24		4
25_0160	Calculus 1	14	20		2
60_0045	Physique Générale 1	18	16		3

Parcours Maths					
UE02A	UE02A : UE Transversale	CM	TD	TP	Coeff
11_0351	Anglais S1	6			1

2 options parmi

VOIR GUIDE EC TRANSVERSAUX

Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE02A	CUPGE-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 Maths					
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

Parcours CUPGEMP (CM mut)					
CUPGEM-UE03A	CUPGE-UE03A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
28_0106	Physique expérimentale 1			9	1
30_0027	Optique géométrique	12	14		2
31_0044	Chimie Générale 1	18	16		3
63_0029	Electricité 1	14	16		3

Parcours Maths					
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

Parcours CUPGEMP (CM mut)					
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

Parcours CUPGEMP (CM mut)					
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

Parcours Maths					
MATH-UE02B	MATH-UE02B : Unité Fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.



25_0137	Analyse 2	26	30		4
25_0138	Topologie 1	18	22		3
63_0030	Electricité 2	10	14		2

Semestre 3

Parcours Maths

MATHS-UE05A	MATHS-UE05A : UE Transversale	CM	TD	TP	Coeff.
11_0335	Anglais pour mathématiques S3		20		1

2 options parmi

VOIR GUIDE EC TRANSVERSAUX

Parcours CUPGEMP

CUPGEM-UE05A	CUPGEM-UE05A : Unité Transversale	CM	TD	TP	Coeff.
09_0140	Français 3-CUPGE		10		1
11_0454	Anglais 3-CUPGE		10		1
27_0270	Graphes (programmation en C)	10	10		1
1 option parmi 2					
99_0091	Séminaire 1 CUPGE		15		1
74_0060	Sport				1
96_0050	Stage de trois semaines (CUPGE)				1

Parcours Maths

MATH-UE06A	MATH-UE06A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
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

Parcours CUPGEMP

CUPGEM-UE06A	CUPGE-UE06A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0139	Algèbre Linéaire 2	26	30		5
30_0028	Electromagnétisme dans le vide	24	30		4



Parcours Maths					
MATH-UE07A	MATH-UE07A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0100	Analyse 3	26	30		6
25_0101	Topologie 2	10	18		3

Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE07A	MATH-UE07A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0140	Analyse 3	26	30		6
25_0155	Topologie 2	10	18		3

Parcours Maths					
MATH-UE08A	MATH-UE08A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
26_0086	Probabilités 1	12	14		3
25_0102	Calcul Différentiel 1	16	20		3
25_0103	Géométrie 1	12	16		3

Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE08A	CUPGE-UE08A : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
30_0029	Physique ondulatoire	20	22		4
60_0043	Mécanique des systèmes	20	20		5
25_0096	Arithmétique	14	16		3

Semestre 4 2021

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
Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE05B	CUPGE-UE05B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0142	Algèbre bilinéaire	22	24		4
25_0165	Théorie des groupes (Initiation)	10	12		2
28_0120	Thermodynamique 2	14	14		3

Parcours Maths					
MATHS-UE06B	MATHS-UE06B : UE transversale	CM	TD	TP	Coeff.



11_0336	Anglais pour mathématiques S4		20		1
---------	-------------------------------	--	----	--	---

2 options parmi

VOIR GUIDE EC TRANSVERSAUX					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

Parcours CUPGEMP					
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

Parcours Maths					
MATH-UE07B	MATH-UE07B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
Parcours Maths					
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

Parcours CUPGEMP					
CUPGEM-UE07B	CUPGE-UE07B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
25_0105	Analyse 4	26	30		6
26_0053	Proba CUPGE		20		3

Parcours Maths					
MATH-UE08B	MATH-UE08B : Unité fondamentale	CM	TD	TP	Coeff.
1 choix sur 2 parmi :					
25_0107	Topologie 3	10	14		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-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 - MATH seulement

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	22	26		5
25_0109	Analyse complexe	12	16		4

Parcours Maths					
MATH-UE12A	MATH-UE12A : UE transversale	CM	TD	TP	Coeff
11_0506	Anglais pour Mathématiques S5		8	2	1
96_0049	Stage de pré-professionnalisation S5 (3 semaines minimum)		8	2	1
98_0029	PPP 2		8	2	1

Parcours CUPGEMP



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



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.



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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$: congruence, propriété de la relation de congruence, critères de divisibilité, classes de congruence, $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, propriété des classes de congruence, structure d'anneaux de $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, éléments inversibles de $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

- Anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, indicatrice d'Euler
- Pratique de l'algorithmique, utilisation d'un logiciel de calcul formel
- Arithmétique des polynômes, initiation à la cryptographie

Initiation à la théorie des groupes

MOTS CLEFS :

Arithmétique – divisibilité – division euclidienne – bases de numération – PGCD – PPCM – nombres premiers entre eux – équations diophantiennes – nombres premiers – congruences – anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$.



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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 vérité 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
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"> - Connaitre 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.
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	Structures mathématiques
CODE EC	25_0127
ENSEIGNANT	JP Guilleron

OBJECTIFS :
Connaître et comprendre la notion de relation binaire et les notions de groupes, anneaux, corps.
PREREQUIS :
UE 4A : Logique Mathématique – UE 4A : Théorie des ensembles.
COMPÉTENCES VISÉES :
<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les structures de groupes, d'anneaux et de corps - Utiliser la notation sigma, produit - Connaître les relations binaires
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Sommes et produits d'une famille finie de nombres complexes : sommes et produits télescopiques, exemples de changements d'indices et de regroupements de termes. Sommes doubles. Produit de deux sommes finies, sommes triangulaires. - Relations binaires sur un ensemble. Relations d'équivalence, classes d'équivalence. Relations de congruence modulo un réel sur \mathbb{R}, modulo un entier sur \mathbb{Z}. Relations d'ordre. Ordre partiel, total. - Structures algébriques usuelles : lois de composition internes, structure de groupes, structures d'anneaux et de corps.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
Construction de \mathbb{N} et \mathbb{Z}
MOTS CLEFS :
Relation d'équivalence – structures algébriques – notation sigma – coefficients binomiaux



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 2x2 et 3x3, 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.

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	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 une 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).

PROLONGEMENT POSSIBLE :

- Calculer une aire, un volume, une masse, un centre d'inertie ou un moment à l'aide d'une intégrale multiple
- Courbes paramétrées

MOTS CLEFS :

Développements limités – fonctions de 2 ou 3 variables – dérivées partielles – lignes de niveaux – gradient – formes différentielles – intégrable double – intégrable triple.



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



<ul style="list-style-type: none"> - 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)
PROLONGEMENT POSSIBLES :
<ul style="list-style-type: none"> - 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	Topologie 1
CODE EC	25_0099
ENSEIGNANT	R. Leplaideur

OBJECTIFS :
Acquérir les éléments de topologie nécessaires pour maîtriser le calcul différentiel dans \mathbb{R} puis dans \mathbb{R}^n .
PREREQUIS :
UE 1A : Analyse 1 - UE 4A : Logique Mathématique – UE 4A : Théorie des Ensembles – UE 4A : Structures Mathématiques.
COMPÉTENCES VISÉES :
<ul style="list-style-type: none"> - Montrer qu'une suite (récurrente) est monotone, bornée et/ ou converge - Montrer que deux suites sont adjacentes, utiliser les suites adjacentes (approximation des réels par les décimaux) - 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.

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

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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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
DESRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - 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.
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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :
<ul style="list-style-type: none"> - Espaces vectoriels normés : norme, théorème d’équivalence des normes (admis), ouverts et fermés (de \mathbb{R}^n), caractérisation séquentielle 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.

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
CODE EC	25_0103
ENSEIGNANT	JP Guilleron

OBJECTIFS :
Utiliser les nombres complexes en géométrie plane, étudier les coniques.
PREREQUIS :
UE 1A : Calculus 1 – UE 4A : Logique Mathématique – UE 4A : Théorie des ensembles.
COMPÉTENCES VISÉES :
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Géométrie plane : description d'ensemble du plan à l'aide des nombres complexes (points, droites, cercles), traduction de notion géométriques avec les nombres complexes (alignement, parallélisme, orthogonalité, cocyclicité). - Transformations du plan : groupe des similitudes, classification des isométries, théorème de l'angle au centre, birapport, homographies, inversions, groupes des isométries d'un polygone régulier. - Coniques.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :



INTITULE DE L'EC	Théorie des groupes
CODE EC	25_0119
ENSEIGNANT	E. Edo

OBJECTIFS :
Etudier le groupe symétrique, un groupe quelconque (cyclique), maîtriser les outils la théorie des groupes.
PREREQUIS :
UE 3A : Arithmétique – UE 4A : Logique Mathématique – UE 4A : Théorie des Ensembles – UE 4A : Structures Mathématiques.
COMPÉTENCES VISÉES :
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none">- Groupe symétrique : signature, décomposition en produit de cycles à supports disjoints, en produit de transpositions.- Généralités sur les groupes : groupes, sous-groupes, ordre d'un élément, groupes cycliques, morphisme de groupes.- Quotients de groupes : sous-groupes normaux, actions de groupes, orbites, stabilisateur, relations aux classes, théorèmes de factorisations, théorème de Lagrange, théorème de structure des groupes monogènes et cycliques.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :



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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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.
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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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
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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MathAppliB, Transformée de Fourier rapide, polynômes orthogonaux.
MOTS CLEFS :
Applications, SciLab



INTITULE DE L'EC	Topologie 3
CODE EC	25_0107
ENSEIGNANT	Non prévu

OBJECTIFS :
Approfondir les connaissances de topologie dans le cadre des espaces métriques.
PREREQUIS :
UE 7A : Analyse 3 – UE 7A : Topologie 2.
COMPÉTENCES VISÉES :
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Topologie dans les espaces métriques : notion de topologie, topologies équivalentes, exemples de distances qui ne fournissent pas de norme. - Applications linéaires continues, équivalence de normes, compacité des fermés-bornés. - Théorèmes de Baire, théorème d'Ascoli, Théorème de Stone-Weierstrass.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :



INTITULE DE L'EC	Mesure et Intégration
CODE EC	25_0106
ENSEIGNANT	D. Simpelaere

OBJECTIFS :
Etudier la théorie de la mesure et de l'intégration selon Lebesgue.
PREREQUIS :
UE 7A : Analyse 3 – UA 7A : Topologie 2.
COMPÉTENCES VISÉES :
<ul style="list-style-type: none"> - Montrer qu'un ensemble de parties est une tribu - Montrer qu'une fonction est mesurable - Définir et manipuler une mesure - Montrer qu'une fonction est intégrable - Connaître et utiliser les théorèmes de passage à la limite (convergence monotone, convergence dominée, lemme de Fatou) - Connaître et utiliser les théorèmes de Fubini
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Tribus et mesurabilité : rappels sur les ensembles finis et dénombrables, notions de tribu, tribu engendrée, tribu de Borel, espace mesurable, fonction mesurable, stabilité par convergence simple. - Mesures : notion de mesure, mesure de comptage, mesure de Dirac, mesure de Lebesgue. - Intégrale de Lebesgue : fonctions étagées, intégrale de Lebesgue, fonctions intégrables, comparaison avec l'intégrale de Riemann. - Théorèmes de passage à la limite : convergence monotone, convergence dominée, lemme de Fatou. - Théorèmes de calcul intégral : mesures-produits et théorèmes de Fubini, théorème de changement de variable.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
<ul style="list-style-type: none"> - Convergence presque partout - Fonctions absolument continues - Espaces L^p, convergences L^p
MOTS CLEFS :
Théorie de la mesure – intégrale de Lebesgue – théorèmes de convergences monotone – théorèmes de convergence dominée.



INTITULE DE L'EC	Probabilité Pour CUPGE
CODE EC	26_0053
ENSEIGNANT	R. Leplaideur

OBJECTIFS :

Etudier les espaces de probabilité discrets et continus, maîtriser les outils des probabilités.

PREREQUIS :

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

COMPÉTENCES VISÉES :

- Dénombrer des issues (logique mathématique, arrangements, coefficients binomiaux)
- Calculer des probabilités discrètes ou continues
- Calculer des probabilités conditionnelles, étudier l'indépendance de deux événements
- Connaître et utiliser les formules de conditionnement (composées, totales, de Bayes)
- Connaître les variables aléatoires usuelles discrètes et continues, leurs propriétés
- Déterminer / identifier la loi de probabilité d'une variable aléatoire discrète ou continue
- Déterminer et tracer une fonction de répartition d'une variable aléatoire discrète ou continue
- Calculer et interpréter l'espérance / la variance / l'écart-type d'une variable aléatoire discrète ou continue
- 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 :

- 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.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

MOTS CLEFS :

Décombrement – probabilité – probabilité conditionnelle – indépendance – variable aléatoire – théorème centrale-limite.



INTITULE DE L'EC	Equations différentielles Pour CUPGE
CODE EC	25_0076
ENSEIGNANT	S. Bonnabel

OBJECTIFS :	
Etude des équations différentielles ordinaires.	
PREREQUIS :	
<ul style="list-style-type: none"> - Calculus 1 et 2. - Notion de dérivée de fonction réelle, complexe et vectorielle d'une variable. - La connaissance du théorème des fonctions implicites est un plus (mais non nécessaire). 	
COMPÉTENCES VISÉES :	
<ul style="list-style-type: none"> - Savoir résoudre les équations d'ordre 1 et 2 qui s'y prêtent. - Connaître les méthodes principales (variation de la constante, séparation des variables etc.). - Savoir bien identifier le type d'équation (coefficients constants ou variant, ordre de l'équation, linéaire ou non-linéaire) à laquelle on a affaire et d'en déduire la méthode de résolution appropriée. - Comprendre les notions d'existence et d'unicité, et que les conditions afférentes ne sont pas toujours garanties. - Comprendre que certaines équations n'ont pas de solution explicites, mais que l'on peut tout de même démontrer des propriétés de leurs solutions 	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
<ul style="list-style-type: none"> - Equations différentielles linéaires d'ordre 1 à coefficients constants, notion de temps de réponse, équations différentielles linéaires d'ordre 1 à coefficients non-constants : méthode de variation de la constante et méthode de Lagrange. - Equations différentielles non-linéaires d'ordre 1 autonomes : méthode de séparation des variables, preuve géométrique avec la notion de courbe intégrale. - Equations différentielles d'ordre 1 : structure des solutions, théorème de Cauchy, théorème d'existence et d'unicité, théorème de prolongement des solutions. Principe de superposition. - Equations différentielles d'ordre 2 à coefficients constants. Cas de coefficients réels, et complexes. Principe de superposition. Cas d'un second membre variant, notamment périodique. Cas général. - Quelques applications (modèle de Lotka-Volterra). - Equations différentielles d'ordre supérieur linéaires. 	
PROLONGEMENT POSSIBLES :	
Maths Appli B.	
MOTS CLEFS :	
Cours en hybride distanciel-présentiel.	



INTITULE DE L'EC	Calcul différentiel Pour CUPGE
CODE EC	25_0122
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.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :



INTITULE DE L'EC	Théorie des Anneaux
CODE EC	25_0121
ENSEIGNANT	R. Leplaideur

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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 inverses, 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 - Connaître et utiliser les résultats propres aux anneaux euclidiens - Connaître et utiliser les liens entre anneaux principaux, factoriels et euclidiens.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Généralité sur les anneaux : structure d'anneau, anneaux de référence, sous-anneau, idéal, morphisme d'anneaux, anneau quotient, théorème de factorisation,



éléments (non) commutatifs et centre, diviseurs de zéro et anneau intègre, éléments réguliers et A^x , éléments inversibles et A^* .

- Divisibilité dans les anneaux intègres : relation de divisibilité, idéaux principaux, éléments associés, lien entre la relation de divisibilité et les idéaux principaux, relation d'ordre sur les anneaux intègres par la relation de divisibilité, anneaux principaux, anneaux principaux de référence, éléments irréductibles, idéaux maximaux, lien entre les éléments irréductibles et les idéaux maximaux, caractérisation des idéaux maximaux, éléments premiers, idéaux premiers, lien entre les éléments premiers et les idéaux premiers, caractérisation des idéaux premiers, construction (universelle) du corps des fractions d'un anneau intègre
- Arithmétique dans les anneaux factoriels : décomposition en facteurs d'irréductibles, anneaux noethériens, caractérisation des anneaux noethériens, anneaux noethériens et principaux, théorème de décomposition en facteurs d'irréductibles dans un anneau noethérien et intègre, unicité d'une décomposition en facteurs d'irréductibles, anneaux factoriels, caractérisation des anneaux factoriels, anneaux factoriels et principaux, théorème de décomposition en facteurs d'irréductibles dans un anneau factoriel, valuations adiques, critères de divisibilités avec les valuations, PGCD et PPCM dans un anneau factoriel, division euclidienne, anneaux euclidiens, anneaux euclidiens et principaux, lien entre PGCD / PPCM et les idéaux principaux.
 - Par ailleurs, un aspect mathématique pour présenter les outils théoriques vus dans la première partie.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

- Compléments sur les polynômes : critères d'irréductibilité des polynômes de $\mathbb{Q}[X]$. Corps. Extension de corps. Corps finis. Application au système RSA (cryptographie).

MOTS CLEFS :

Cours en hybride distanciel-présentiel



INTITULE DE L'EC	Géométrie 2
CODE EC	25_0104
ENSEIGNANT	JP Guilleron

OBJECTIFS :

Etudier la géométrie affine et maîtriser ses outils.

PREREQUIS :

UE 8A : Géométrie 1.

COMPÉTENCES VISÉES :**DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :**

- Espaces affines : structure d'espace affine, barycentre, repère affine, coordonnées barycentriques.
- Applications affines : transformations affines, structure de groupe associée, isométries, déplacements, classification en dimension 2 et 3 à partir des points invariants.
- Orientation : angles orientés de vecteurs, de droites.

TYPE D'ENSEIGNEMENT :

Cours en hybride présentiel-distanciel.

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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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'équilibre 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.

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 (cours en mocc)

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.

PROLONGEMENT POSSIBLES :

MOTS CLEFS :



INTITULE DE L'EC	Calcul différentiel 2
CODE EC	25_0108
ENSEIGNANT	Non prévu

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.

PROLONGEMENT POSSIBLES :
.
MOTS CLEFS :



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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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.
PROLONGEMENT POSSIBLES :
.
Cours en hybride distanciel-présentiel



INTITULE DE L'EC	Modélisation et simulation en Python
CODE EC	27_0208
ENSEIGNANT	JP Guilleron

OBJECTIFS :
Savoir utiliser plusieurs logiciels afin de résoudre de des problèmes variés
PREREQUIS :
COMPÉTENCES VISÉES :
Maîtriser les techniques d'optimisation de base / du CAPES
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :
<ul style="list-style-type: none"> - Optimisation des fonctions numériques d'une ou plusieurs variables réelles (avec ou sans contrainte) - Modélisation et applications numériques sous R (ou autre)
TYPE D'ENSEIGNEMENT :
Cours 16h TD 22h
PROLONGEMENT POSSIBLES :
MOTS CLEFS :



LES ENSEIGNEMENTS MUTUALISES

PHYSIQUE-CHIMIE

INTITULE DE L'EC	Physique générale 1
CODE EC	60_0037
ENSEIGNANT	Laurent 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 :	
<ul style="list-style-type: none"> - 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	Physique générale 2
CODE EC	28_0091
ENSEIGNANT	Laurent 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	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	Électricité 1
CODE EC	63_0022
ENSEIGNANT	Cyrille Métayer
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	Optique géométrique
CODE EC	30_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 dioptre sphériques - Systèmes centrés dioptriques et catadioptriques dans l'approximation de Gauss.	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
12h CM, 14h 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	



INTITULE DE L'EC	Electricité 2
CODE EC	63_0023
ENSEIGNANT	Arnaud Serres
OBJECTIFS :	
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :	
<ul style="list-style-type: none"> - Rappels d'électrocinétique - Puissance et bilan énergétique des réseaux électriques ; - Régime permanent sinusoïdal : <ul style="list-style-type: none"> * 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	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	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	

INTITULE DE L'EC	Thermochimie 1
CODE EC	31_0072
ENSEIGNANT	Laurent Delahaye
OBJECTIFS :	
<p>Avoir une idée de l'intérêt de la thermodynamique chimique et maîtriser le langage propre à cette discipline.</p> <p>Appliquer le premier principe de la thermodynamique aux transformations physiques et chimiques dans le but de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 :	
<ul style="list-style-type: none"> - 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	Thermodynamique 1
CODE EC	28_0108
ENSEIGNANT	Michaël Meyer
OBJECTIFS :	
<p>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.</p>	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
<p>Système thermodynamique ; équilibre thermique et température ; équation d'état - Principes de la thermodynamique ; applications aux machines thermiques et à divers phénomènes physiques</p>	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
10 H CM, 10 H TD	

INTITULE DE L'EC	Physique ondulatoire
CODE EC	30_0029
ENSEIGNANT	Cyrille Métayer
OBJECTIFS :	
Etudier et savoir modéliser les phénomènes ondulatoires	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
<p>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.</p>	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
20h CM, 22h TD	



INTITULE DE L'EC	Mécanique des systèmes
CODE EC	60_0043
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



INFORMATIQUE

INTITULE DE L'EC	Algorithme et programmation 1 en Python
CODE EC	27_0162
ENSEIGNANT	Frédéric Flouvat
OBJECTIFS :	S'initier à l'algorithmique et à la programmation.
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	Bases de l'algorithmique et de la programmation en Python : les expressions, les variables, les structures algorithmiques, les fonctions, les boucles, les chaînes et listes, les entrées/sorties.
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	Interdisciplinaire

INTITULE DE L'EC	Structures de données en Python
CODE EC	27_0181
ENSEIGNANT	Jannaï 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 :	Fondamental



INTITULE DE L'EC	Algorithmique et programmation 2 en Python
CODE EC	27_0195
ENSEIGNANT	Arnaud 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 :	
Fondamental	

INTITULE DE L'EC	Introduction aux bases de données
CODE EC	27_0149
ENSEIGNANT	Aristotelis 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 :	
Fondamental	



INTITULE DE L'EC	Systemes 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 :	
Fondamental	

INTITULE DE L'EC	Programmation avancée et complexité
CODE EC	27_0177
ENSEIGNANT	Frédéric Flouvat
OBJECTIFS :	
Étudier et mettre en pratique la notion de complexité et d'efficacité d'un algorithme.	
DESCRIPTIF OU CONTENU DE L'EC :	
Complexité et efficacité des algorithmes ; Rappel Itératif/récuratif ; Méthode diviser pour régner ; Algorithmes de tri ; Applications en langage C.	
TYPE D'ENSEIGNEMENT :	
Fondamental	



DOCUMENTS ANNEXES

TREC 7			commun			TREC5			
S1									
				UE1A	UE2A	UE3A	UE4A		
				Analyse 1 Calculus 1 ET Phys Gène1 OU AlgoPro 1 Python	Anglais 1 PPP1 option	Arithm. ET Elec1 OptGeo ou Intro Bases de Données Initia. Sys.Exp	Logique Théorie des Ensembles Structures maths		
S3									
			UE1B	UE2B	UE3B	UE4B			
			Algèbre lin 1 Calcul us 2	PhysGéné2 MécaFlu OU AlgoPro 2 python StructDo nn Python	Anglais 2 Et 2 options	Analyse 2 Topogie 1			
S4									
	UE3A	UE4A			UE5A	UE6A	UE7A	UE8A	
	Arithm. ET Elec1 OptGeo ou Intro Bases de Données Initia. Sys.Exp	Logique Théorie des Ensemb les Structur es maths			Anglais 3 Et 2 options	Algèbre Lin2 ET ElectroM ag dans le vide OU Program Avancée Complex	Analyse 3 Topologie 2	Probabil ité 1 CalcDiff 1 Géom 1	
S4									
		UE4B	UE5B		UE6B	UE7B	UE8B		
		Analyse 2 Topogie 1	Théorie des Group es Algèbre bilineaire		Anglais 4 ET 2 options	Analyse 4 ET Modélisat ion 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+Rel atRest	CalculDiff2 Analyse Complexe	Anglais5 Stage PPP2
S6									
UE7B	UE8B	UE12B							
Analyse 4 ET Modélisation Python OU Electricité 2	MathAppliA ou Topologie 3 ET Mesure/Intég ou ElectrMagMat	Anglais5 Stage PPP2							
S7									
UE9A	UE10A	UE11A							
Th. anneaux Géométrie 2	MathAppliB ET Probabilités 2 OU Phys.Modern+Rel atRest	CalculDiff2 Analyse Complexe							



Règles de progression

L1T7

	0				9				18			
S1	0/2				1/2				2/2			
S2	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27
	0/3	1/3	2/3	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4
S1	S1	S1	S1	S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3	S3	S3	S3
S2	S2	S4 + 1UE S2	S4	S4	S2	S2	S4 + 1UE S2	S4	S2	S2	S4 + 1UE S2	S4
L1	L1	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L2

L2T7

	0				9				18				27			
S3	0/3				1/3				2/3				3/3			
S4	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27
	0/3	1/3	2/3	3/3	0/3	1/3	2/3	3/3	0/3	1/3	2/3	3/3	0/3	1/3	2/3	3/3
S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5	S5	S5	S5
S4	S4	S4	S6 + 1UE S4	S6	S4	S4	S6 + 1UE S4	S6	S4	S4	S6 + 1UE S4	S6	S4	S4	S6 + 1UE S4	S6
L2	L2	L2/L3	L2/L3	L2	L2	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L3

L3T7

	0				9				18				27			
S5	0/3				1/3				2/3				3/3			
S6	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27
	0/3	1/3	2/3	3/3	0/3	1/3	2/3	3/3	0/3	1/3	2/3	3/3	0/3	1/3	2/3	3/3
S5	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S7 + 1UE S5	S7 + 1UE S5	S7 + 1UE S5	S7 + 1UE S5	S7	S7	S7	S7
S6	S6	S6	1UE S6		S6	S6	1UE S6		S6	S6	1UE S6		S6	S6	1UE S6	
L3	L3	L3	L3	L3	L3	L3	L3	L3	L3/L4	L3/L4	L3/L4	L3/L4	L3/L4	L3/L4	L3/L4	L4

L1T5

	0				9				18				27				36											
S1	0/4				1/4				2/4				3/4				4/4											
S2	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27
	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3 + 1UE S1	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3
S2	S2	S2	S2	S4 + 1UE S2	S4	S2	S2	S2	S4 + 1UE S2	S4	S2	S2	S2	S4 + 1UE S2	S4	S2	S2	S2	S4 + 1UE S2	S4	S2	S2	S2	S2	S4 + 1UE S2	S4	S4	S4
L1	L1	L1	L1	L1/L2	L1/L2	L1	L1	L1	L1/L2	L1/L2	L1	L1	L1	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L1/L2	L2

L2T5

	0				9				18				27				36											
S3	0/4				1/4				2/4				3/4				4/4											
S4	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27	0	9	18	27
	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4	0/4	1/4	2/4	3/4
S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5 + 1UE S3	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S5
S4	S4	S4	S4	1UE S4	S4	S4	S4	1UE S4	S4	S4	S4	1UE S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4
L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L2/L3	L3

UE transition 12 ECTS : voir si dette persiste
souhait de passage T5 vers T7 : contrat d'étude par RP

