

PÉRIODE D'ACCREDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

# SYLLABUS LFLEX

## Mention Mathématiques

### Mathématiques Informatique en Double Licence

---

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>  
<http://departement-math.univ-tlse3.fr/licence-mention-mathematiques-620675.kjsp>

2023 / 2024

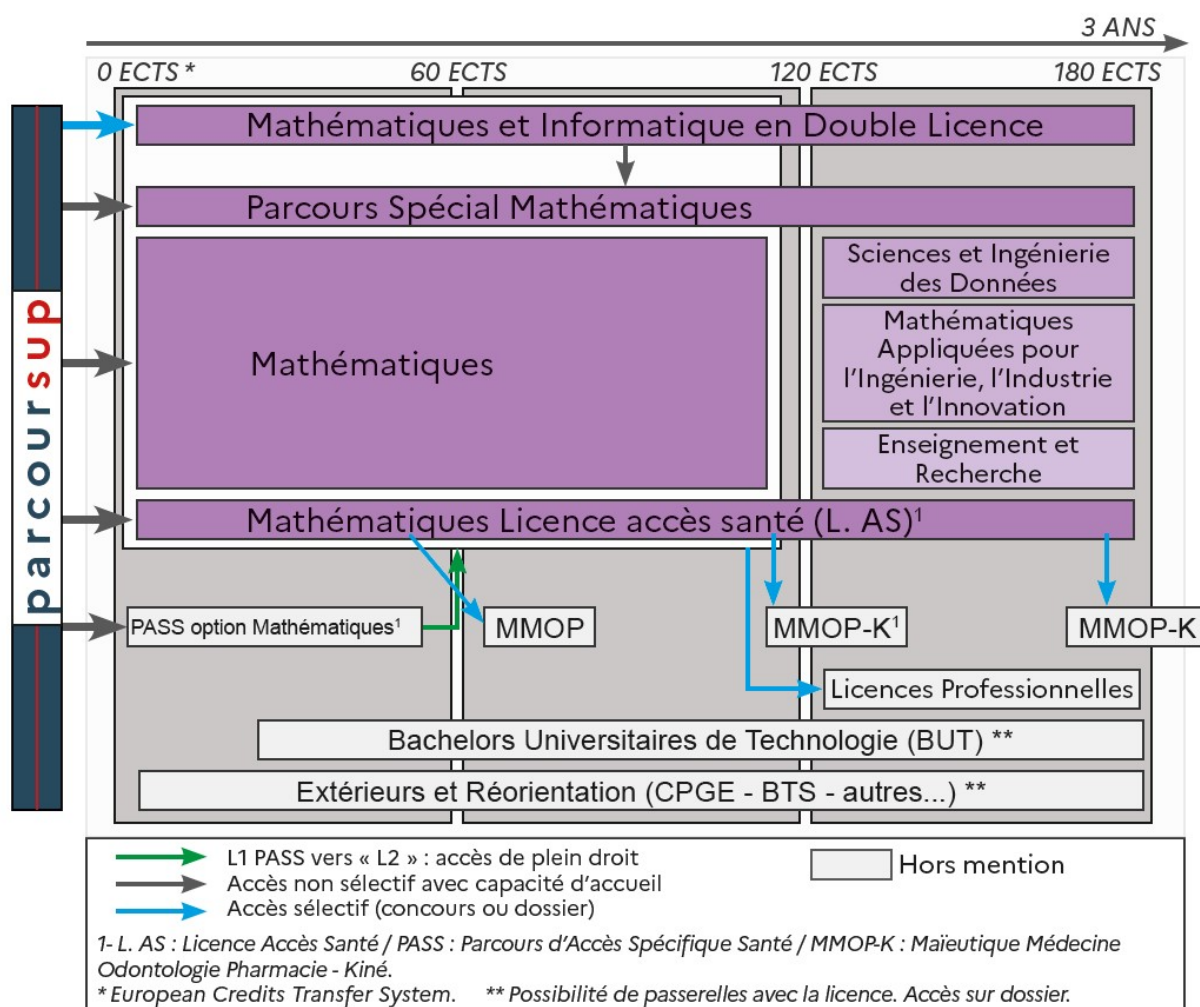
16 MAI 2024

# SOMMAIRE

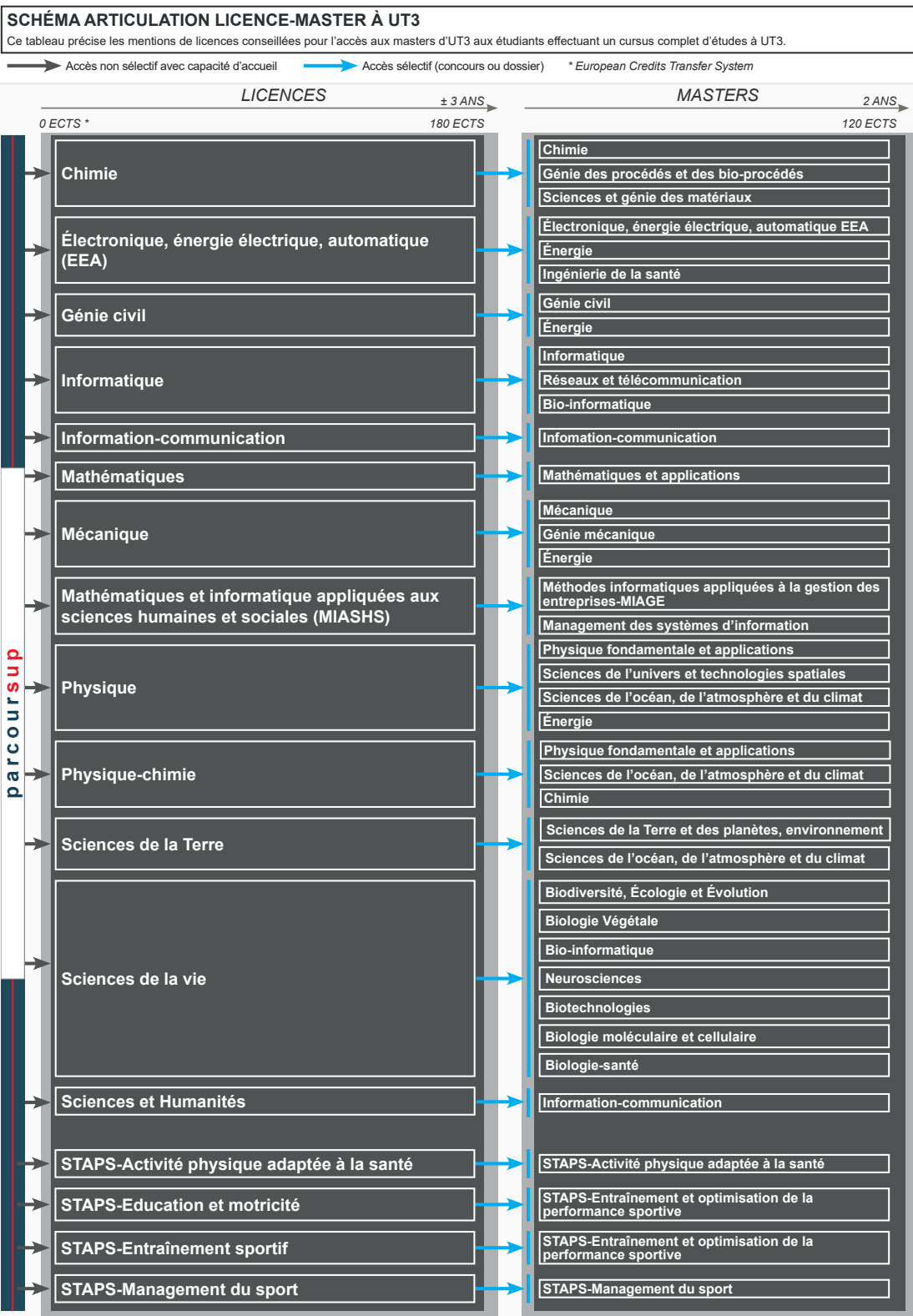
---

SCHÉMA MENTION . . . . .	3
SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER . . . . .	4
PRÉSENTATION . . . . .	5
PRÉSENTATION DE LA MENTION . . . . .	5
Mention Mathématiques . . . . .	5
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE Mathématiques Informatique en Double Li- cense . . . . .	5
RUBRIQUE CONTACTS . . . . .	6
CONTACTS PARCOURS . . . . .	6
CONTACTS MENTION . . . . .	6
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Math . . . . .	6
Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .	7
LISTE DES UE . . . . .	17
GLOSSAIRE . . . . .	171
TERMES GÉNÉRAUX . . . . .	171
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .	171
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .	172

# SCHÉMA MENTION



# SCHÉMA ARTICULATION LICENCE-MASTER À UT3



Toutes les mentions de licence permettent la poursuite vers des parcours du Master MEEF qui sont portés par l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation (INSPE) de l'Université Toulouse II - Jean-Jaurès.

Sources : Arrêté d'accréditation UT3 du 31 août 2021 et Arrêté du 31 mai 2021 modifiant l'arrêté du 6 juillet 2017 fixant la liste des compatibilités des mentions du diplôme national de licence avec les mentions du diplôme national de master. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043679251> et arrêté d'accréditation UT3

# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION

### MENTION MATHÉMATIQUES

La licence de mathématiques fournit aux étudiants des connaissances et une pratique des mathématiques leur permettant de s'intégrer à la vie professionnelle, en général après des études en master.

Le premier niveau fournit une formation scientifique pluridisciplinaire en mathématiques, physique et chimie, avec un peu d'informatique. Le deuxième niveau se concentre sur la culture mathématique de base. Au troisième niveau, l'étudiant doit choisir des UE correspondant aux grands types de débouchés : ingénierie mathématique, enseignement, recherche & innovation.

Différentes possibilités sont offertes aux étudiants, dont certaines impliquent un choix dès la première année. Le parcours Spécial est axé sur la formation par la recherche. Le parcours Sciences et Humanités et le parcours PPPE sont deux parcours pluridisciplinaires qui préparent aux métiers de la communication scientifique et au professorat des écoles. Enfin les départements de mathématiques et d'informatique proposent un dispositif permettant de valider une double licence de mathématiques et d'informatique.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE EN DOUBLE LICENCE

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE EN DOUBLE LICENCE

SERRURIER Mathieu

Email : [Mathieu.Serrurier@irit.fr](mailto:Mathieu.Serrurier@irit.fr)

SABLIK Mathieu

Email : [mathieu.sablik@math.univ-toulouse.fr](mailto:mathieu.sablik@math.univ-toulouse.fr)

## CONTACTS MENTION

### RESPONSABLE DE MENTION MATHÉMATIQUES

CHOUQUET Cécile

Email : [cecile.chouquet@math.univ-toulouse.fr](mailto:cecile.chouquet@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 05.61.55.69.84

GENZMER Yohann

Email : [yohann.genzmer@math.univ-toulouse.fr](mailto:yohann.genzmer@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : +33(0) 5 61 55 60 38

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.MATH

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

GAVRILOV Lubomir

Email : [lubomir.gavrilov@math.univ-toulouse.fr](mailto:lubomir.gavrilov@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 05.61.55.76.62

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

RODRIGUES Manuella

Email : [manuella.rodrigues@univ-tlse3.fr](mailto:manuella.rodrigues@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 73 54

Université Paul Sabatier

1TP1, bureau B13

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
<b>Premier semestre</b>																
<b>Choisir 84 ECTS parmi les 29 UE suivantes :</b>																
18	KDMIF01U	BASES MATHÉMATIQUES 1 PS (FSI.Math)	A	6	O			56								
95	KDMIL01U	ALGÈBRE LINÉAIRE 1 KMAXIL01 Algèbre linéaire 1 (FSI.Math)	AP	6	O	28				24	4					
31	KDMIA10U	ALGORITHMIQUE 1 KINXIA11 Algorithmique 1 [sem. impair] (Info1.Algo1)	AP	6	O	14				14	26					
33	KDMIA20U	ALGORITHMIQUE 2 KINXIA21 Algorithmique 2 [sem. impair] (Info2.Algo2)	AP	6	O			42			12					
87	KDMIF04U	ENSEMBLES 2 KMAXIF04 Ensembles 2 (FSI.Math)	AP	6	O			56								
118	KDMIN01U	INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE KMAXIN01 Introduction à l'analyse réelle (FSI.Math)	AP	6	O	28				24	4					
39	KDMIA40U	PROGRAMMATION C KINXIA41 Programmation C [sem. impair] (Info2.progC) KINXIA42 Programmation C (projet) [sem. impair] (Info2.progC-p)	AP	6	O			24			24	25				
136	KDMIP10U	PROJET KINXIP11 Projet [sem. impair] (Info1.Projet)	AP	3	O							12,5				
71	KDMID10U	STRUCTURES DISCRÈTES 1 KINXID11 Structures discrètes 1 [sem. impair] (Info1.DS1)	AP	6	O	24				30						
51	KDMIB30U	SYSTÈMES ET RÉSEAUX 2 KINXIB31 Systèmes et réseaux 2 [sem. impair] (Info4.SR2)	AP	6	O			34			20					
97	KDMIL02U	ALGÈBRE LINÉAIRE 2 KMAXIL02 Algèbre linéaire 2 (FSI.Math)	AP	6	O			56								
	KDMIL03U	ALGÈBRE LINÉAIRE 3	AP	6	O											

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
99	KMAXIL03	Algèbre linéaire 3 (FSI.Math)				28				28						
36	KDMIA30U KINXIA31	ALGORITHMIQUE 3 Algorithmique 3 [sem. impair] (Info3.Algo3)	AP	6	O			28			26					
55	KDMIB40U KINXIB41	ARCHITECTURE DES MACHINES Architecture des machines [sem. impair] (Info3.Architecture)	AP	6	O			36			18					
57	KDMIC01U KMAXIC01	FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES Fonctions de plusieurs variables (FSI.Math)	AP	6	O	28				28						
101	KDMIL10U KINXIL11	INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 1 Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 1 [sem. impair] (Info2.ILU1)	AP	6	O			30			24					
105	KDMIL20U KINXIL21	INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 2 Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 2 [sem. impair] (Info3.ILU2)	AP	6	O			28			26					
120	KDMIN02U KMAXIN02	INTÉGRATION ET SÉRIES NUMÉRIQUES Intégration et séries numériques (FSI.Math)	AP	6	O			52			4					
132	KDMIP01U KMAXIP01	INTRODUCTION À LA THÉORIE DES PROBABILITÉS Introduction à la théorie des probabilités (FSI.Math)	AP	6	O	26				22	8					
73	KDMID30U KINXID31	STRUCTURES DISCRÈTES 3 Structures discrètes 3 [sem. impair] (Info3.DS3)	AP	6	O			54								
79	KDMID60U KINXID61	BASES DE DONNÉES Bases de données [sem. impair] (Info3.BD)	AP	6	O			36			18					
61	KDMIC03U KMAXIC03	CALCUL DIFFERENTIEL ET EQUATIONS DIFFERENTIELLES Calcul différentiel et équations différentielles (CdEd)	AP	6	O	28				28						
89	KDMIG01U KMAXIG01	GROUPES ET ANNEAUX ÉLÉMENTAIRES Groupes et anneaux élémentaires (FSI.Math)	AP	6	O	28				28						
109	KDMIL30U KINXIL31	INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 3 Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 3 [sem. impair] (Info4.ILU3)	AP	6	O			28			26					
	KDMID50U	INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	AP	6	O											

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre



page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
77	KINXID51	Intelligence artificielle [sem. impair] (Info4.IA)						36			18					
134	KDMIP02U KMAXIP02	PROBABILITÉS ET STATISTIQUES CONTINUES Probabilités et statistiques continues (PS2)	AP	6	O	26				26	4					
122	KDMIN04U KMAXIN04	SUITES ET SÉRIES DE FONCTIONS Suites et séries de fonctions (An4)	AP	6	O			56								
59	KDMIC02U KMAXIC02	CALCUL DIFFERENTIEL AVANCE Calcul différentiel avancé (FSI.Math)	AP	6	O	28				28						
47	KDMIB20U KINXIB21	SYSTÈMES ET RÉSEAUX 1 Systèmes et réseaux 1 [sem. impair] (Info3.SR1)	AP	6	O			34			20					
<b>Choisir 6 ECTS parmi les 8 UE suivantes :</b>																
113	KDMIM11U KPHXIM11	MÉCANIQUE 1 Mécanique 1 (L PHY CUPGE)	AP	3	O	14				16						
124	KDMIO11U KPHXIO11	OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE Optique géométrique (PHYS1-OPT1)	AP	3	O	14				16						
126	KDMIO21U KPHXIO21	OPTIQUE ONDULATOIRE Optique ondulatoire (PHYS2-OPT2)	AP	3	O	14				14						
43	KDMIB01U KEAXIB01	ÉLECTRICITÉ 1 EEA1-ELEC1 : Electricité 1	AP	3	O	8				16	8					
168	KTRES00U	ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN (ESC)	AP	3	O							50				
19	KDMIO10U	LUMIÈRE ET COULEUR (PHYS0-OPT0)	A	3	O	14				16						
83	KDMIF02U KMAXIF02	FONCTIONS ET CALCULS 1 Fonctions et calculs 1 (FSI.Math)	AP	6	O	28				28						
85	KDMIF03U KMAXIF03	ENSEMBLES 1 Ensembles 1 (FSI.Math)	AP	6	O	28				28						
<b>Choisir 18 ECTS parmi les 6 UE suivantes :</b>																
91	KDMIH01U KMAXIH01	HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 1 Histoire des mathématiques 1 (HM)	AP	3	O	14				14						
93	KDMIH02U KMAXIH02	HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 2 Histoire des mathématiques 2 (HM)	AP	3	O	14				14						
	KDMID01U	PROJET MIDL 1	AP	6	O											

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
63	KMADID01	Projet MIDL 1										50				
65	KDMID02U KMADID02	STAGE MIDL 1 Stage MIDL 1	AP	6	O										1	
67	KDMID03U KMADID03	PROJET MIDL 2 Projet MIDL 2	AP	6	O							50				
69	KDMID04U KMADID04	STAGE MIDL 2 Stage MIDL 2	AP	6	O										1	
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>																
158	KLANI10U KLANII11	ANGLAIS : GUIDED INDEPENDENT STUDY Langue 1 Anglais : Guided Independent Study (LANG1-ANGgis)	AP	3	F											28
156	KLANH10U KLANIH11	ANGLAIS : HISTORY OF SCIENCE Langue 1 Anglais : History of science (LANG1-ANGhos)	AP	3	F					28						
<b>Choisir 1 UE parmi les 10 UE suivantes :</b>																
146	KLALL10U KLALIL11	ALLEMAND 1 Langue 2 Allemand 1 (FSI.LVG-Langues)	AP	3	O					28						
148	KLALL20U KLALIL21	ALLEMAND 2 Langue 2 Allemand 2 (FSI.LVG-Langues)	AP	3	O					28						
144	KLALL00U KLALIL01	ALLEMAND DEBUTANT Langue 2 Allemand débutant (FSI.LVG-Langues)	AP	3	O					28						
150	KLANE20U KLANIE21	ANGLAIS : ETHICAL ISSUES Langue 2 Anglais : Ethical Issues (LANG2-ANGei)	AP	3	O					28						
152	KLANG20U KLANIG21	ANGLAIS : GOING ABROAD Langue 2 Anglais : Going Abroad (LANG2-ANGga)	AP	3	O					28						
160	KLANS20U KLANIS21	ANGLAIS : SCIENCE IN FICTION Langue 2 Anglais : Science in fiction (LANG2-ANGsif)	AP	3	O					28						
164	KLESP10U KLESIP11	ESPAGNOL 1 Langue 2 Espagnol 1 (LANG2-ES1)	AP	3	O					28						
166	KLESP20U KLESIP21	ESPAGNOL 2 Langue 2 Espagnol 2 (LANG2-ES2)	AP	3	O					28						

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
162	KLESP00U	ESPAGNOL DEBUTANT	AP	3	O					28						
20	KLESIP01	Langue 2 Espagnol débutant (LANG2-ESdeb)														
	KLTUT10U	LANGUE : TUTORAT CRL 1 (LANG2-TUTCRL 1)	A	3	O									50		
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>																
138	KDMIV10U	ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 1	AP	3	O					28						
139	KMAXIL31	Anglais de Spécialité 1 (LANG3-ASP1maths)														
	KMAXIL3J	e-Anglais de Spécialité 1 (e-LANG3-ASP1maths)							1							
142	KDMIV20U	ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 2	AP	3	O					28						
	KMAXIL32	Anglais de Spécialité 2 (LANG3-ASP2maths)														
169	XLANSOSU	SOS ENGLISH	AP	0	F					24						
	XLANISO1	SOS English (LANG-ANGdeb)														
<b>Second semestre</b>																
<b>Choisir 87 ECTS parmi les 32 UE suivantes :</b>																
96	KDMIL01U	ALGEBRE LINEAIRE 1	AP	6	O					24	4					
	KMAXPL01	Algèbre linéaire 1 (FSI.Math)				28										
32	KDMIA10U	ALGORITHMIQUE 1	AP	6	O					14	26					
	KINXPA11	Algorithmique 1 [sem. pair] (Info1.Algo1)				14										
35	KDMIA20U	ALGORITHMIQUE 2	AP	6	O						12					
	KINXPA21	Algorithmique 2 [sem. pair] (Info2.Algo2)						42								
88	KDMIF04U	ENSEMBLES 2	AP	6	O											
	KMAXPF04	Ensembles 2 (FSI.Math)						56								
119	KDMIN01U	INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE	AP	6	O					24	4					
	KMAXPN01	Introduction à l'analyse réelle (FSI.Math)				28										
41	KDMIA40U	PROGRAMMATION C	AP	6	O						24	25				
	KINXPA41	Programmation C [sem. pair] (Info2.progC)						24								
	KINXPA42	Programmation C (projet) [sem. pair] (Info2.progC-p)														
137	KDMIP10U	PROJET	AP	3	O							12,5				
	KINXPP11	Projet [sem. pair] (Info1.Projet)														
	KDMID10U	STRUCTURES DISCRÈTES 1	AP	6	O											

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
72	KINXPD11	Structures discrètes 1 [sem. pair] (Info1.DS1)				24				30						
53	KDMIB30U KINXPB31	SYSTÈMES ET RÉSEAUX 2 Systèmes et réseaux 2 [sem. pair] (Info4.SR2)	AP	6	O			34			20					
98	KDMIL02U KMAXPL02	ALGÈBRE LINÉAIRE 2 Algèbre linéaire 2 (Al2)	AP	6	O			56								
100	KDMIL03U KMAXPL03	ALGÈBRE LINÉAIRE 3 Algèbre linéaire 3 (AL3)	AP	6	O	28				28						
38	KDMIA30U KINXPA31	ALGORITHMIQUE 3 Algorithmique 3 [sem. pair] (Info3.Algo3)	AP	6	O			28			26					
56	KDMIB40U KINXPB41	ARCHITECTURE DES MACHINES Architecture des machines [sem. pair] (Info3.Architecture)	AP	6	O			36			18					
58	KDMIC01U KMAXPC01	FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES Fonctions de plusieurs variables (An3)	AP	6	O	28				28						
103	KDMIL10U KINXPL11	INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 1 Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 1 [sem. pair] (Info2.ILU1)	AP	6	O			30			24					
107	KDMIL20U KINXPL21	INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 2 Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 2 [sem. pair] (Info3.ILU2)	AP	6	O			28			26					
121	KDMIN02U KMAXPN02	INTÉGRATION ET SÉRIES NUMÉRIQUES Intégration et séries numériques (FSI.Math)	AP	6	O			52			4					
133	KDMIP01U KMAXPP01	INTRODUCTION À LA THÉORIE DES PROBABILITÉS Introduction à la théorie des probabilités. (PS1)	AP	6	O	26				22	8					
75	KDMID30U KINXPD31	STRUCTURES DISCRÈTES 3 Structures discrètes 3 [sem. pair] (Info3.DS3)	AP	6	O			54								
21	KDMIA50U	IMAGE ET SIGNAL (Info3.IS)	P	6	O			36			18					
23	KDMIG03U	COMBINATOIRES, ARITHMÉTIQUES ET GRAPHES 1 (Alg3)	P	3	O	14				14						
24	KDMIG07U	COMBINATOIRES, ARITHMÉTIQUES ET GRAPHES 2 (Alg3)	P	3	O	14				14						

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
22	KDMIB50U	PARALLÉLISME (Info5.Para)	P	3	O			18			10					
81	KDMID60U	BASES DE DONNÉES KINXPD61 Bases de données [sem. pair] (Info3.BD)	AP	6	O			36			18					
62	KDMIC03U	CALCUL DIFFERENTIEL ET EQUATIONS DIFFERENTIELLES KMAXPC03 Calcul différentiel et équations différentielles (CdEd)	AP	6	O	28				28						
90	KDMIG01U	GROUPES ET ANNEAUX ÉLÉMENTAIRES KMAXPG01 Groupes et anneaux élémentaires (Alg1)	AP	6	O	28				28						
111	KDMIL30U	INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 3 KINXPL31 Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 3 [sem. pair] (Info3.ILU3)	AP	6	O			28			26					
78	KDMID50U	INTELLIGENCE ARTIFICIELLE KINXPD51 Intelligence artificielle [sem. pair] (Info4.IA)	AP	6	O			36			18					
135	KDMIP02U	PROBABILITÉS ET STATISTIQUES CONTINUES KMAXPP02 Probabilités et statistiques continues (Ps2)	AP	6	O	26				26	4					
123	KDMIN04U	SUITES ET SÉRIES DE FONCTIONS KMAXPN04 Suites et séries de fonctions (FSI.Math)	AP	6	O			56								
60	KDMIC02U	CALCUL DIFFERENTIEL AVANCE KMAXPC02 Calcul différentiel avancé (Diff1)	AP	6	O	28				28						
49	KDMIB20U	SYSTÈMES ET RÉSEAUX 1 KINXPB21 Systèmes et réseaux 1 [sem. pair] (Info3.SR1)	AP	6	O			34			20					
<b>Choisir 6 ECTS parmi les 12 UE suivantes :</b>																
115	KDMIM11U	MÉCANIQUE 1 KPHXPM11 Mécanique 1 (PHYS1-MECA1)	AP	3	O	14				16						
117	KPHXPM1J	e-Mécanique 1 (e-PHYS1-MECA1)					0,01		0,01							
125	KDMIO11U	OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE KPHXPO11 Optique géométrique (PHYS1-OPT1)	AP	3	O	14				16						
127	KDMIO21U	OPTIQUE ONDULATOIRE KPHXPO21 Optique ondulatoire (PHYS2-OPT2)	AP	3	O	14				14						
	KDMIB01U	ÉLECTRICITÉ 1	AP	3	O											

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
45	KEAXPB01	EEA1-ELEC1 : Electricité 1				8				16	8					
168	KTRES00U	ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN (ESC)	AP	3	O							50				
29	KDMIZ90U	BIOLOGIE DES SYSTÈMES POUR L'INFORMATIQUE (Info3.BIO)	P	3	O	14				14						
27	KDMIH80U	EPISTÉMOLOGIE ET ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES (S&H3-EpEnsMath)	P	3	O			28								
28	KDMIH81U	EPISTEMOLOGIE ET ENSEIGNEMENT DES SCIENCES EXPERIMENTALES (S&H3-EpEnsScExp)	P	3	O			28								
25	KDMIG30U	INTRODUCTION À LA GESTION D'ENTREPRISE (Miashs2.GestionEnt)	P	3	O	12				16						
130	KDMIO40U	DES ATOMES AUX MOLÉCULES : MODÈLES SIMPLES	AP	6	O											
	KCHXPA11	Des atomes aux molécules : modèles simples (CHIM1-CTM1)				24				32						
84	KDMIF02U	FONCTIONS ET CALCULS 1	AP	6	O											
	KMAXPF02	Fonctions et calculs 1 (FSI.Math)				28				28						
86	KDMIF03U	ENSEMBLES 1	AP	6	O											
	KMAXPF03	Ensembles 1 (FSI.Math)				28				28						
<b>Choisir 12 ECTS parmi les 7 UE suivantes :</b>																
92	KDMIH01U	HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 1	AP	3	O											
	KMAXPH01	Histoire des mathématiques 1 (FSI.Math)				14				14						
94	KDMIH02U	HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 2	AP	3	O											
	KMAXPH03	Histoire des mathématiques 2 (FSI.Math)				14				14						
64	KDMID01U	PROJET MIDL 1	AP	6	O							50				
	KMADPD01	Projet MIDL 1														
66	KDMID02U	STAGE MIDL 1	AP	6	O								0,5			
	KMADPD02	Stage MIDL 1														
68	KDMID03U	PROJET MIDL 2	AP	6	O							50				
	KMADPD03	Projet MIDL 2														
70	KDMID04U	STAGE MIDL 2	AP	6	O								0,5			
	KMADPD04	Stage MIDL 2														

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
26	KDMIH03U	PHILOSOPHIE DES SCIENCES	P	0	O	14				14						
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>																
159	KLANI10U KLANPI11	ANGLAIS : GUIDED INDEPENDENT STUDY Langue 1 Anglais : Guided Independent Study (LANG1-ANGgis)	AP	3	O											28
157	KLANH10U KLANPH11	ANGLAIS : HISTORY OF SCIENCE Langue 1 Anglais : History of science (LANG1-ANGhos)	AP	3	O					28						
<b>Choisir 1 UE parmi les 10 UE suivantes :</b>																
147	KLALL10U KLALPL11	ALLEMAND 1 Langue 2 Allemand 1 (LANG2-ALL1)	AP	3	O					28						
149	KLALL20U KLALPL21	ALLEMAND 2 Langue 2 Allemand 2 (FSI.LVG-Langues)	AP	3	O					28						
145	KLALL00U KLALPL01	ALLEMAND DEBUTANT Langue 2 Allemand débutant (FSI.LVG-Langues)	AP	3	O					28						
151	KLANE20U KLANPE21	ANGLAIS : ETHICAL ISSUES Langue 2 Anglais : Ethical Issues (LANG2-ANGei)	AP	3	O					28						
154	KLANG20U KLANPG21	ANGLAIS : GOING ABROAD Langue 2 Anglais : Going Abroad (LANG2-ASPga)	AP	3	O					28						
161	KLANS20U KLANPS21	ANGLAIS : SCIENCE IN FICTION Langue 2 Anglais : Science in fiction (LANG2-ANGsif)	AP	3	O					28						
165	KLESP10U KLESPP11	ESPAGNOL 1 Langue 2 Espagnol 1 (LANG2-ES1)	AP	3	O					28						
167	KLESP20U KLESPP21	ESPAGNOL 2 Langue 2 Espagnol 2 (LANG2-ES2)	AP	3	O					28						
163	KLESP00U KLESPP01	ESPAGNOL DEBUTANT Langue 2 Espagnol débutant (LANG2-ESdeb)	AP	3	O					28						
30	KLTUT20U	LANGUE : TUTORAT CRL 2 (LANG2-TUTCRL 2)	P	3	O										50	
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>																
143	KDMIV20U KMAXPL32	ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 2 Anglais de Spécialité 2 (LANG3-ASP2maths)	AP	3	O					28						

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	e-Cours	Cours-TD	e-TD	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne	Stage ne	TD ne
140 141	KDMIV10U KMAXPL31 KMAXPL3J	ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 1 Anglais de Spécialité 1 (LANG3-ASP1maths) e-Anglais de Spécialité 1 (L MAT 3 SID)	AP	3	O				1	28						
170	XLANSOSU XLANPSO1	SOS ENGLISH SOS English (LANG-ANGdeb)	AP	0	F					24						

\* **A** : premier semestre (Automne), **P** : second semestre (Printemps),  
**AP** : enseignements proposés au premier et au second semestre



---

## LISTE DES UE

---

<b>UE</b>	<b>BASES MATHÉMATIQUES 1 PS (FSI.Math)</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>KDMIF01U</b>	Cours-TD : 56h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LAMY Stéphane

Email : [slamy@math.univ-toulouse.fr](mailto:slamy@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but est de réunir dans un module de 6 ECTS le contenu des deux modules du parcours classiques Math1-Calc1 et Math1-Bases2 pour accélérer la progression dans l'arbre de la licence.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- "Logique, Théorie des ensembles, combinatoire" (10h)
- "Suites" (8h)
- "Fonctions continues, fonctions dérivables" (10h)
- "Primitives et EDO linéaires" (8h)
- "Nombres complexes, polynômes et fractions rationnelles" (20h)

Le syllabus détaillé se trouve sur la page moodle <https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=6214>

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mathématiques L1 : Cours complet avec 1000 tests et exercices corrigés, Jean-Pierre Marco, Laurent Lazzarini

<b>UE</b>	<b>LUMIÈRE ET COULEUR (PHYS0-OPT0)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>KDMIO10U</b>	Cours : 14h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3b, 7b		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BRUT Marie

Email : [mbrut@laas.fr](mailto:mbrut@laas.fr)

CHALOPIN Benoît

Email : [benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr)

SEVE-DINH Thi Phuong Mai

Email : [dinh@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:dinh@irsamc.ups-tlse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Connaître les types de sources lumineuses autour de soi
- Avoir des notions historiques sur la mesure de la vitesse de la lumière, amenant à la relativité restreinte
- Comprendre des phénomènes de réflexion et de réfraction de la lumière
- Comprendre les principes des synthèses additive et soustractive des couleurs
- Appréhender la notion de polarisation de la lumière

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cet enseignement, au fort contenu en physique mais aussi à la frontière avec la chimie et les mathématiques, revisite des phénomènes quotidiens impliquant la perception de la lumière et des couleurs, dont certains ont été vus en 2<sup>nde</sup> et en 1<sup>ère</sup> générales.

Chap. 1 : Sources de lumière continue

Chap. 2 : Sources de lumière discrète

Chap. 3 : Propagation rectiligne de la lumière

Chap. 4 : Réflexion et réfraction de la lumière

Chap. 5 : Synthèse additive des couleurs

Chap. 6 : Synthèse soustractive des couleurs

Chap. 7 : Polarisation de la lumière

Chap. 8 : Vitesse de la lumière

### PRÉ-REQUIS

Physique-Chimie en classe de Première. Notions de trigonométrie et de vecteurs.

### SPÉCIFICITÉS

Bloc thématique Optique

UE mineure.

Il est recommandé d'avoir fait Outils Maths 1 (partie sur la trigonométrie et les vecteurs du plan et de l'espace).

### COMPÉTENCES VISÉES

Appréhender des notions de physique (optique, électromagnétisme, ...) pour permettre comprendre des phénomènes quotidiens impliquant la lumière et les couleurs.

<b>UE</b>	<b>LANGUE : TUTORAT CRL 1 (LANG2-TUTCRL 1)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>KLTUT10U</b>	Projet ne : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATSERE Claire

Email : [claire.batsere@univ-tlse3.fr](mailto:claire.batsere@univ-tlse3.fr)

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir de nombreuses compétences transversales (voir la rubrique "compétences visées"), passer de la position d'apprenant à celle de tuteur-ice au Centre de Ressources en Langues (CRL).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1°) vous former à l'animation d'ateliers grâce à des ressources en ligne et des réunions avec les responsables du Centre de Ressources en Langues et via le blog Øle coin des tuteursØ

2°) animer des ateliers de pratique de la langue et faire des permanences au Centre de Ressources en Langues pour conseiller les étudiants

3°) Animer des sorties pour les étudiant-e-s étrangers-ères

Autres activités potentielles en fonction du profil de l'étudiant-e et des besoins du CR L :

conception de ressources, aide avec la conception de listes de vocabulaire scientifique pour la plateforme Check Your Smile en anglais, en FLE ou dans une autre langue étrangère.

### PRÉ-REQUIS

avoir passé le test ELAO et obtenu le niveau C1 ou C2 en anglais et avoir validé l'UE de niveau 1 Guided Independent Study

### SPÉCIFICITÉS

Cette U.E. engage l'étudiant-e à travailler sur des projets en collaboration avec l'équipe du CRL et en autonomie.

### COMPÉTENCES VISÉES

- Se mettre dans une logique de projet personnel et le faire évoluer.
- Appréhender l'exposition de soi, l'épreuve ou la confrontation comme un élément de construction personnelle.
- Percevoir les attentes et les besoins des personnes à qui on apporte un service.
- Comprendre la structuration et le fonctionnement d'une organisation, de ses instances.
- savoir effectuer une réflexion sur les compétences acquises

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[https ://lecoindestuteurs.wordpress.com/](https://lecoindestuteurs.wordpress.com/)

### MOTS-CLÉS

Tutorat ; langues étrangères ; autonomie

<b>UE</b>	<b>IMAGE ET SIGNAL (Info3.IS)</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIA50U</b>	Cours-TD : 36h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

**ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE**

CROUZIL Alain

Email : [alain.crouzil@irit.fr](mailto:alain.crouzil@irit.fr)

<b>UE</b>	<b>PARALLÉLISME (Info5.Para)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIB50U</b>	Cours-TD : 18h , TP : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

**ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE**

ROCHANGE Christine

Email : [christine.rochange@irit.fr](mailto:christine.rochange@irit.fr)

<b>UE</b>	<b>COMBINATOIRES, ARITHMÉTIQUES ET GRAPHS 1 (Alg3)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIG03U</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIG01U - GROUPES ET ANNEAUX ÉLÉMENTAIRES		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

SABLIK Mathieu

Email : [mathieu.sablik@math.univ-toulouse.fr](mailto:mathieu.sablik@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but du cours est de faire un tour d'horizon de différentes méthodes combinatoires autour de deux grands thèmes, la théorie des graphes et la théorie des nombres.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

contenu complet à l'adresse <https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=6022>

1 Principe de combinatoire : preuves par bijections, principes des bergers, double comptage (application aux égalités entre coefficients binomiaux), principe des tiroirs, principe d'inclusion-exclusion (application au comptage de surjections)

2 Graphe :

- Problèmes de chemins dans un graphe
- Arbres
- Couplage : notion de couplage, couplage dans les graphe bipartis (théorème de Hall), couplage stable
- Coloration
- Planarité
- Initiation à la méthode probabiliste à travers divers exemples
- Théorie de Ramsey.

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases3 et Math3-Alg3

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Éléments de théorie des graphes Bretto, Faisant, Hennecart ;

Graph Theory and application, Fournier ;

Théorie des Graphes, Bondy–Murty ;

<b>UE</b>	<b>COMBINATOIRES, GRAPHES 2 (Alg3) ARITHMÉTIQUES ET</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIG07U</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIG01U - GROUPES ET ANNEAUX ÉLÉMENTAIRES		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

SABLIK Mathieu

Email : [mathieu.sablik@math.univ-toulouse.fr](mailto:mathieu.sablik@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but du cours est de faire un tour d'horizon de différentes méthodes combinatoires autour de la théorie des nombres.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

contenu complet à l'adresse <https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=6023>

1 Combinatoire : Utilisation des séries génératrices pour déterminer un cardinal

2 Théorie des nombres

- Nombres premiers
- Equations diophantiennes
- Fonctions arithmétiques
- Approximation diophantienne
- Fractions continues
- Résidus quadratiques : Symbole de Legendre. Loi de réciprocité quadratique.
- Notion sur la théorie des partitions : fonctions génératrices, comportement asymptotique du nombre de partitions

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases3 et Math3-Alg3

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Théorie Des Nombres. Duverney ;

Introduction à la théorie des nombres De Koninck–Mercier



<b>UE</b>	<b>INTRODUCTION À LA GESTION D'ENTREPRISE (Miashs2.GestionEnt)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIG30U</b>	Cours : 12h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALLARD Frédérique

Email : [frederique.allard@univ-tlse3.fr](mailto:frederique.allard@univ-tlse3.fr)

PEREZ Pauline

Email : [pauline.perez.edu@gmail.com](mailto:pauline.perez.edu@gmail.com)

UE	PHILOSOPHIE DES SCIENCES	ECTS	2 <sup>nd</sup> semestre
KDMIH03U	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 28 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

<b>UE</b>	<b>EPISTÉMOLOGIE ET ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES (S&amp;H3-EpEnsMath)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIH80U</b>	Cours-TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MADAR Georges

Email : [georges.madar@univ-tlse2.fr](mailto:georges.madar@univ-tlse2.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- s'approprier les attendus des programmes d'enseignements des mathématiques au Primaire en terme de démarches.
- identifier les enjeux épistémologiques en œuvre lors d'investigations en classe (observation, expérimentation, modélisation dans la classe) en mathématiques.
- découvrir des objets didactiques dans leurs dimensions épistémologiques : conceptions initiales, écrits, postures...

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Transposition, variable et contrat didactique
- Le statut de l'erreur
- Numération et opérations
- De l'observation à la démonstration

### PRÉ-REQUIS

Mathématiques de l'enseignement primaire et secondaire

### COMPÉTENCES VISÉES

Pratiquer un regard épistémologique sur l'enseignement des mathématiques.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

J. Briand, M.-C. Chevalier, *Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques*, Hatier, 1995

R. Charnay, *Porquoi des mathématiques à l'école*, ESF, 1999.

### MOTS-CLÉS

épistémologie, démonstration, didactique, enseignement, erreur, mathématiques

<b>UE</b>	<b>EPISTEMOLOGIE ET ENSEIGNEMENT DES SCIENCES EXPERIMENTALES (S&amp;H3-EpEnsScExp)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIH81U</b>	Cours-TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GERMANN Benjamin

Email : [benjamin.germann@univ-tlse2.fr](mailto:benjamin.germann@univ-tlse2.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- s'approprier les attendus des programmes d'enseignements des sciences et technologie au Primaire en terme de démarches.
- identifier les enjeux épistémologiques en œuvre lors d'investigations en classe (observation, expérimentation, modélisation dans la classe) en sciences et technologie.
- découvrir des objets didactiques dans leurs dimensions épistémologiques : conceptions initiales, écrits, postures...

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Tension croyance - connaissance dans l'enseignement des sciences
- La démarche expérimentale : approche épistémologique
- Objets de didactique des sciences

### COMPÉTENCES VISÉES

Pratiquer un regard épistémologique sur l'enseignement des sciences

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

De Vecchi, G. (2006). *Enseigner l'expérimental dans la classe*. Hachette éducation

Germann, B. (2016). *Apports de l'épistémologie à l'enseignement des sciences*. Éditions matériologiques.

### MOTS-CLÉS

épistémologie, didactique, enseignement, sciences expérimentales

<b>UE</b>	<b>BIOLOGIE DES SYSTÈMES POUR L'INFORMATIQUE (Info3.BIO)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KDMIZ90U</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARMENGAUD Catherine

Email : [catherine.armengaud@univ-tlse3.fr](mailto:catherine.armengaud@univ-tlse3.fr)

DAVEZAC Noemie

Email : [noemie.davezac@univ-tlse3.fr](mailto:noemie.davezac@univ-tlse3.fr)

<b>UE</b>	<b>LANGUE : TUTORAT CRL 2 (LANG2-TUTCRL 2)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>KLTUT20U</b>	Projet ne : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATSERE Claire

Email : [claire.batsere@univ-tlse3.fr](mailto:claire.batsere@univ-tlse3.fr)

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir de nombreuses compétences transversales (voir la rubrique "compétences visées", passer de la position d'apprenant à celle de tuteur-ice au Centre de Ressources en Langues (CRL).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1°) vous former à l'animation d'ateliers grâce à des ressources en ligne et des réunions avec les responsables du Centre de Ressources en Langues et via le blog Øle coin des tuteursØ

2°) animer des ateliers de pratique de la langue et faire des permanences au Centre de Ressources en Langues pour conseiller les étudiants

3°) Animer des sorties pour les étudiant-e-s étrangers-ères Autres activités potentielles en fonction du profil de l'étudiant-e et des besoins du CRL :conception de ressources, aide avec la conception de listes de vocabulaire scientifique pour la plateforme Check Your Smile en anglais, en FLE ou dans une autre langue étrangère.

### PRÉ-REQUIS

avoir passé le test ELAO et obtenu le niveau C1 ou C2 en anglais et avoir validé l'UE de niveau 1 Guided Independent Study

### SPÉCIFICITÉS

Cette U.E. engage l'étudiant-e de travailler sur des projets en collaboration avec l'équipe du CRL et en autonomie.

### COMPÉTENCES VISÉES

- Se mettre dans une logique de projet personnel et le faire évoluer.
- Appréhender l'exposition de soi, l'épreuve ou la confrontation comme un élément de construction personnelle.
- Percevoir les attentes et les besoins des personnes à qui on apporte un service.
- Comprendre la structuration et le fonctionnement d'une organisation, de ses instances.
- Savoir effectuer une réflexion sur les compétences acquises

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<https://lecoindestuteurs.wordpress.com/>

### MOTS-CLÉS

Tutorat ; langues étrangères ; autonomie

<b>UE</b>	<b>ALGORITHMIQUE 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algorithmique 1 [sem. impair] (Info1.Algo1)		
<b>KINXIA11</b>	Cours : 14h , TD : 14h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5, 7		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MAUCLAIR Julie

Email : [mauclair@irit.fr](mailto:mauclair@irit.fr)

RIO Emmanuel

Email : [emmanuel.rio@univ-tlse3.fr](mailto:emmanuel.rio@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement offre à l'étudiant en science du numérique un premier contact avec des enjeux importants de la pratique de l'informatique (bonnes pratiques d'écriture, spécification, tests, complexité...) ainsi que des premiers éléments de culture algorithmique (paradigmes impératif et récursif, algorithmes de tri, types abstraits).

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

**Spécification de fonction** : pré- et postcondition, typage des E/S. Tests de propriétés, tests unitaires, fonctions de test.

**Complexité** : Algorithmes sur des entiers et tableaux. Exemples usuels de complexités linéaire, quadratique, logarithmique.

**Écriture itérative d'algorithmes** : Condition d'arrêt, de boucle. Invariant. Terminaison.

**Récursivité** sur entiers et tableaux. Structures de données récursives.

**Algorithmes de tri** sur tableaux et listes chaînées. Tris de complexité quadratique. Stratégie  $\emptyset$ diviser pour régner  $\emptyset$  : tri fusion, tri pivot.

**Piles et files** : Modélisation. Applications usuelles : parenthésage, notation polonaise inverse, parcours en largeur. Notions pratiquées en transversal.

## PRÉ-REQUIS

Bases de la programmation et de l'algorithmique (UE Info0.NSI)

## COMPÉTENCES VISÉES

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :

- Satisfaire et/ou instrumenter la spécification d'une fonction : pré- et post-condition, tests de propriétés, tests unitaires.
- Déterminer la complexité d'un algorithme dans certains cas usuels : linéaire, quadratique, logarithmique...
- Concevoir des boucles selon un modèle de solution imposé : écrire une condition d'arrêt/de boucle, instrumenter un invariant de boucle, vérifier une terminaison.
- Analyser et écrire des fonctions récursives sur des entiers, des tableaux et des structures de données récursives : listes chaînées, arbres.
- Implémenter les algorithmes de tris usuels : insertion, sélection, fusion, pivot...
- Modéliser une situation ou résoudre un problème grâce à l'emploi d'une pile ou d'une file
- Respecter l'interface d'un type abstrait : tableau, liste chaînée, arbre, pile, file.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction to Computation and Programming Using Python, third edition, John V. Guttag (ISBN-13 978-0262542364)

Clean Code : A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Robert C. Martin (ISBN-13 978-0132350884)

## MOTS-CLÉS

Algorithmique, Programmation, Python 3

<b>UE</b>	<b>ALGORITHMIQUE 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algorithmique 1 [sem. pair] (Info1.Algo1)		
<b>KINXPA11</b>	Cours : 14h , TD : 14h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 6, 7		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MAUCLAIR Julie

Email : [maclair@irit.fr](mailto:maclair@irit.fr)

RIO Emmanuel

Email : [emmanuel.rio@univ-tlse3.fr](mailto:emmanuel.rio@univ-tlse3.fr)



UE	ALGORITHMIQUE 2	6 ECTS	Sem. 1 et 2
Sous UE	Algorithmique 2 [sem. impair] (Info2.Algo2)		
KINXIA21	Cours-TD : 42h , TP : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
Sillon(s) :	Sillon 3, 5		
UE(s) prérequis	KDMIA10U - ALGORITHMIQUE 1		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BODEVEIX Jean-Paul

Email : [bodeveix@irit.fr](mailto:bodeveix@irit.fr)

COOPER Martin

Email : [Martin.Cooper@irit.fr](mailto:Martin.Cooper@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une méthodologie rigoureuse de programmation en étant capable de :

1. Spécifier formellement un programme simple en triplet de Hoare et effectuer des tests sur cette base
2. Vérifier un programme dont la spécification et l'invariant sont donnés
3. Spécifier formellement une boucle sur la base du modèle choisi et en déduire l'invariant.
4. Vérifier un programme simple en utilisant why3
5. Appliquer les notations de Landau pour classer et comparer des fonctions
6. Analyser la complexité d'algorithmes itératifs
7. Analyser la complexité d'algorithmes récursifs en déterminant la solution asymptotique de récurrences par division dans le cas d'algorithmes de type diviser-pour-régner

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Algo et preuve (12 séances)

- 3 séances : introduction à la calculabilité (machine de Turing, Lambda-calcul, décidabilité, problème de la terminaison), récursivité primitive et générale, exemples, calcul de complexité
- 3 séances : modélisation et spécification
- 2 séances : Calcul de WP, tableaux, boucles (variant/invariant)
- 4 séances : Construction de boucles avec invariants

Complexité (9 séances)

- 1,5 séances : Notion de complexité temporelle maximale et moyenne, complexité asymptotique, notations représentant l'ordre de grandeur d'une fonction, comparaison de fonctions
- 3,5 séances : Complexité de boucles, pour ou tant-que, cas pire et moyen (boucles 'pour', boucles 'tant que' et approximation par une intégrale, calcul d'un majorant et liaison avec les preuves de terminaison).
- 1 séance : algorithmes récursifs (exemple de tri fusion) et méthode naïve d'analyse de complexité (on devine et on vérifie)
- 3 séances : Master Theorem et application sur le paradigme 'diviser pour régner'

TP (6 séances)

- 1 séance : prise en main de why3/python
- 2 séances : corriger le code avec des assert (calcul de wp vérifié par why3)
- 2 séances : déterminer / compléter les invariants
- 1 séance : algorithmique avancée

## PRÉ-REQUIS

Principes fondamentaux de la programmation impérative et de l'algorithmique

Bases en mathématiques : logique, fonctions, relations, récurrence, séries, intégrales

## SPÉCIFICITÉS

Les enseignements se feront en français à l'Université Paul Sabatier.

## COMPÉTENCES VISÉES

1. spécifier un algorithme
2. construire un algorithme à partir de sa spécification, déterminer un invariant
3. vérifier un algorithme simple
4. évaluer la complexité d'un algorithme

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Science of Programming, David Gries - Springer
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest et Clifford Stein, Algorithmique, Dunod, 2010
- [https://why3.lri.fr/python/trywhy3\\_help.html](https://why3.lri.fr/python/trywhy3_help.html)

## MOTS-CLÉS

Pré- et post-conditions, invariants, contrats, complexité asymptotique, notation de Landau, récurrence linéaires et par division, structures de données

<b>UE</b>	<b>ALGORITHMIQUE 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algorithmique 2 [sem. pair] (Info2.Algo2)		
<b>KINXPA21</b>	Cours-TD : 42h , TP : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2, 6, 8		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIA10U - ALGORITHMIQUE 1		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BODEVEIX Jean-Paul  
Email : [bodeveix@irit.fr](mailto:bodeveix@irit.fr)

COOPER Martin  
Email : [Martin.Cooper@irit.fr](mailto:Martin.Cooper@irit.fr)

<b>UE</b>	<b>ALGORITHMIQUE 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algorithmique 3 [sem. impair] (Info3.Algo3)		
<b>KINXIA31</b>	Cours-TD : 28h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4, 5, 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIA20U - ALGORITHMIQUE 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PAULIN Mathias

Email : [Mathias.Paulin@irit.fr](mailto:Mathias.Paulin@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une méthodologie rigoureuse de programmation en étant capable de :

- implanter les opérations de dictionnaires (ajout, suppression, recherche) sur diverses structures de données et expliquer leur complexité en temps et espace.
- implanter différentes opérations sur les arbres binaires de recherche et expliquer l'impact de l'équilibrage de l'arbre sur l'efficacité des opérations.
- implanter et expliquer la gestion de collection par table de hachage, incluant la gestion des collisions
- Décrire les facteurs qui influencent le choix de structures de données et algorithmes tels que le temps de développement, la maintenabilité, la prise en compte de contraintes applicatives, la disponibilité des données en entrée...

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cet enseignement familiarise l'étudiant avec une approche rigoureuse de la programmation d'outils logiciels traitant des données complexes.

Le contenu concerne d'une part les concepts fondamentaux des types abstraits de données, leurs spécifications et leurs propriétés, et d'autre part leurs utilisations pour la résolution de problèmes.

Les critères de choix d'une structure de données à utiliser, en fonction des opérations à réaliser, de leur complexité algorithmique et des contraintes applicatives seront étudiés.

La programmation en langage C de structures de données fondamentales, en assurant les propriétés de performance, de réutilisabilité et de robustesse sera effectuée.

Les structures de données suivantes seront étudiées : pile, file, files de priorités, listes, table de hachage, arbres binaires de recherche, arbres de recherche équilibrés.

L'implantation et l'analyse en complexité des opérations de dictionnaire (insertion, suppression, recherche) sur ces différentes représentation de collection serviront de fil-rouge à cet enseignement.

## PRÉ-REQUIS

Algorithmique 2 - spécification, vérification et analyse de la complexité des algorithmes

Programmation C - Programmation modulaire en C, gestion de la mémoire

## COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir spécifier de façon suffisamment complète un type abstrait de données
- Savoir implanter, en langage C, un type abstrait de données en assurant les propriétés suivantes
- Identification et déclaration de l'interface publique du TAD
- Identification et définition de l'interface privée du TAD
- Identification et maintenance d'invariants de structures sur l'implantation
- Savoir mener une analyse amortie de la complexité temporelle de l'implantation d'un TAD ainsi que sa complexité en espace.
- Savoir choisir la structure de données adaptée à la résolution d'un problème simple.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest et C. Stein, Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009, 3e éd.

R. Sedgewick, Algorithms in C, Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms, Addison Wesley, 3e éd, 2001

### MOTS-CLÉS

Types abstraits de données, piles, files, listes, arbres, table de hachage, gestion explicite de la mémoire, programmation modulaire, complexité amortie

<b>UE</b>	<b>ALGORITHMIQUE 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algorithmique 3 [sem. pair] (Info3.Algo3)		
<b>KINXPA31</b>	Cours-TD : 28h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4, 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIA20U - ALGORITHMIQUE 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PAULIN Mathias

Email : [Mathias.Paulin@irit.fr](mailto:Mathias.Paulin@irit.fr)

<b>UE</b>	<b>PROGRAMMATION C</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Programmation C [sem. impair] (Info2.progC)		
<b>KINXIA41</b>	Cours-TD : 24h , TP : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 102 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 7		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CROUZIL Alain

Email : [alain.crouzil@irit.fr](mailto:alain.crouzil@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est l'apprentissage de la programmation en langage C. Le programme couvre les éléments de base du langage, ainsi que les pointeurs, le passage des paramètres aux fonctions, la gestion dynamique de la mémoire et la programmation modulaire. Il permet de découvrir un langage de bas niveau, apportant de l'efficacité et permettant de faire le lien avec l'architecture des machines, mais aussi de haut niveau, permettant une programmation modulaire.

Les concepts du langage sont mis en application au travers d'exercices lors des séances de cours-TD, au travers des travaux pratiques et d'un projet.

Les compétences acquises avec ce module sont indispensables pour plusieurs autres modules de licence et de master.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Chaîne de production d'un programme.
- Structure générale d'un programme.
- Éléments de base du langage : variables, types et déclarations; constantes; opérateurs et expressions; instructions de contrôle; tableaux; pointeurs; chaînes de caractères; structures.
- Fonctions et passage de paramètres.
- Entrées-sorties.
- Gestion dynamique de la mémoire.
- Structures de données dynamiques simples.
- Gestion des fichiers.
- Communication avec le système d'exploitation.
- Utilisation du préprocesseur.
- Programmation modulaire.
- Généricité.

## PRÉ-REQUIS

Bases de l'algorithmique.

## COMPÉTENCES VISÉES

- Identifier dans des programmes des erreurs de syntaxe et d'exécution.
- Analyser le comportement de programmes.
- Compiler, tester et mettre au point des programmes.
- Implémenter en langage C des algorithmes simples, c'est-à-dire : choisir les variables et leurs types en adéquation avec le problème à résoudre; utiliser correctement les instructions de contrôle; manipuler les tableaux et les pointeurs; allouer et libérer de la mémoire dynamiquement; appliquer les principes de passage des paramètres à une fonction; gérer des entrées-sorties simples.
- Appliquer les principes de la programmation modulaire, c'est-à-dire : construire un module en encapsulant les traitements et les données; utiliser la compilation séparée; produire une bibliothèque.
- Utiliser les macro-instructions du préprocesseur.
- Utiliser les pointeurs génériques et les pointeurs de fonctions.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Programmer en langage C - Cours et exercices corrigés. Claude Delannoy. Eyrolles, 2014.

## MOTS-CLÉS

Programmation, langage C.



<b>UE</b>	<b>PROGRAMMATION C</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Programmation C [sem. pair] (Info2.progC)		
<b>KINXPA41</b>	Cours-TD : 24h , TP : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 102 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 7		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CROUZIL Alain

Email : [alain.crouzil@irit.fr](mailto:alain.crouzil@irit.fr)

LAVINAL Emmanuel

Email : [Emmanuel.Lavinal@irit.fr](mailto:Emmanuel.Lavinal@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est l'apprentissage de la programmation en langage C. Le programme couvre les éléments de base du langage, ainsi que les pointeurs, le passage des paramètres aux fonctions, la gestion dynamique de la mémoire et la programmation modulaire. Il permet de découvrir un langage de bas niveau, apportant de l'efficacité et permettant de faire le lien avec l'architecture des machines, mais aussi de haut niveau, permettant une programmation modulaire.

Les concepts du langage sont mis en application au travers d'exercices lors des séances de cours-TD, au travers des travaux pratiques et d'un projet.

Les compétences acquises avec ce module sont indispensables pour plusieurs autres modules de licence et de master.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Chaîne de production d'un programme.
- Structure générale d'un programme.
- Éléments de base du langage : variables, types et déclarations; constantes; opérateurs et expressions; instructions de contrôle; tableaux; pointeurs; chaînes de caractères; structures.
- Fonctions et passage de paramètres.
- Entrées-sorties.
- Gestion dynamique de la mémoire.
- Structures de données dynamiques simples.
- Gestion des fichiers.
- Communication avec le système d'exploitation.
- Utilisation du préprocesseur.
- Programmation modulaire.
- Généricité.

## PRÉ-REQUIS

Bases de l'algorithmique.

## COMPÉTENCES VISÉES

- Identifier dans des programmes des erreurs de syntaxe et d'exécution.
- Analyser le comportement de programmes.
- Compiler, tester et mettre au point des programmes.
- Implémenter en langage C des algorithmes simples, c'est-à-dire : choisir les variables et leurs types en adéquation avec le problème à résoudre; utiliser correctement les instructions de contrôle; manipuler les tableaux et les pointeurs; allouer et libérer de la mémoire dynamiquement; appliquer les principes de passage des paramètres à une fonction; gérer des entrées-sorties simples.
- Appliquer les principes de la programmation modulaire, c'est-à-dire : construire un module en encapsulant les traitements et les données; utiliser la compilation séparée; produire une bibliothèque.
- Utiliser les macro-instructions du préprocesseur.

— Utiliser les pointeurs génériques et les pointeurs de fonctions.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Programmer en langage C - Cours et exercices corrigés. Claude Delannoy. Eyrolles, 2014.

## MOTS-CLÉS

Programmation, langage C.

<b>UE</b>	<b>ÉLECTRICITÉ 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	EEA1-ELEC1 : Electricité 1		
<b>KEAXIB01</b>	Cours : 8h , TD : 16h , TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 43 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1b, 3b, 5b, 7b		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CALLEGARI Thierry

Email : [thierry.callegari@laplace.univ-tlse.fr](mailto:thierry.callegari@laplace.univ-tlse.fr)

MARSHALL Douglas

Email : [djmarshall@irap.omp.eu](mailto:djmarshall@irap.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'électricité, bien que science ancienne, reste plus que jamais au cœur des sciences appliquées notamment au regard des enjeux énergétiques et technologiques actuels et futurs. Cette unité d'enseignement vise deux objectifs. Le premier est d'initier la construction d'un socle de connaissances élémentaires et fondamentales pour appréhender des problématiques liées au domaine de l'électricité au sens large. Aussi, si l'enseignement des sciences au lycée conduit les élèves à extraire et exploiter des informations à partir de divers supports, l'établissement des équations du modèle et leur traitement mathématique ne sont que partiellement abordés. Le deuxième objectif est donc d'amener l'étudiant à développer ces compétences indispensables à la poursuite d'études universitaires.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le programme est organisé en 3 thèmes.

— Thème 1 : Concepts de base (6h TD)

Grandeurs électriques. Éléments de base d'un circuit et leur association (Associations de résistances / Notions de générateurs / Ponts diviseurs). Point de fonctionnement d'un circuit et puissance électrique (Notions de puissance, fonctionnement générateur/récepteur).

TP associés : TP1, Associations de résistances et TP2, Sources, générateurs et point de fonctionnement avec une diode.

— Thème 2 : Lois de Kirchhoff et théorèmes généraux (4h30 TD)

Lois de Kirchhoff. Principe de superposition.

TP associé : TP3, Lois de Kirchhoff et principe de superposition.

— Thème 3 : Régime transitoire (4h30 TD)

Régime transitoire du premier ordre.

TP associé : TP4, Etude énergétique d'un Circuit RC.

## PRÉ-REQUIS

— Spécialité Mathématiques de la terminale générale.

— Equation différentielles linéaires d'ordre 1.

## SPÉCIFICITÉS

Cet enseignement est dispensé en français.

## COMPÉTENCES VISÉES

- Connaître et exploiter les modèles électriques des composants de base (résistances, sources de tension et de courant continus).
- Reconnaître la topologie des circuits diviseurs de tension ou de courant.
- Déterminer le point de fonctionnement d'un circuit électrique.
- Calculer la puissance mise en jeu par un dipôle et en déduire son comportement électrique.
- Interpréter un circuit électrique pour en faire ressortir les mailles et les nœuds.
- Exploiter la loi d'Ohm, la loi des nœuds et la loi des mailles pour déterminer les tensions et les intensités dans les différentes branches d'un circuit électrique.

- Mettre en équations le comportement d'un circuit électrique en régime continu en utilisant le principe de superposition.
- Mettre en équation et analyser le comportement en régime transitoire des circuits électriques R-C et R-L, en utilisant et résolvant des équations linéaires différentielles d'ordre 1.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Granjon Yves, Dunod

- Exercices et problèmes d'électricité générale : Avec rappels de cours et méthodes Ed. 3 (2009)
- Electricité - Exercices et méthodes : Fiches de cours et 400 QCM et exercices d'entraînement corrigés (2017)

### MOTS-CLÉS

Courant - Tension - Puissance - Lois de Kirchhoff - Régimes continu et transitoire

<b>UE</b>	<b>ÉLECTRICITÉ 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	EEA1-ELEC1 : Electricité 1		
<b>KEAXPB01</b>	Cours : 8h , TD : 16h , TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 43 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3a, 6a		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CALLEGARI Thierry

Email : [thierry.callegari@laplace.univ-tlse.fr](mailto:thierry.callegari@laplace.univ-tlse.fr)

MARSHALL Douglas

Email : [djmarshall@irap.omp.eu](mailto:djmarshall@irap.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'électricité, bien que science ancienne, reste plus que jamais au cœur des sciences appliquées notamment au regard des enjeux énergétiques et technologiques actuels et futurs. Cette unité d'enseignement vise deux objectifs. Le premier est d'initier la construction d'un socle de connaissances élémentaires et fondamentales pour appréhender des problématiques liées au domaine de l'électricité au sens large. Aussi, si l'enseignement des sciences au lycée conduit les élèves à extraire et exploiter des informations à partir de divers supports, l'établissement des équations du modèle et leur traitement mathématique ne sont que partiellement abordés. Le deuxième objectif est donc d'amener l'étudiant à développer ces compétences indispensables à la poursuite d'études universitaires.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le programme est organisé en 3 thèmes.

— Thème 1 : Concepts de base (6h TD)

Grandeurs électriques. Éléments de base d'un circuit et leur association (Associations de résistances / Notions de générateurs / Ponts diviseurs). Point de fonctionnement d'un circuit et puissance électrique (Notions de puissance, fonctionnement générateur/récepteur).

TP associés : TP1, Associations de résistances et TP2, Sources, générateurs et point de fonctionnement avec une diode.

— Thème 2 : Lois de Kirchhoff et théorèmes généraux (4h30 TD)

Lois de Kirchhoff. Principe de superposition.

TP associé : TP3, Lois de Kirchhoff et principe de superposition.

— Thème 3 : Régime transitoire (4h30 TD)

Régime transitoire du premier ordre.

TP associé : TP4, Etude énergétique d'un Circuit RC.

## PRÉ-REQUIS

- Spécialité Mathématiques de la terminale générale.
- Equation différentielles linéaires d'ordre 1.

## SPÉCIFICITÉS

Cet enseignement est dispensé en français.

## COMPÉTENCES VISÉES

- Connaître et exploiter les modèles électriques des composants de base (résistances, sources de tension et de courant continus).
- Reconnaître la topologie des circuits diviseurs de tension ou de courant.
- Déterminer le point de fonctionnement d'un circuit électrique.
- Calculer la puissance mise en jeu par un dipôle et en déduire son comportement électrique.
- Interpréter un circuit électrique pour en faire ressortir les mailles et les nœuds.
- Exploiter la loi d'Ohm, la loi des nœuds et la loi des mailles pour déterminer les tensions et les intensités dans les différentes branches d'un circuit électrique.

- Mettre en équations le comportement d'un circuit électrique en régime continu en utilisant le principe de superposition.
- Mettre en équation et analyser le comportement en régime transitoire des circuits électriques R-C et R-L, en utilisant et résolvant des équations linéaires différentielles d'ordre 1.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Granjon Yves, Dunod

- Exercices et problèmes d'électricité générale : Avec rappels de cours et méthodes Ed. 3 (2009)
- Electricité - Exercices et méthodes : Fiches de cours et 400 QCM et exercices d'entraînement corrigés (2017)

### MOTS-CLÉS

Courant - Tension - Puissance - Lois de Kirchhoff - Régimes continu et transitoire

<b>UE</b>	<b>SYSTÈMES ET RÉSEAUX 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Systèmes et réseaux 1 [sem. impair] (Info3.SR1)		
<b>KINXIB21</b>	Cours-TD : 34h , TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COLLET Christophe

Email : [collet@irit.fr](mailto:collet@irit.fr)

KACIMI Rahim

Email : [kacimi@irit.fr](mailto:kacimi@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

**Partie « Systèmes »** : présenter certains concepts avancés des systèmes d'exploitation, dans le contexte du système UNIX :

- noyau système et primitives pour la programmation système ;
- principe et fonctionnement des processus ;
- principe et fonctionnement d'un système de gestion de fichier ;
- gestion des entrées/sorties bas niveau ;
- gestion des événements ;
- gestion des communications par tube.

La partie « **Réseaux** » a pour objectifs d'introduire les concepts fondamentaux des réseaux informatiques, de comprendre leur structure et leurs modèles d'architecture. Ensuite, d'appréhender la couche applicative des réseaux (modèle Client/Serveur, modèle P2P) et la couche réseau avec ses fonctions de routage et de relaiage par une mise en œuvre dans IP.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie "**Systèmes**" :

Partie "**Réseaux**" :

- Introduction, fondamentaux
  - Composants et structure d'un réseau (classification, topologie)
  - Architecture en couches (service, encapsulation, protocole)
  - Modèles de référence OSI et TCP/IP
  - Problématiques de Naming (adressage) et Routing/Forwarding
- Applications (Client/Serveur, P2P)
  - Illustration sur des classiques : HTTP, DNS...
  - API Sockets
- Fonctions de routage et de relaiage
  - Mise en oeuvre dans IP (adressage, routage statique, relaiage)

## PRÉ-REQUIS

Info1.BAS et Info1.ProgC

## SPÉCIFICITÉS

La mise en application de la partie « Systèmes » se fera sous le système UNIX avec une programmation en langage C.

## COMPÉTENCES VISÉES

**Partie "Systèmes"**

- Comprendre les concepts avancés des systèmes d'exploitation : Noyau et Services, Multi-processus et Système de Gestion de Fichiers.

- Être capable de concevoir des programmes en langage C sous système UNIX qui exploitent : les Processus, les Entrées/Sorties Bas Niveau, le Système de Gestion de Fichiers, les Événements et les Tubes de Communication.

### **Partie "Réseaux"**

- Lister et expliquer les composants d'un réseau et leur rôle dans l'architecture d'un réseau de communication.
- Décrire un modèle d'architecture réseau et faire le lien avec les piles de protocoles de communication.
- Mettre en place un plan d'adressage.
- Concevoir et implémenter un mécanisme de routage.
- Décrire les éléments essentiels d'une application réseau et la mettre en oeuvre avec l'API Sockets.

### **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

Cegielski - Conception de systèmes d'exploitation : Le cas Linux - Eyrolles

J. Delacroix - Linux : Programmation système et réseau - Dunod

A. Tanenbaum, D. J. Wetherall - Réseaux - Pearson

### **MOTS-CLÉS**

Multi-processus, Système de Gestion de Fichiers, Événements et Tubes de Communication UNIX, Primitives POSIX, Réseaux Informatiques, Applications, Routage.



<b>UE</b>	<b>SYSTÈMES ET RÉSEAUX 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Systèmes et réseaux 1 [sem. pair] (Info3.SR1)		
<b>KINXPB21</b>	Cours-TD : 34h , TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COLLET Christophe

Email : [collet@irit.fr](mailto:collet@irit.fr)

KACIMI Rahim

Email : [kacimi@irit.fr](mailto:kacimi@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

**Partie « Systèmes »** : présenter certains concepts avancés des systèmes d'exploitation, dans le contexte du système UNIX :

- noyau système et primitives pour la programmation système ;
- principe et fonctionnement des processus ;
- principe et fonctionnement d'un système de gestion de fichier ;
- gestion des entrées/sorties bas niveau ;
- gestion des événements ;
- gestion des communications par tube.

La partie « **Réseaux** » a pour objectifs d'introduire les concepts fondamentaux des réseaux informatiques, de comprendre leur structure et leurs modèles d'architecture. Ensuite, d'appréhender la couche applicative des réseaux (modèle Client/Serveur, modèle P2P) et la couche réseau avec ses fonctions de routage et de relaiage par une mise en œuvre dans IP.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie "**Systèmes**" :

Partie "**Réseaux**" :

- Introduction, fondamentaux
  - Composants et structure d'un réseau (classification, topologie)
  - Architecture en couches (service, encapsulation, protocole)
  - Modèles de référence OSI et TCP/IP
  - Problématiques de Naming (adressage) et Routing/Forwarding
- Applications (Client/Serveur, P2P)
  - Illustration sur des classiques : HTTP, DNS...
  - API Sockets
- Fonctions de routage et de relaiage
  - Mise en oeuvre dans IP (adressage, routage statique, relaiage)

## PRÉ-REQUIS

Info1.BAS et Info1.ProgC

## SPÉCIFICITÉS

La mise en application de la partie « Systèmes » se fera sous le système UNIX avec une programmation en langage C.

## COMPÉTENCES VISÉES

**Partie "Systèmes"**

- Comprendre les concepts avancés des systèmes d'exploitation : Noyau et Services, Multi-processus et Système de Gestion de Fichiers.

- Être capable de concevoir des programmes en langage C sous système UNIX qui exploitent : les Processus, les Entrées/Sorties Bas Niveau, le Système de Gestion de Fichiers, les Événements et les Tubes de Communication.

### **Partie "Réseaux"**

- Lister et expliquer les composants d'un réseau et leur rôle dans l'architecture d'un réseau de communication.
- Décrire un modèle d'architecture réseau et faire le lien avec les piles de protocoles de communication.
- Mettre en place un plan d'adressage.
- Concevoir et implémenter un mécanisme de routage.
- Décrire les éléments essentiels d'une application réseau et la mettre en oeuvre avec l'API Sockets.

### **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

Cegielski - Conception de systèmes d'exploitation : Le cas Linux - Eyrolles

J. Delacroix - Linux : Programmation système et réseau - Dunod

A. Tanenbaum, D. J. Wetherall - Réseaux - Pearson

### **MOTS-CLÉS**

Multi-processus, Système de Gestion de Fichiers, Événements et Tubes de Communication UNIX, Primitives POSIX, Réseaux Informatiques, Applications, Routage.

<b>UE</b>	<b>SYSTÈMES ET RÉSEAUX 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Systèmes et réseaux 2 [sem. impair] (Info4.SR2)		
<b>KINXIB31</b>	Cours-TD : 34h , TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BERNON Carole

Email : [carole.bernon@irit.fr](mailto:carole.bernon@irit.fr)

LAVINAL Emmanuel

Email : [Emmanuel.Lavinal@irit.fr](mailto:Emmanuel.Lavinal@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module est composé de deux sous-UE : « Systèmes » et « Réseaux ».

- la partie « **Système** » a pour objectif d'étudier les propriétés des applications parallèles et concurrentes et les outils permettant de concevoir de telles applications sous UNIX ;
- la partie « **Réseaux** » a pour objectif de comprendre et mettre en pratique deux concepts clés dans le fonctionnement interne d'un réseau : la gestion de la fiabilité dans un transfert de données, et le partage de ressources de communication sur une infrastructure mutualisée.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement de la **partie** « **Systèmes** » portera sur les points suivants :

- Notions de parallélisme et de concurrence.
- Mécanismes de communication entre processus (réseau, messages, mémoire partagée).
- Problèmes liés à l'entrelacement des exécutions en programmation concurrente. Notions de section critique et d'exclusion mutuelle.
- Solutions à ces problèmes (logicielles avec attente active, matérielles, logicielles sans attente active).
- Synchronisation d'activités parallèles en utilisant des sémaphores de Dijkstra.
- Concept de *thread* . Mise en application sous Unix/Posix.

L'enseignement de la **partie** « **Réseaux** » portera sur les points suivants :

- Principes de la commutation de circuits et de paquets.
- Métriques de performance pour la commutation de paquets (débit, délai, perte).
- Problématiques de fiabilité (*Reliability* ) et de partage de ressources (*Sharing* ).
- Gestion de la fiabilité : détection d'erreurs, contrôle de flux et mécanismes de retransmission. Mise en oeuvre dans TCP.
- Partage de ressources : méthodes d'accès à une liaison multipoints et mise en oeuvre dans Ethernet partagé et Wi-Fi.

## PRÉ-REQUIS

UE "Systèmes et Réseaux 1"

## COMPÉTENCES VISÉES

### Partie "Systèmes"

- Se familiariser avec les concepts de programmation parallèle et concurrente.
- Détecter les problèmes inhérents à l'entrelacement des exécutions en programmation concurrente.
- Pouvoir proposer une solution en utilisant un mécanisme de synchronisation sans attente active.
- Etre capable de concevoir et implanter des applications concurrentes sous UNIX en utilisant threads et sémaphores Posix.

### Partie "Réseaux"

- Lister et expliquer les métriques essentielles qui ont un impact sur les performances d'un réseau de communication.
- Décrire les principaux mécanismes utilisés pour fiabiliser un protocole de communication.

- Concevoir et implémenter un protocole de transfert de données fiable.
- Décrire les problèmes liés au partage de ressources et expliquer les principales méthodes d'accès sur une liaison multipoints.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

C. Blaess - Développement système sous Linux, Eyrolles

O. Bonaventure - Computer Networking : Principles, Protocols and Practice, 3rd edition, open-source ebook

### MOTS-CLÉS

Parallélisme, concurrence, communication, synchronisation, threads, sémaphores.

Réseaux, transfert de données fiable, partage de ressources de communication.

<b>UE</b>	<b>SYSTÈMES ET RÉSEAUX 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Systèmes et réseaux 2 [sem. pair] (Info4.SR2)		
<b>KINXPB31</b>	Cours-TD : 34h , TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BERNON Carole

Email : [carole.bernon@irit.fr](mailto:carole.bernon@irit.fr)

LAVINAL Emmanuel

Email : [Emmanuel.Lavinal@irit.fr](mailto:Emmanuel.Lavinal@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module est composé de deux sous-UE : "Systèmes" et "Réseaux" :

- la partie "**Systeme**" a pour objectif d'étudier les propriétés des applications parallèles et concurrentes et les outils permettant de concevoir de telles applications sous UNIX ;
- la partie "**Réseaux**" a pour objectif de comprendre et mettre en pratique deux concepts clés dans le fonctionnement interne d'un réseau : la gestion de la fiabilité dans un transfert de données, et le partage de ressources de communication sur une infrastructure mutualisée.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement de la **partie "Systèmes"** portera sur les points suivants :

- Notions de parallélisme et de concurrence.
- Mécanismes de communication entre processus (réseau, messages, mémoire partagée).
- Problèmes liés à l'entrelacement des exécutions en programmation concurrente. Notions de section critique et d'exclusion mutuelle.
- Solutions à ces problèmes (logicielles avec attente active, matérielles, logicielles sans attente active).
- Synchronisation d'activités parallèles en utilisant des sémaphores de Dijkstra.
- Concept de *thread* . Mise en application sous Unix/Posix.

L'enseignement de la **partie "Réseaux"** portera sur les points suivants :

- Principes de la commutation de circuits et de paquets.
- Métriques de performance pour la commutation de paquets (débit, délai, perte).
- Problématiques de fiabilité (*Reliability* ) et de partage de ressources (*Sharing* ).
- Gestion de la fiabilité : détection d'erreurs, contrôle de flux et mécanismes de retransmission. Mise en oeuvre dans TCP.
- Partage de ressources : méthodes d'accès à une liaison multipoints et mise en oeuvre dans Ethernet partagé et Wi-Fi.

## PRÉ-REQUIS

UE "Systèmes et Réseaux 1"

## COMPÉTENCES VISÉES

*Partie "Systèmes"*

- Se familiariser avec les concepts de programmation parallèle et concurrente.
- Détecter les problèmes inhérents à l'entrelacement des exécutions en programmation concurrente.
- Pouvoir proposer une solution en utilisant un mécanisme de synchronisation sans attente active.
- Etre capable de concevoir et implanter des applications concurrentes sous UNIX en utilisant threads et sémaphores Posix.

*Partie "Réseaux"*

- Lister et expliquer les métriques essentielles qui ont un impact sur les performances d'un réseau de communication.
- Décrire les principaux mécanismes utilisés pour fiabiliser un protocole de communication.

- Concevoir et implémenter un protocole de transfert de données fiable.
- Décrire les problèmes liés au partage de ressources et expliquer les principales méthodes d'accès sur une liaison multipoints.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

C. Blaess - Développement système sous Linux, Eyrolles

O. Bonaventure - Computer Networking : Principles, Protocols and Practice, 3rd edition, open-source ebook

### MOTS-CLÉS

Parallélisme, concurrence, communication, synchronisation, threads, sémaphores.

Réseaux, transfert de données fiable, partage de ressources de communication.

<b>UE</b>	<b>ARCHITECTURE DES MACHINES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Architecture des machines [sem. impair] (Info3.Architecture)		
<b>KINXIB41</b>	Cours-TD : 36h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 5		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CARLE Thomas

Email : [thomas.carle@irit.fr](mailto:thomas.carle@irit.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif principal de l'UE d'architecture est de comprendre le fonctionnement de base des microprocesseurs.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le fonctionnement des microprocesseurs sera présenté du point de vue du jeu d'instruction permettant de contrôler un processeur (assembleur) et du point de vue du circuit composant le processeur en lui même (microarchitecture). On fera ainsi le lien entre logiciel et matériel. Le jeu d'instruction présenté est celui des processeurs ARM, omniprésents dans les systèmes embarqués modernes (par exemple dans les téléphones, raspberry pi, etc.). Les principaux éléments de l'architecture (pipeline, mémoire, caches, bus) seront également présentés, et les étudiants seront amenés à concevoir un processeur simplifié.

### PRÉ-REQUIS

- Représentation des nombres en base 2 et 16.
- Logique combinatoire et séquentielle

### COMPÉTENCES VISÉES

- Compréhension du fonctionnement d'un processeur et des mémoires cache
- Programmation assembleur ARM
- Bases en conception des microprocesseurs

<b>UE</b>	<b>ARCHITECTURE DES MACHINES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Architecture des machines [sem. pair] (Info3.Architecture)		
<b>KINXPB41</b>	Cours-TD : 36h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Premier semestre : Sillon 2, 7      Second semestre : Sillon 2, 6		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CARLE Thomas  
Email : [thomas.carle@irit.fr](mailto:thomas.carle@irit.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif principal de l'UE d'architecture est de comprendre le fonctionnement de base des microprocesseurs.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le fonctionnement des microprocesseurs sera présenté du point de vue du jeu d'instruction permettant de contrôler un processeur (assembleur) et du point de vue du circuit composant le processeur en lui même (microarchitecture). On fera ainsi le lien entre logiciel et matériel. Le jeu d'instruction présenté est celui des processeurs ARM, omniprésents dans les systèmes embarqués modernes (par exemple dans les téléphones, raspberry pi, etc.). Les principaux éléments de l'architecture (pipeline, mémoire, caches, bus) seront également présentés, et les étudiants seront amenés à concevoir un processeur simplifié.

### PRÉ-REQUIS

- Représentation des nombres en base 2 et 16.
- Logique combinatoire et séquentielle

### COMPÉTENCES VISÉES

- Compréhension du fonctionnement d'un processeur et des mémoires cache
- Programmation assembleur ARM
- Bases en conception des microprocesseurs



<b>UE</b>	<b>FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Fonctions de plusieurs variables (FSI.Math)		
<b>KMAXIC01</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4, 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIL01U - ALGEBRE LINEAIRE 1 KDMIN01U - INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

LAMY Xavier

Email : [xavier.lamy@math.univ-toulouse.fr](mailto:xavier.lamy@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir des rudiments de calcul différentiel et de topologie.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chapitre 1. Continuité et base de topologie

- Notion de Norme : définition des normes standard 1, 2, infinie, Cauchy-Schwarz, équivalence des normes, définition des limites dans  $\mathbb{R}^n$  : boules ouvertes, voisinages, ouverts, limite d'une fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^d$  en un point, indépendance par rapport à la norme choisie, limite d'une suite de  $\mathbb{R}^n$ , continuité et ouverts
- Topologie sur  $\mathbb{R}^n$  : Ouverts et fermés de  $\mathbb{R}^n$ , intérieur, adhérence et frontière, connexité, compacité, Bolzano-Weirstrass, fonctions continues sur une partie compacte de  $\mathbb{R}^n$ , preuve du théorème d'équivalence des normes sur  $\mathbb{R}^n$

Chapitre 2. Calcul différentiel

- Dérivées directionnelles : définition, présenter les champs de vecteurs "constants", contre-exemple avec toutes les dérivées directionnelles et non continuité
- Dérivées partielles : définition, notion de gradient et champs de vecteurs, matrice jacobienne, dérivées d'une fonction composée, dérivées d'ordre supérieur, fonctions de classe  $C_k$ , théorème de Schwarz
- Différentiabilité : différentiable, lien entre  $C^1$  et différentiable, formules de Taylor, notion de point critique, extremum local, condition nécessaire d'optimalité, condition suffisante d'optimalité locale

## PRÉ-REQUIS

Module Math1-Ana1 et Math1-AlgLin1

UE	FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES	6 ECTS	Sem. 1 et 2
Sous UE	Fonctions de plusieurs variables (An3)		
KMAXPC01	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
Sillon(s) :	Sillon 8		
UE(s) prérequis	KDMIL01U - ALGEBRE LINEAIRE 1 KDMIN01U - INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARRAUD Jean-François

Email : [jean-francois.barraud@math.univ-toulouse.fr](mailto:jean-francois.barraud@math.univ-toulouse.fr)

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir des rudiments de calcul différentiel et de topologie.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chapitre 1. Continuité et base de topologie

- Notion de Norme : définition des normes standard 1, 2, infinie, Cauchy-Schwarz, équivalence des normes, définition des limites dans  $\mathbb{R}^n$  : boules ouvertes, voisinages, ouverts, limite d'une fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^d$  en un point, indépendance par rapport à la norme choisie, limite d'une suite de  $\mathbb{R}^n$ , continuité et ouverts
- Topologie sur  $\mathbb{R}^n$  : Ouverts et fermés de  $\mathbb{R}^n$ , intérieur, adhérence et frontière, connexité, compacité, Bolzano-Weirstrass, fonctions continues sur une partie compacte de  $\mathbb{R}^n$ , preuve du théorème d'équivalence des normes sur  $\mathbb{R}^n$

Chapitre 2. Calcul différentiel

- Dérivées directionnelles : définition, présenter les champs de vecteurs "constants", contre-exemple avec toutes les dérivées directionnelles et non continuité
- Dérivées partielles : définition, notion de gradient et champs de vecteurs, matrice jacobienne, dérivées d'une fonction composée, dérivées d'ordre supérieur, fonctions de classe  $C_k$ , théorème de Schwarz
- Différentiabilité : différentiable, lien entre  $C^1$  et différentiable, formules de Taylor, notion de point critique, extremum local, condition nécessaire d'optimalité, condition suffisante d'optimalité locale

## PRÉ-REQUIS

Module Math1-Ana1 et Math1-AlgLin1

<b>UE</b>	<b>CALCUL DIFFERENTIEL AVANCE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Calcul différentiel avancé (FSI.Math)		
<b>KMAXIC02</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIC01U - FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES		

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

BOUSQUET Pierre

Email : [pierre.bousquet@math.univ-toulouse.fr](mailto:pierre.bousquet@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Compléments de topologie et de calcul différentiel (Théorème du point fixe, inversion locale ...) visant un accès à un module de théorie approfondie des équations différentielles ordinaires. Dessiner une courbe paramétrées à partir de sa paramétrisation. Calcul technique d'intégrales multiples.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chapitre 1 : Compléments de calcul différentiel en dimension finie

- Suites de Cauchy, complétude de  $\mathbb{R}^n$ . Applications linéaires (continues), différentiables dans les espaces normés. Définition de la différentielle, lien avec les dérivées partielles, matrice jacobienne différentielle des fonctions composées
- Inégalité des accroissements finis et applications, fonctions Lipschitziennes,  $C^1$  difféomorphismes
- Théorème du point fixe, d'inversion locale, des fonctions implicites

Chapitre 2 : Courbes paramétrées

- Courbes planes :
  - Définitions : paramétrage, point régulier ou stationnaire, tangente à la courbe, points ordinaires, d'inflexion
  - Tracé de courbes : réduction du domaine (symétries, parités), tableau de variations, asymptotes, branches parabolique, point multiples
- Intégrales curvilignes : Courbes paramétrées plane ou de l'espace régulières, fermées ou non. Intégrale d'une fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$  le long d'une courbe

Chapitre 3 : Intégrales doubles, techniques de calcul Définition succincte de l'intégrale. Propriétés de linéarité et de Chasles. Fubini, Calcul d'aires. Changement de variables, coordonnées cylindriques, polaires et sphériques

Chapitre 4 : Formule de Green-Riemann en dimension 2

### PRÉ-REQUIS

Modules Math2-Ana3 et Math2-AlgLin2

<b>UE</b>	<b>CALCUL DIFFERENTIEL AVANCE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Calcul différentiel avancé (Diff1)		
<b>KMAXPC02</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 8		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIC01U - FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES		

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

MALLEIN Bastien

Email : [bastien.mallein@math.univ-toulouse.fr](mailto:bastien.mallein@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Compléments de topologie et de calcul différentiel (Théorème du point fixe, inversion locale ...) visant un accès à un module de théorie approfondie des équations différentielles ordinaires. Dessiner une courbe paramétrées à partir de sa paramétrisation. Calcul technique d'intégrales multiples.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chapitre 1 : Compléments de calcul différentiel en dimension finie

- Suites de Cauchy, complétude de  $\mathbb{R}^n$ . Applications linéaires (continues), différentiables dans les espaces normés. Définition de la différentielle, lien avec les dérivées partielles, matrice jacobienne différentielle des fonctions composées
- Inégalité des accroissements finis et applications, fonctions Lipschitziennes,  $C^1$  difféomorphismes
- Théorème du point fixe, d'inversion locale, des fonctions implicites

Chapitre 2 : Courbes paramétrées

- Courbes planes :
  - Définitions : paramétrage, point régulier ou stationnaire, tangente à la courbe, points ordinaires, d'inflexion
  - Tracé de courbes : réduction du domaine (symétries, parités), tableau de variations, asymptotes, branches parabolique, point multiples
- Intégrales curvilignes : Courbes paramétrées plane ou de l'espace régulières, fermées ou non. Intégrale d'une fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$  le long d'une courbe

Chapitre 3 : Intégrales doubles, techniques de calcul Définition succincte de l'intégrale. Propriétés de linéarité et de Chasles. Fubini, Calcul d'aires. Changement de variables, coordonnées cylindriques, polaires et sphériques

Chapitre 4 : Formule de Green-Riemann en dimension 2

### PRÉ-REQUIS

Modules Math2-Ana3 et Math2-AlgLin2

<b>UE</b>	<b>CALCUL DIFFERENTIEL ET EQUATIONS DIFFERENTIELLES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Calcul différentiel et équations différentielles (CdEd)		
<b>KMAXIC03</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIC01U - FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES KDMIL02U - ALGÈBRE LINÉAIRE 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

DELMOTTE Thierry

Email : [thierry.delmotte@math.univ-toulouse.fr](mailto:thierry.delmotte@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction à la théorie des équations différentielles ordinaires avec des exemples de résolutions explicites. Théorie linéaire générale. Apprendre à dessiner une courbe plane à partir de sa paramétrisation. Intégrale multiple par une approche élémentaire et tournée vers les calculs.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chapitre 1 : EdO

- Généralités : edo d'ordre  $n$ , équivalence entre edo d'ordre  $n$  et système de taille  $n$  d'edo d'ordre 1, équation autonome, condition initiale, problème de Cauchy, notion de solution, solution maximale ou globale, espace de phase, orbites, trajectoires. Exemples
- EDO linéaires : Lemme de Gronwall, Théorème de Cauchy-Lipschitz linéaire, existence d'une solution maximale, structure de la solution, résolution explicite dans le cas constant

Chapitre 2 : Courbes paramétrées

- Courbes planes :
  - Définitions : paramétrage, point régulier ou stationnaire, tangente à la courbe, points ordinaire, d'inflexion
  - Tracé de courbes
- Intégrales curvilignes : Courbes paramétrées plane ou de l'espace régulières, fermées ou non. Définition de l'intégrale d'une fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$  le long d'une courbe, cas particulier de la longueur de la courbe

Chapitre 3 : Intégrales doubles, techniques de calcul Définition succincte de l'intégrale. Propriétés de linéarité et de Chasles. Fubini, Calcul d'aires. Changement de variables, coordonnées cylindriques, polaires et sphériques

Chapitre 4 : Formule de Green-Riemann en dimension 2

### PRÉ-REQUIS

Modules Math2-Ana3 et Math2-AlgLin2

<b>UE</b>	<b>CALCUL DIFFERENTIEL ET EQUATIONS DIFFERENTIELLES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Calcul différentiel et équations différentielles (CdEd)		
<b>KMAXPC03</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIC01U - FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES KDMIL02U - ALGÈBRE LINÉAIRE 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

DELMOTTE Thierry

Email : [thierry.delmotte@math.univ-toulouse.fr](mailto:thierry.delmotte@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction à la théorie des équations différentielles ordinaires avec des exemples de résolutions explicites. Théorie linéaire générale. Apprendre à dessiner une courbe plane à partir de sa paramétrisation. Intégrale multiple par une approche élémentaire et tournée vers les calculs.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chapitre 1 : EdO

- Généralités : edo d'ordre  $n$ , équivalence entre edo d'ordre  $n$  et système de taille  $n$  d'edo d'ordre 1, équation autonome, condition initiale, problème de Cauchy, notion de solution, solution maximale ou globale, espace de phase, orbites, trajectoires. Exemples
- EDO linéaires : Lemme de Gronwall, Théorème de Cauchy-Lipschitz linéaire, existence d'une solution maximale, structure de la solution, résolution explicite dans le cas constant

Chapitre 2 : Courbes paramétrées

- Courbes planes :
  - Définitions : paramétrage, point régulier ou stationnaire, tangente à la courbe, points ordinaire, d'inflexion
  - Tracé de courbes
- Intégrales curvilignes : Courbes paramétrées plane ou de l'espace régulières, fermées ou non. Définition de l'intégrale d'une fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$  le long d'une courbe, cas particulier de la longueur de la courbe

Chapitre 3 : Intégrales doubles, techniques de calcul Définition succincte de l'intégrale. Propriétés de linéarité et de Chasles. Fubini, Calcul d'aires. Changement de variables, coordonnées cylindriques, polaires et sphériques

Chapitre 4 : Formule de Green-Riemann en dimension 2

### PRÉ-REQUIS

Modules Math2-Ana3 et Math2-AlgLin2

<b>UE</b>	<b>PROJET MIDL 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Projet MIDL 1		
<b>KMADID01</b>	Projet : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

<b>UE</b>	<b>PROJET MIDL 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Projet MIDL 1		
<b>KMADPD01</b>	Projet : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[ [Retour liste de UE](#) ]



<b>UE</b>	<b>STAGE MIDL 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Stage MIDL 1		
<b>KMADID02</b>	Stage ne : 1h	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

<b>UE</b>	<b>STAGE MIDL 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Stage MIDL 1		
<b>KMADPD02</b>	Stage : 0,5 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

<b>UE</b>	<b>PROJET MIDL 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Projet MIDL 2		
<b>KMADID03</b>	Projet : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

<b>UE</b>	<b>PROJET MIDL 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Projet MIDL 2		
<b>KMADPD03</b>	Projet : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

<b>UE</b>	<b>STAGE MIDL 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Stage MIDL 2		
<b>KMADID04</b>	Stage ne : 1h	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

<b>UE</b>	<b>STAGE MIDL 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Stage MIDL 2		
<b>KMADPD04</b>	Stage : 0,5 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

<b>UE</b>	<b>STRUCTURES DISCRÈTES 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Structures discrètes 1 [sem. impair] (Info1.DS1)		
<b>KINXID11</b>	Cours : 24h , TD : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LONGIN Dominique

Email : [Dominique.Longin@irit.fr](mailto:Dominique.Longin@irit.fr)

MARIS Frédéric

Email : [frederic.maris@irit.fr](mailto:frederic.maris@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

S'approprier les bases de la logique sur les plans modélisation, sémantique et calcul (éventuellement automatisé) afin d'être capable de :

- Décrire comment la logique permet de modéliser des situations réelles
- Convertir des énoncés informels en langage logique (propositionnel/prédicatif)
- Appliquer des méthodes (tableaux, équivalences, résolution propositionnelle) aux problèmes de référence (SAT, conséquence logique, formes normales)
- Appliquer un raisonnement rigoureux à des problèmes réels (comme l'analyse d'un algorithme) ou à des puzzles typiques
- Décrire les forces et limitations des logiques propositionnelle et prédicative
- Utiliser un solveur pour résoudre des problèmes SAT de taille conséquente

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

0) Généralités : brève histoire, rôle en informatique

1) Logique propositionnelle

- Connecteurs logiques, formules bien formées
- Sémantique : tables de vérité, Formalisation d'énoncés
- Notion de modèle et contre-modèle
- Validité, (in)satisfiabilité, conséquence et équivalence logique
- Notion de règle d'inférence (modus ponens et tollens)
- Formes normales (conjonctive, disjonctive et clausale)
- Connecteurs généralisés et conversion en forme clausale
- Fonctionnement simplifié d'un solveur SAT (résolution propositionnelle)

2) Logique des prédicats

- Quantificateurs existentiel et universel, formules bien formées
- Formalisation d'énoncés
- Vérité dans une interprétation, une structure
- Equivalences remarquables

## PRÉ-REQUIS

Ensembles et leurs opérations, fonctions, relations, récurrence

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Le Barbenchon, Pinchinat, Schwarzentruher. Logique : fondements et applications-Dunod, 2021

Lepage. Éléments de Logique Contemporaine-Presses Univ. de Montréal, 2001

Delmas-Rigoutsos, Lalement. La Logique ou l'Art de raisonner-Le Pommier, 2001

## MOTS-CLÉS

Logique, sémantique, modèle, formes normales, SAT, solveur

<b>UE</b>	<b>STRUCTURES DISCRÈTES 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Structures discrètes 1 [sem. pair] (Info1.DS1)		
<b>KINXPD11</b>	Cours : 24h , TD : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2, 5		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LONGIN Dominique

Email : [Dominique.Longin@irit.fr](mailto:Dominique.Longin@irit.fr)

MARIS Frédéric

Email : [frederic.maris@irit.fr](mailto:frederic.maris@irit.fr)



<b>UE</b>	<b>STRUCTURES DISCRÈTES 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Structures discrètes 3 [sem. impair] (Info3.DS3)		
<b>KINXID31</b>	Cours-TD : 54h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF04U - ENSEMBLES 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AFANTENOS Stergos

Email : [stergos.afantenos@irit.fr](mailto:stergos.afantenos@irit.fr)

ARCANGELI Jean-Paul

Email : [Jean-Paul.Arcangeli@irit.fr](mailto:Jean-Paul.Arcangeli@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner les bases de la théorie des langages formels et de la théorie des graphes.

D'une part, l'étudiant.e apprendra à manipuler les langages formels et les différents formalismes pour leur représentation (grammaires, machines abstraites, systèmes d'équation, expressions régulières), ainsi que les moyens de transformation d'une représentation à une autre. Ces acquis seront appliqués à l'analyse lexicale.

D'autre part, l'étudiant.e apprendra le vocabulaire et les concepts de base de la théorie des graphes (graphes orientés, non-orienté, graphes pondérés, arbres, chemins, circuits) et leur propriétés importantes, ainsi que les algorithmes classiques de la théorie des graphes (arbres couvrants, parcours d'arbres, plus courts chemins).

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Théorie des langages :

- Alphabet, mot, langage, opérations sur les langages, fermeture de Kleene
- Grammaires, grammaires context-free, arbres syntaxiques, hiérarchie de Chomsky
- Machines à états finis, automates finis (AF), AF déterministe (AFD), équivalence entre automate fini non déterministe (AFND) et AFD
- Langages réguliers, preuve de non régularité d'un langage (lemme de l'étoile)
- Expressions régulières (ER), théorème de Kleene, transformations entre AF et ER (théorème d'Arden)
- Introduction à l'analyse lexicale, actions sémantiques

Théorie des graphes :

- Graphes orientés et non-orientés
- Graphes pondérés
- Arbres (propriétés, différences entre arbres et arborescences, etc.)
- Arbres partiels, arbres partiels de poids minimum/maximum
- Parcours de graphes, plus court chemin

## PRÉ-REQUIS

Notion d'ensemble et d'élément, Notions basiques sur les relations (symétrie, réflexivité, transitivité, relations d'équivalence), Récurrence, Induction

## SPÉCIFICITÉS

Néant

## COMPÉTENCES VISÉES

- Modéliser un système simple à base d'états et de transitions
- Concevoir, pour un langage donné, une grammaire non contextuelle, un automate fini (AF) et une expression régulière (ER)
- Construire rigoureusement un AF déterministe et une ER à partir d'un AF (et
- Construire un analyseur lexical
- Prouver une propriété simple sur les langages

- Résoudre un problème réel en le modélisant comme un problème de la théorie des graphes
- Choisir parmi les algorithmes étudiés celui ou ceux adaptés à la tâche cible
- Faire une analyse de complexité pour choisir parmi les algorithmes candidats, le plus performant en matière d'utilisation de ressources

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

J.-M. Autebert. *Théorie des langages et des automates*. Masson, 1994

T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest et C. Stein. *Algorithmique*, 3ème ed. Dunod, 2010

## MOTS-CLÉS

Langage, Grammaire, Automate, Déterminisme, Expression régulière, Analyse lexicale  
Graphes, Arbres, Parcours de graphes, Plus court chemin

<b>UE</b>	<b>STRUCTURES DISCRÈTES 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Structures discrètes 3 [sem. pair] (Info3.DS3)		
<b>KINXPD31</b>	Cours-TD : 54h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 4		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF04U - ENSEMBLES 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AFANTENOS Stergos

Email : [stergos.afantenos@irit.fr](mailto:stergos.afantenos@irit.fr)

ARCANGELI Jean-Paul

Email : [Jean-Paul.Arcangeli@irit.fr](mailto:Jean-Paul.Arcangeli@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner les bases de la théorie des langages formels et de la théorie des graphes.

D'une part, l'étudiant.e apprendra à manipuler les langages formels et les différents formalismes pour leur représentation (grammaires, machines abstraites, systèmes d'équation, expressions régulières), ainsi que les moyens de transformation d'une représentation à une autre. Ces acquis seront appliqués à l'analyse lexicale.

D'autre part, l'étudiant.e apprendra le vocabulaire et les concepts de base de la théorie des graphes (graphes orientés, non-orienté, graphes pondérés, arbres, chemins, circuits) et leur propriétés importantes, ainsi que les algorithmes classiques de la théorie des graphes (arbres couvrants, parcours d'arbres, plus courts chemins).

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Théorie des langages :

- Alphabet, mot, langage, opérations sur les langages, fermeture de Kleene
- Grammaires, grammaires context-free, arbres syntaxiques, hiérarchie de Chomsky
- Machines à états finis, automates finis (AF), AF déterministe (AFD), équivalence entre automate fini non déterministe (AFND) et AFD
- Langages réguliers, preuve de non régularité d'un langage (lemme de l'étoile)
- Expressions régulières (ER), théorème de Kleene, transformations entre AF et ER (théorème d'Arden)
- Introduction à l'analyse lexicale, actions sémantiques

Théorie des graphes :

- Graphes orientés et non-orientés
- Graphes pondérés
- Arbres (propriétés, différences entre arbres et arborescences, etc.)
- Arbres partiels, arbres partiels de poids minimum/maximum
- Parcours de graphes, plus court chemin

## PRÉ-REQUIS

Notion d'ensemble et d'élément, Notions basiques sur les relations (symétrie, réflexivité, transitivité, relations d'équivalence), Récurrence, Induction

## SPÉCIFICITÉS

Néant

## COMPÉTENCES VISÉES

- Modéliser un système simple à base d'états et de transitions
- Concevoir, pour un langage donné, une grammaire non contextuelle, un automate fini (AF) et une expression régulière (ER)
- Construire rigoureusement un AF déterministe et une ER à partir d'un AF (et
- Construire un analyseur lexical
- Prouver une propriété simple sur les langages

- Résoudre un problème réel en le modélisant comme un problème de la théorie des graphes
- Choisir parmi les algorithmes étudiés celui ou ceux adaptés à la tâche cible
- Faire une analyse de complexité pour choisir parmi les algorithmes candidats, le plus performant en matière d'utilisation de ressources

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ouvrage(s) de référence : J.-M. Autebert. *Théorie des langages et des automates*. Masson, 1994  
T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest et C. Stein. *Algorithmique*, 3ème ed. Dunod, 2010

## MOTS-CLÉS

Langage, Grammaire, Automate, Déterminisme, Expression régulière, Analyse lexicale  
Graphes, Arbres, Parcours de graphes, Plus court chemin

<b>UE</b>	<b>INTELLIGENCE ARTIFICIELLE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Intelligence artificielle [sem. impair] (Info4.IA)		
<b>KINXID51</b>	Cours-TD : 36h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CLAEYS Emmanuelle

Email : [emmanuelle.claeys@irit.fr](mailto:emmanuelle.claeys@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le module Intelligence Artificielle (IA) de la Licence Informatique permet l'acquisition des connaissances de base sur les concepts fondamentaux de l'intelligence artificielle, ainsi que des compétences et méthodologies opérationnelles.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Outils mathématiques pour l'analyse de données

Introduction à l'apprentissage automatique

Développement de modèles Régression linéaire

Arbres de décision

Apprentissage non supervisé

Introduction au symbolique

Parcours d'arbre avec heuristique

## PRÉ-REQUIS

Proba stat

## COMPÉTENCES VISÉES

Caractériser les techniques de gestion de l'aléatoire (probabilités et statistique) et leurs rôles dans le traitement de certaines données. Choisir les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné. Identifier les concepts fondamentaux de complexité, calculabilité, décidabilité, vérification : apprécier la complexité et les limites de validité d'une solution. Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en oeuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges. Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approche impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation. Caractériser les différentes approches en intelligence artificielle, concevoir et implémenter une approche basée sur l'IA. ● Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

<b>UE</b>	<b>INTELLIGENCE ARTIFICIELLE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Intelligence artificielle [sem. pair] (Info4.IA)		
<b>KINXPD51</b>	Cours-TD : 36h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CLAEYS Emmanuelle

Email : [emmanuelle.claeys@irit.fr](mailto:emmanuelle.claeys@irit.fr)

<b>UE</b>	<b>BASES DE DONNÉES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Bases de données [sem. impair] (Info3.BD)		
<b>KINXID61</b>	Cours-TD : 36h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4, 6, 8		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIL02U - ALGÈBRE LINÉAIRE 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HUBERT Gilles

Email : [hubert@irit.fr](mailto:hubert@irit.fr)

MORVAN Franck

Email : [morvan@irit.fr](mailto:morvan@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une méthodologie de conception de base de données (BD) répondant à un ensemble de besoins en sachant :

- Expliquer l'intérêt d'une démarche de conception rigoureuse d'une BD
- Analyser une spécification de besoins
- Décrire un système d'information à l'aide d'un modèle conceptuel de type Entité/Association
- Traduire un modèle conceptuel en modèle logique lié à une technologie de stockage
- Implémenter le modèle logique relationnel à l'aide d'un système de gestion de BD relationnel
- Manipuler des données à partir des opérations de l'algèbre relationnelle
- Etablir l'ensemble des dépendances fonctionnelles d'un ensemble d'attributs
- Déterminer la forme normale d'un schéma de relation
- Connaître les avantages et inconvénients d'une forme normale d'un schéma de relation

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### PARTIE 1

1. Introduction (Notions de système d'informations, Intérêt des bases de données, Intérêt de la conception de base de données)
2. Modèle conceptuel de données (Concepts, Méthodologie)
3. Modèle logique de données (Modèle relationnel, Passage d'un modèle conceptuel au modèle relationnel)
4. Implémentation d'une base de données (Choix d'un système de gestion de bases de données, SQL : Langages de définition et de manipulation de données)
5. Cas d'études

### PARTIE 2

1. Algèbre relationnelle : opérations de base ensemblistes, opérations de base spécifiques, opérations dérivées.
2. Expression de l'algèbre relationnelle : Langage algébrique, Arbre algébrique.
3. Conception de schémas à l'aide de la théorie de la normalisation : Anomalie de mises à jours, Dépendance fonctionnelle, Forme normale, Décomposition sans perte d'information

## PRÉ-REQUIS

Bases de la programmation, notion de fichier, logique, ensembles, relations

## SPÉCIFICITÉS

Conception, implémentation et manipulation de bases de données relationnelles

## COMPÉTENCES VISÉES

Concevoir une base de données relationnelle

Maintenir une base de données relationnelle

Créer une base de données relationnelle

Interroger une base de données relationnelle

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chrisment, Pinel-Sauvagnat, Teste, Tuffery, Bases de données relationnelles : concepts,.... Hermes-Lavoisier, 2008

Gardarin, Bases de Données, Ed. Eyrolles, 2003

Nanci, Espinasse, Ingénierie des Systèmes d'Information : MERISE, Vuibert, 2001

### MOTS-CLÉS

Conception de BD, modèle conceptuel, modèle logique, implémentation d'une BD, langages de définition et de manipulation de BD, normalisation d'une BD



UE	BASES DE DONNÉES	6 ECTS	Sem. 1 et 2
Sous UE	Bases de données [sem. pair] (Info3.BD)		
KINXPD61	Cours-TD : 36h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
Sillon(s) :	Premier semestre : Sillon 4, 6, 8      Second semestre : Sillon 5, 8		
UE(s) prérequis	KDMIL02U - ALGÈBRE LINÉAIRE 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HUBERT Gilles

Email : [hubert@irit.fr](mailto:hubert@irit.fr)

MORVAN Franck

Email : [morvan@irit.fr](mailto:morvan@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une méthodologie de conception de base de données (BD) répondant à un ensemble de besoins en sachant :

- Expliquer l'intérêt d'une démarche de conception rigoureuse d'une BD
- Analyser une spécification de besoins
- Décrire un système d'information à l'aide d'un modèle conceptuel de type Entité/Association
- Traduire un modèle conceptuel en modèle logique lié à une technologie de stockage
- Implémenter le modèle logique relationnel à l'aide d'un système de gestion de BD relationnel
- Manipuler des données à partir des opérations de l'algèbre relationnelle
- Etablir l'ensemble des dépendances fonctionnelles d'un ensemble d'attributs
- Déterminer la forme normale d'un schéma de relation
- Connaître les avantages et inconvénients d'une forme normale d'un schéma de relation

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### PARTIE 1

1. Introduction (Notions de système d'informations, Intérêt des bases de données, Intérêt de la conception de base de données)
2. Modèle conceptuel de données (Concepts, Méthodologie)
3. Modèle logique de données (Modèle relationnel, Passage d'un modèle conceptuel au modèle relationnel)
4. Implémentation d'une base de données (Choix d'un système de gestion de bases de données, SQL : Langages de définition et de manipulation de données)
5. Cas d'études

### PARTIE 2

1. Algèbre relationnelle : opérations de base ensemblistes, opérations de base spécifiques, opérations dérivées.
2. Expression de l'algèbre relationnelle : Langage algébrique, Arbre algébrique.
3. Conception de schémas à l'aide de la théorie de la normalisation : Anomalie de mises à jours, Dépendance fonctionnelle, Forme normale, Décomposition sans perte d'information

## PRÉ-REQUIS

Bases de la programmation, notion de fichier, logique, ensembles, relations

## SPÉCIFICITÉS

Conception, implémentation et manipulation de bases de données relationnelles

## COMPÉTENCES VISÉES

Concevoir une base de données relationnelle

Maintenir une base de données relationnelle

Créer une base de données relationnelle

Interroger une base de données relationnelle

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chrisment, Pinel-Sauvagnat, Teste, Tuffery, Bases de données relationnelles : concepts,.... Hermes-Lavoisier, 2008

Gardarin, Bases de Données, Ed. Eyrolles, 2003

Nanci, Espinasse, Ingénierie des Systèmes d'Information : MERISE, Vuibert, 2001

### MOTS-CLÉS

Conception de BD, modèle conceptuel, modèle logique, implémentation d'une BD, langages de définition et de manipulation de BD, normalisation d'une BD

<b>UE</b>	<b>FONCTIONS ET CALCULS 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Fonctions et calculs 1 (FSI.Math)		
<b>KMAXIF02</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

REY Jérôme

Email : [jrey99@gmail.com](mailto:jrey99@gmail.com)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour objectif principal de perfectionner les compétences en calcul des étudiant·e·s qui arrivent à l'université. Il s'agit de s'aguerrir par la pratique à la mise en œuvre autonome de calculs : mémorisation des formules appropriées (dérivées, primitives, formules trigonométriques, limites) ; objectivation de la stratégie choisie ; sélection pertinente des actions dans le cadre de calculs dirigés ; détection efficace des erreurs.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Version allégée du syllabus (cf page moodle pour le syllabus complet de l'UE)

1) Généralité sur les fonctions.

Domaine de définition, monotonie, composition. Fonctions injectives, surjectives, bijectives, réciproques. Exercices de calcul sur les éléments d'un ensemble. Résolution d'équations et d'inéquations. Fonctions de référence supplémentaires : fonctions exponentielles et puissances ; tangente ; réciproques des fonctions trigonométriques ; fonctions hyperboliques et leurs réciproques.

2) Nombre complexe. Définition, règles de calcul. Interprétation géométrique : module, argument (aspect géométrique : homothétie, translation, rotation). Exponentielle complexe (admise). Linéarisation d'expressions trigonométriques, formule de De Moivre.

3) Limites, dérivées et primitives. Calcul de limites. Définition intuitive de la continuité en un point. Dérivation des fonctions composées et réciproques. Primitives et calcul intégral (reconnaissance de forme et ajustement des coefficients, IPP multiples, introduction au changement de variable). Intégration de tous les types d'éléments simples (décomposition hors programme).

## PRÉ-REQUIS

Modules : Math0-Bases1 ou Spécialité Mathématiques en terminales (avec notes correctes)

## COMPÉTENCES VISÉES

Le recours successif ou simultané à plusieurs théorèmes au sein d'un même calcul constitue une prise de contact avec le calcul dirigé et l'objectivation des choix : choix des théorèmes à appliquer ; choix d'une forme factorisée ou développée ; choix d'une ou plusieurs IPP ; etc...

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mathématiques L1 : Cours complet avec 1000 tests et exercices corrigés, Jean-Pierre Marco, Laurent Lazzarini

## MOTS-CLÉS

calcul dirigé, méthodes de calculs,

<b>UE</b>	<b>FONCTIONS ET CALCULS 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Fonctions et calculs 1 (FSI.Math)		
<b>KMAXPF02</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

REY Jérôme

Email : [jrey99@gmail.com](mailto:jrey99@gmail.com)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour objectif principal de perfectionner les compétences en calcul des étudiant·e·s qui arrivent à l'université. Il s'agit de s'aguerrir par la pratique à la mise en œuvre autonome de calculs : mémorisation des formules appropriées (dérivées, primitives, formules trigonométriques, limites) ; objectivation de la stratégie choisie ; sélection pertinente des actions dans le cadre de calculs dirigés ; détection efficace des erreurs.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Version allégée du syllabus (cf page moodle pour le syllabus complet de l'UE)

1) Généralité sur les fonctions.

Domaine de définition, monotonie, composition. Fonctions injectives, surjectives, bijectives, réciproques. Exercices de calcul sur les éléments d'un ensemble. Résolution d'équations et d'inéquations. Fonctions de référence supplémentaires : fonctions exponentielles et puissances ; tangente ; réciproques des fonctions trigonométriques ; fonctions hyperboliques et leurs réciproques.

2) Nombre complexe. Définition, règles de calcul. Interprétation géométrique : module, argument (aspect géométrique : homothétie, translation, rotation). Exponentielle complexe (admise). Linéarisation d'expressions trigonométriques, formule de De Moivre.

3) Limites, dérivées et primitives. Calcul de limites. Définition intuitive de la continuité en un point. Dérivation des fonctions composées et réciproques. Primitives et calcul intégral (reconnaissance de forme et ajustement des coefficients, IPP multiples, introduction au changement de variable). Intégration de tous les types d'éléments simples (décomposition hors programme).

## PRÉ-REQUIS

Modules : Math0-Bases1 ou Spécialité Mathématiques en terminales (avec notes correctes)

## COMPÉTENCES VISÉES

Le recours successif ou simultané à plusieurs théorèmes au sein d'un même calcul constitue une prise de contact avec le calcul dirigé et l'objectivation des choix : choix des théorèmes à appliquer ; choix d'une forme factorisée ou développée ; choix d'une ou plusieurs IPP ; etc...

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

— Mathématiques L1 : Cours complet avec 1000 tests et exercices corrigés, Jean-Pierre Marco, Laurent Lazzarini

## MOTS-CLÉS

methodes de calculs, calcul dirigé

<b>UE</b>	<b>ENSEMBLES 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ensembles 1 (FSI.Math)		
<b>KMAXIF03</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 6		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

POPOVICI Dan

Email : [popovici@math.ups-tlse.fr](mailto:popovici@math.ups-tlse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduire les notions de base sur les ensembles, relations, fonctions, analyse combinatoire. Faire la traduction formelle d'énoncés élémentaires en langage naturel, traduire formellement des propriétés classiques sur les fonctions. Aborder les différents types de raisonnement et de démonstrations mathématiques : raisonnement par contraposition, démonstration par récurrence, raisonnement par l'absurde. On illustrera ces notions à travers l'étude d'objets issus des mathématiques discrète.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour le syllabus complet de l'UE, cf page Moodle. Syllabus allégé :

Notions de base en logique.

Fonctions et applications; Cardinalité des ensembles finis; Relations binaires. Fonctions et relation d'ordre. Exemples et application. Application au raisonnement : justification du raisonnement par récurrence. Principe d'induction.

Arithmétique : PGCD et PPCM vu comme relation d'ordre; Théorème de Bezout; Définition de  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  et opérations sur  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ ; application à la résolution d'équation linéaire.

Polynômes à coefficients réels ou complexes : Résolution d'équations du second degré, racine nieme. Division euclidienne. Décomposition d'un polynôme en produit de facteurs irréductibles dans  $\mathbb{R}[X]$  et  $\mathbb{C}[X]$ .

## PRÉ-REQUIS

Modules : Math0-Bases1 ou Spécialité Mathématiques en terminales

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Maths L1 : Cours complet avec 1000 tests et exos corrigés (Marco, Lazzarini) ; Eléments de maths discrètes,(Frécon) ; Maths discrètes et informatique (Huy-Xuong Nguyen) ; Introduction à la théorie des nombres (De Koninck , Mercier)

<b>UE</b>	<b>ENSEMBLES 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ensembles 1 (FSI.Math)		
<b>KMAXPF03</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

NOLL Dominikus

Email : [dominikus.noll@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominikus.noll@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduire les notions de base sur les ensembles, relations, fonctions, analyse combinatoire. Faire la traduction formelle d'énoncés élémentaires en langage naturel, traduire formellement des propriétés classiques sur les fonctions. Aborder les différents types de raisonnement et de démonstrations mathématiques : raisonnement par contraposition, démonstration par récurrence, raisonnement par l'absurde. On illustrera ces notions à travers l'étude d'objets issus des mathématiques discrète.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour le syllabus complet de l'UE, cf page Moodle. Syllabus allégé :

Notions de base en logique.

Fonctions et applications; Cardinalité; des ensembles finis; Relations binaires. Fonctions et relation d'ordre. Exemples et application. Application au raisonnement : justification du raisonnement par récurrence. Principe d'induction.

Arithmétique : PGCD et PPCM vu comme relation d'ordre; Théorème de Bezout; Définition de  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  et opérations sur  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ ; application à la résolution d'équation linéaire.

Polynômes à coefficients réels ou complexes : Résolution d'équations du second degré ,racine nieme. Division euclidienne. Décomposition d'un polynôme en produit de facteurs irréductibles dans  $\mathbb{R}[X]$  et  $\mathbb{C}[X]$ .

### PRÉ-REQUIS

Modules : Math0-Bases1 ou Spécialité Mathématiques en terminales

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Maths L1 : Cours complet avec 1000 tests et exos corrigés (Marco, Lazzarini) ; Eléments de maths discrètes,(Frécon) ; Maths discrètes et informatique (Huy-Xuong Nguyen) ; Introduction à la théorie des nombres (De Koninck , Mercier)

<b>UE</b>	<b>ENSEMBLES 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ensembles 2 (FSI.Math)		
<b>KMAXIF04</b>	Cours-TD : 56h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2, 6		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF01U - BASES MATHÉMATIQUES 1 PS		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DARTYGE Claire

Email : [claire.dartyge@math.univ-toulouse.fr](mailto:claire.dartyge@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est de reprendre les concepts introduits dans B2 et de les mettre en application au travers de différents thèmes des mathématiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour le syllabus complet, cf la page Moodle de l'UE. Version simplifiée :

Construction des ensembles de nombres : Etant donné  $N$  donner  $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ .

Ensembles dénombrables : théorème de Cantor-Schröder-Bernstein dans le cas dénombrable, union et produit cartésien.

Arithmétique : Numération en base  $b$ ; Application à la représentation d'entiers (naturels ou relatifs) sur  $2^n$  bits; Exponentiation rapide; Théorème de Bezout, théorème des reste chinois et petit théorème de Fermat; cryptographie (codage RSA), générateurs aléatoires.

Introduction à l'étude des espaces de probabilité : axiomes de probabilités, exemples d'espaces probabilisés discrets, systèmes complets d'événements; Cas de l'équiprobabilité : dénombrement avancé avec arrangement et combinaisons; Formules de Bayes, exemple des tests médicaux/informatiques avec faux négatifs et positifs; Variables aléatoires discrètes : définition comme fonction de  $\Omega$ , loi d'une v.a., exemples (Bernoulli, binomiale, géométrique).

Introduction à la théorie des graphes : Exemple de modélisation avec des graphes; Problèmes de coloriage de sommets; Problèmes autour de la planarité des graphes (Formule d'Euler)

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Introduction aux mathématiques discrètes, Jiri Matousek, Jaroslav Nešetřil éd Springer
- Introduction à la théorie des nombres Jean-Marie De Koninck Armel Mercier

<b>UE</b>	<b>ENSEMBLES 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ensembles 2 (FSI.Math)		
<b>KMAXPF04</b>	Cours-TD : 56h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 5, 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF01U - BASES MATHÉMATIQUES 1 PS		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DARTYGE Claire

Email : [claire.dartyge@math.univ-toulouse.fr](mailto:claire.dartyge@math.univ-toulouse.fr)

GENZMER Yann

Email : [yohann.genzmer@math.univ-toulouse.fr](mailto:yohann.genzmer@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est de reprendre les concepts introduits dans B2 et de les mettre en application au travers de différents thèmes des mathématiques.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour le syllabus complet, cf la page Moodle de l'UE. Version simplifiée :

Construction des ensembles de nombres : Etant donné  $N$  donné construire  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $C$ .

Ensembles dénombrables : théorème de Cantor-Schröder-Bernstein dans le cas dénombrable, union et produit cartésien.

Arithmétique : Numération en base  $b$  ; Application à la représentation d'entiers (naturels ou relatifs) sur  $2^n$  bits ; Exponentiation rapide ; Théorème de Bezout, théorème des reste chinois et petit théorème de Fermat ; cryptographie (codage RSA), générateurs aléatoires.

Introduction à l'étude des espaces de probabilité : axiomes de probabilités, exemples d'espaces probabilisés discrets, systèmes complets d'événements ; Cas de l'équiprobabilité : dénombrement avancé avec arrangement et combinaisons ; Formules de Bayes, exemple des tests médicaux/informatiques avec faux négatifs et positifs ; Variables aléatoires discrètes : définition comme fonction de Omega, loi d'une v.a., exemples (Bernoulli, binomiale, géométrique).

Introduction à la théorie des graphes : Exemple de modélisation avec des graphes ; Problèmes de coloriage de sommets ; Problèmes autour de la planarité des graphes (Formule d'Euler)

## PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases2 (Ensemble 1)

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Introduction aux mathématiques discrètes, Jiri Matousek, Jaroslav Nesetril éd Springer
- Introduction à la théorie des nombres Jean-Marie De Koninck Armel Mercier



<b>UE</b>	<b>GROUPES ET ANNEAUX ÉLÉMENTAIRES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Groupes et anneaux élémentaires (FSI.Math)		
<b>KMAXIG01</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7		

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

ROESCH Pascale

Email : [roesch@math.univ-toulouse.fr](mailto:roesch@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but est de se familiariser avec des exemples élémentaires de groupes et d'anneaux, tels que groupes symétriques, groupes cycliques, anneaux de polynômes, et de traiter quelques points théoriques qui ne nécessitent pas les notions d'action de groupe, de groupe quotient ou d'anneau quotient. Ces dernières seront vues en Ag 2.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

voir description complète sur <https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=6014>

- Arithmétique modulaire
- Permutations
- Groupe symétrique
- Groupes cycliques
- Morphismes
- Morphisme signature et groupe alterné
- Groupes diédraux : définition comme sous-groupe des isométries planes, représentation par permutations
- Ensemble quotient d'un groupe par un sous-groupe
- Exemples de groupes infinis :  $\mathbb{Z}$  et groupes de matrices
- Entiers et polynômes : division euclidienne dans  $K[X]$ , algorithme d'Euclide et théorème de Bézout, lemme de Gauss
- Définition d'anneau commutatif, unités, diviseurs et "diviseurs de 0", intégrité, corps, anneau  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  et corps finis premiers
- Sous-anneaux et morphismes d'anneaux, corps des fractions d'un anneau intègre
- Anneaux euclidiens et théorème de Bézout, exemples : sous-anneaux de  $\mathbb{Q}$  (en particulier nombres décimaux), quelques anneaux d'entiers quadratiques (au moins  $\mathbb{Z}$ )

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Szpirglas : "Algèbre L3", chapitres 6,7,8,9,10
- Ramis - Warusfel : "Mathématiques tout en un pour la licence 2", II.1, II.2, II.7
- Félix Ullmer, Théorie des groupes

<b>UE</b>	<b>GROUPES ET ANNEAUX ÉLÉMENTAIRES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Groupes et anneaux élémentaires (Alg1)		
<b>KMAXPG01</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1		

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

ROESCH Pascale

Email : [roesch@math.univ-toulouse.fr](mailto:roesch@math.univ-toulouse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but est de se familiariser avec des exemples élémentaires de groupes et d'anneaux, tels que groupes symétriques, groupes cycliques, anneaux de polynômes, et de traiter quelques points théoriques qui ne nécessitent pas les notions d'action de groupe, de groupe quotient ou d'anneau quotient. Ces dernières seront vues en Ag 2.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

voir description complète sur <https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=6020>

- Arithmétique modulaire
- Permutations
- Groupe symétrique
- Groupes cycliques
- Morphismes
- Morphisme signature et groupe alterné
- Groupes diédraux : définition comme sous-groupe des isométries planes, représentation par permutations
- Ensemble quotient d'un groupe par un sous-groupe
- Exemples de groupes infinis :  $\mathbb{Z}$  et groupes de matrices
- Entiers et polynômes : division euclidienne dans  $K[X]$ , algorithme d'Euclide et théorème de Bézout, lemme de Gauss
- Définition d'anneau commutatif, unités, diviseurs et "diviseurs de 0", intégrité, corps, anneau  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  et corps finis premiers
- Sous-anneaux et morphismes d'anneaux, corps des fractions d'un anneau intègre
- Anneaux euclidiens et théorème de Bézout, exemples : sous-anneaux de  $\mathbb{Q}$  (en particulier nombres décimaux), quelques anneaux d'entiers quadratiques (au moins  $\mathbb{Z}$ )

## PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases2

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Szpirglas : "Algèbre L3", chapitres 6,7,8,9,10
- Ramis - Warusfel : "Mathématiques tout en un pour la licence 2", II.1, II.2, II.7
- Félix Ullmer, Théorie des groupes

<b>UE</b>	<b>HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Histoire des mathématiques 1 (HM)		
<b>KMAXIH01</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

MARONNE Sébastien

Email : [sebastien.maronne@univ-tlse3.fr](mailto:sebastien.maronne@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de procurer une introduction à l'histoire des mathématiques fondée sur l'étude critique des textes mathématiques historiques.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### 1 La Géométrie grecque classique

- Les *Eléments* d'Euclide : constructions géométriques, application des aires (théorème de Pythagore et de Thalès), le postulat des parallèles, l'algèbre géométrique du livre II, la méthode d'exhaustion.
- Les problèmes géométriques classiques : trisection de l'angle, duplication du cube, quadrature du cercle ; constructions géométriques par instruments et courbes

### 2 La naissance des mathématiques modernes au XVIIe siècle

- l'invention du symbolisme algébrique
- la résolution algébrique des problèmes géométriques classiques
- le problème des partis, correspondance entre Pascal et Fermat, probabilités et espérance.
- vers l'analyse : le problème des tangentes et l'invention du calcul infinitésimal

## PRÉ-REQUIS

Modules Math1-Bases3 et Math1-Bases2

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Dahan-Dalmedico et Peiffer : *Une histoire des mathématiques .* ; Euclide : *Les Éléments* ; Hartshorne : *Geometry : Euclid and beyond .*

## MOTS-CLÉS

Euclide ; géométrie grecque ; Descartes ; Fermat ; Pascal ; histoire de l'algèbre ; calcul infinitésimal

<b>UE</b>	<b>HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Histoire des mathématiques 1 (FSI.Math)		
<b>KMAXPH01</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

MARONNE Sébastien

Email : [sebastien.maronne@univ-tlse3.fr](mailto:sebastien.maronne@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de procurer une introduction à l'histoire des mathématiques fondée sur l'étude critique des textes mathématiques historiques.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### 1 La Géométrie grecque classique

- Les *Eléments* d'Euclide : constructions géométriques, application des aires (théorème de Pythagore et de Thalès), le postulat des parallèles, l'algèbre géométrique du livre II, la méthode d'exhaustion.
- Les problèmes géométriques classiques : trisection de l'angle, duplication du cube, quadrature du cercle ; constructions géométriques par instruments et courbes

### 2 La naissance des mathématiques modernes au XVIIe siècle

- l'invention du symbolisme algébrique
- la résolution algébrique des problèmes géométriques classiques
- le problème des partis, correspondance entre Pascal et Fermat, probabilités et espérance.
- vers l'analyse : le problème des tangentes et l'invention du calcul infinitésimal

## PRÉ-REQUIS

Modules Math1-Bases3 et Math1-Bases2

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Dahan-Dalmedico et Peiffer : *Une histoire des mathématiques .* ; Euclide : *Les Éléments* ; Hartshorne : *Geometry : Euclid and beyond* .

## MOTS-CLÉS

Euclide ; géométrie grecque ; Descartes ; Fermat ; Pascal ; histoire de l'algèbre ; calcul infinitésimal

<b>UE</b>	<b>HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Histoire des mathématiques 2 (HM)		
<b>KMAXIH02</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de procurer une introduction à l'histoire des mathématiques fondée sur l'étude critique des textes mathématiques historiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Méthodes de résolution de problèmes : algorithmes, analyse et algèbre

- I) Procédures de résolution de problèmes dans l'antiquité
  - Résolution de problèmes plans en mésopotamie
  - Résolution de problèmes linéaires en Égypte
  - Résolution de problèmes arithmétiques en Chine
- II) L'essor de l'algèbre du IX<sup>e</sup> au XII<sup>e</sup> siècles
  - L'analyse et la synthèse
  - Le traité d'algèbre et d'al-muqabala d'al-Khwarizmi
  - L'algèbre arithmétique d'al-Samaw'al
  - L'algèbre géométrique d'al-Khayyam

### PRÉ-REQUIS

Modules Math1-Bases3 et Math1-Bases2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Al-Khwarizmi : Livre d'algèbre et d'al-muqabala ; Histoires d'algorithmes. Du caillou à la puce

<b>UE</b>	<b>HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Histoire des mathématiques 2 (FSI.Math)		
<b>KMAXPH03</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEDIEU Thomas

Email : [thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.dedieu@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de procurer une introduction à l'histoire des mathématiques fondée sur l'étude critique des textes mathématiques historiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Méthodes de résolution de problèmes : algorithmes, analyse et algèbre

- I) Procédures de résolution de problèmes dans l'antiquité
  - Résolution de problèmes plans en mésopotamie
  - Résolution de problèmes linéaires en Égypte
  - Résolution de problèmes arithmétiques en Chine
- II) L'essor de l'algèbre du IX<sup>e</sup> au XII<sup>e</sup> siècles
  - L'analyse et la synthèse
  - Le traité d'algèbre et d'al-muqabala d'al-Khwarizmi
  - L'algèbre arithmétique d'al-Samaw'al
  - L'algèbre géométrique d'al-Khayyam

### PRÉ-REQUIS

Modules Math1-Bases3 et Math1-Bases2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Al-Khwarizmi : Livre d'algèbre et d'al-muqabala ; Histoires d'algorithmes. Du caillou à la puce

<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algèbre linéaire 1 (FSI.Math)		
<b>KMAXIL01</b>	Cours : 28h , TD : 24h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 3, 5		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COSTANTINO Francesco

Email : [Francesco.Costantino@math.univ-toulouse.fr](mailto:Francesco.Costantino@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir les fondements de l'algèbre linéaire.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Syllabus complet sur la page Moodle de l'UE. Version allégée :

Systèmes linéaires : définition et généralités ; résolution théorique ; algorithme du pivot de Gauss.

Matrices.

Déterminants de matrices : définition par récurrence ; propriétés ; calcul (pivot ou développement).

R-espaces vectoriels en dimension finie : exemple dans  $\mathbb{R}^n$  et dans  $\mathbb{R}[X]$ .

Applications linéaires : exemples et exercices en dimension 1, 2 et 3.

### PRÉ-REQUIS

Module Math0-Bases1 ou spécialité mathématiques en terminale

### SPÉCIFICITÉS

Deux TPs prévus

- Algorithme du pivot de Gauss
- Décomposition LU
- Calcul d'inverse
- Calcul de déterminants

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Une introduction moderne à l'algèbre linéaire, Vincent Blanloeil, Éditions Ellipse.

<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algèbre linéaire 1 (FSI.Math)		
<b>KMAXPL01</b>	Cours : 28h , TD : 24h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 6		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FIEDLER Thomas

Email : [thomas.fiedler@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.fiedler@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir les fondements de l'algèbre linéaire.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Syllabus complet sur la page Moodle de l'UE. Version allégée :

Systèmes linéaires : définition et généralités ; résolution théorique ; algorithme du pivot de Gauss.

Matrices.

Déterminants de matrices : définition par récurrence ; propriétés ; calcul (pivot ou développement).

R-espaces vectoriels en dimension finie : exemple dans  $\mathbb{R}^n$  et dans  $\mathbb{R}[X]$ .

Applications linéaires : exemples et exercices en dimension 1, 2 et 3.

### PRÉ-REQUIS

Module Math0-Bases1 ou spécialité mathématiques en terminale

### SPÉCIFICITÉS

Deux TPs prévus

Algorithme du pivot de Gauss

Décomposition LU

Calcul d'inverse

Calcul de déterminants

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Une introduction moderne à l'algèbre linéaire, Vincent Blanloeil, Éditions Ellipse.



<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algèbre linéaire 2 (FSI.Math)		
<b>KMAXIL02</b>	Cours-TD : 56h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 5, 8		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF04U - ENSEMBLES 2 KDMIL01U - ALGÈBRE LINÉAIRE 1		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

CASALIS Muriel

Email : [casalis@math.univ-toulouse.fr](mailto:casalis@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Fondamentaux de la théorie de l'algèbre linéaire

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Applications linéaires

Définition et généralités, Composition des applications linéaires, Image directe et image réciproque d'un sous-espace, Noyau et image d'une application linéaire, Théorème du rang, le  $k$ -espace vectoriel  $L(E,F)$

2 Applications linéaires en dimension finie

Rang d'une application linéaire, Critères de in/sur/bijectivité, Équivalence entre inversibilité, injectivité et surjectivité dans le cas d'égales dimensions, Dimension de  $L(E,F)$ , Espace dual, Déterminant d'un endomorphisme

3 Matrice d'une application linéaire

Rang d'une matrice, Changement de bases

4 Réduction des endomorphismes

Valeurs propres et vecteurs propres, Polynôme caractéristique, Diagonalisabilité et polynômes annulateurs, Trigonalisation, Applications

### PRÉ-REQUIS

Modules Math1-AlgLin1 et Math1-Bases2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Grifone, Algèbre linéaire (Cépaduès)
- Monier, Algèbre (Dunod)

<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algèbre linéaire 2 (Al2)		
<b>KMAXPL02</b>	Cours-TD : 56h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 4, 5, 6, 8		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF04U - ENSEMBLES 2 KDMIL01U - ALGÈBRE LINÉAIRE 1		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

LAUZERAL Christine

Email : [christine.lauzeral@univ-tlse3.fr](mailto:christine.lauzeral@univ-tlse3.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Fondamentaux de la théorie de l'algèbre linéaire

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Applications linéaires

Définition et généralités, Composition des applications linéaires, Image directe et image réciproque d'un sous-espace, Noyau et image d'une application linéaire, Théorème du rang, le  $k$ -espace vectoriel  $L(E,F)$

2 Applications linéaires en dimension finie

Rang d'une application linéaire, Critères de in/sur/bijectivité, Équivalence entre inversibilité, injectivité et surjectivité dans le cas d'égales dimensions, Dimension de  $L(E,F)$ , Espace dual, Déterminant d'un endomorphisme

3 Matrice d'une application linéaire

Rang d'une matrice, Changement de bases

4 Réduction des endomorphismes

Valeurs propres et vecteurs propres, Polynôme caractéristique, Diagonalisabilité et polynômes annulateurs, Trigonalisation, Applications

### PRÉ-REQUIS

Modules Math1-AlgLin1 et Math1-Bases2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Grifone, Algèbre linéaire (Cépaduès)
- Monier, Algèbre (Dunod)

<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algèbre linéaire 3 (FSI.Math)		
<b>KMAXIL03</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIL02U - ALGÈBRE LINÉAIRE 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

FIEDLER Thomas

Email : [thomas.fiedler@math.univ-toulouse.fr](mailto:thomas.fiedler@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but du module est une étude fine des propriétés de réduction des endomorphismes dans divers contextes.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Espaces euclidiens

Produits scalaires et normes sur un espace vectoriel réel de dimension finie, Coordonnées dans une base orthonormée, inégalité de Cauchy-Schwarz, Algorithme de Gram-Schmidt et existence de bases orthonormées, Orthogonalité de sous-espaces et somme directe orthogonale

2 Endomorphismes des espaces euclidiens

Isométries d'un espace euclidien et matrices orthogonales, Forme réduite d'une isométrie et d'une matrice orthogonale, Adjoint d'un endomorphisme et transposition, endomorphismes autoadjoints, Théorème spectral pour les endomorphismes autoadjoints et matrices symétriques, Endomorphismes autoadjoints positifs et décomposition polaire, Décomposition en valeurs singulières et applications

3 Espaces hermitiens

Produit scalaire hermitien, Isométries d'un espace hermitien et matrices unitaires, Endomorphismes autoadjoints, matrices hermitiennes et théorème spectral

4 Formes quadratiques dans les espaces euclidiens

Formes bilinéaires : définition, formes symétriques et représentation matricielle, Formes quadratiques, forme polaire, Signature des formes quadratiques, Algorithme de Gauss pour la réduction, Diagonalisation en base orthonormée, calcul effectif en dimension 2

### PRÉ-REQUIS

Module Math2-AlgLin2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

4 Références

- Grifone, Algèbre linéaire
- Horn, Matrix analysis

<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Algèbre linéaire 3 (AL3)		
<b>KMAXPL03</b>	Cours : 28h , TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 6		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIL02U - ALGÈBRE LINÉAIRE 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

FOURRIER Laurence

Email : [fourrier@math.univ-toulouse.fr](mailto:fourrier@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but du module est une étude fine des propriétés de réduction des endomorphismes dans divers contextes.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### 1 Espaces euclidiens

Produits scalaires et normes sur un espace vectoriel réel de dimension finie, Coordonnées dans une base orthonormée, inégalité de Cauchy-Schwarz, Algorithme de Gram-Schmidt et existence de bases orthonormées, Orthogonalité de sous-espaces et somme directe orthogonale

#### 2 Endomorphismes des espaces euclidiens

Isométries d'un espace euclidien et matrices orthogonales, Forme réduite d'une isométrie et d'une matrice orthogonale, Adjoint d'un endomorphisme et transposition, endomorphismes autoadjoints, Théorème spectral pour les endomorphismes autoadjoints et matrices symétriques, Endomorphismes autoadjoints positifs et décomposition polaire, Décomposition en valeurs singulières et applications

#### 3 Espaces hermitiens

Produit scalaire hermitien, Isométries d'un espace hermitien et matrices unitaires, Endomorphismes autoadjoints, matrices hermitiennes et théorème spectral

#### 4 Formes quadratiques dans les espaces euclidiens

Formes bilinéaires : définition, formes symétriques et représentation matricielle, Formes quadratiques, forme polaire, Signature des formes quadratiques, Algorithme de Gauss pour la réduction, Diagonalisation en base orthonormée, calcul effectif en dimension 2

### PRÉ-REQUIS

Module Math2-AlgLin2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Grifone, Algèbre linéaire
- Horn, Matrix analysis

<b>UE</b>	<b>INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 1 [sem. impair] (Info2.ILU1)		
<b>KINXIL11</b>	Cours-TD : 30h , TP : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2, 4, 5		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIGEON Frédéric

Email : [frederic.migeon@univ-tlse3.fr](mailto:frederic.migeon@univ-tlse3.fr)

RACLET Jean Baptiste

Email : [Jean-Baptiste.Raclet@irit.fr](mailto:Jean-Baptiste.Raclet@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE sensibilise à la place fondamentale du génie logiciel dans le développement de logiciels répondant aux besoins utilisateurs et satisfaisant des exigences fonctionnelles. Les activités de conception et de développement sont étudiées à travers une initiation à deux paradigmes de programmation : la programmation orientée objet et la programmation fonctionnelle. Des moyens pour s'inscrire dans une démarche qualité sont présentés à la fois sur le plan méthodologique et en termes d'outillage.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### 1- Démarche qualité

- Méthodologie : analyse d'exigences, travail collaboratif
- Bonnes pratiques : clean code, exemple de capitalisation d'expérience avec les recommandation d'éco-conception
- Outillage : test, analyse statique de code, gestion de version, debugger

### 2- Paradigme objet illustré en Java et modélisation UML

- Objet, encapsulation de données, invariants d'état, spécification de comportements (pré/post-conditions)
- Interaction entre objets. Diagrammes de séquence et de collaboration
- Classe, composition, instanciation. Diagramme de classes
- Héritage et sous-typage, graphe d'héritage; notions de polymorphisme, édition de lien dynamique

### 3- Paradigme fonctionnel illustré en OCaml

- Structure de données immuables, composition, récursion, typage statique et fort
- Vérification de type et inférence, langage de types (simple, flèche, produit), langage d'expression (fonctions anonymes, filtrage par motifs n-uplets et listes)
- Evaluation et environnement; polymorphismes; ordre supérieur; fonctions récursives

A travers un projet personnel, l'étudiant se constituera une application vitrine mettant en œuvre les concepts vus dans le module.

## PRÉ-REQUIS

Algorithmique élémentaire

## SPÉCIFICITÉS

Les enseignements se feront en français à l'Université Paul Sabatier.

## COMPÉTENCES VISÉES

LO-GL : Inscrire ses développements logiciels dans une démarche qualité

LO : Argumenter le choix d'un paradigme de programmation adapté à un problème donné

LO-POO-1 : Modéliser un domaine métier en terme d'objets en exploitant les différents types de relations possibles entre objets

LO-PF1 : Implémenter une solution à un problème en termes de composition de fonctions récursives

LO-PF2 : Appliquer une méthodologie de programmation dirigée par les types

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java, L. Gervais, 2020
- <https://ocaml.org/learn/tutorials/basics.fr.html>
- Beginning Software Engineering. Rod Stephens. Wiley. ISBN :9781118969144

## MOTS-CLÉS

Ingénierie logicielle, utilisabilité, objet, fonction, génie logiciel, qualité logicielle

<b>UE</b>	<b>INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 1</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 1 [sem. pair] (Info2.ILU1)		
<b>KINXPL11</b>	Cours-TD : 30h , TP : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4, 5		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIGEON Frédéric

Email : [frederic.migeon@univ-tlse3.fr](mailto:frederic.migeon@univ-tlse3.fr)

RACLET Jean Baptiste

Email : [Jean-Baptiste.Raclet@irit.fr](mailto:Jean-Baptiste.Raclet@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE sensibilise à la place fondamentale du génie logiciel dans le développement de logiciels répondant aux besoins utilisateurs et satisfaisant des exigences fonctionnelles. Les activités de conception et de développement sont étudiées à travers une initiation à deux paradigmes de programmation : la programmation orientée objet et la programmation fonctionnelle. Des moyens pour s'inscrire dans une démarche qualité sont présentés à la fois sur le plan méthodologique et en termes d'outillage.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### 1- Démarche qualité

- Méthodologie : analyse d'exigences, travail collaboratif
- Bonnes pratiques : clean code, exemple de capitalisation d'expérience avec les recommandation d'éco-conception
- Outillage : test, analyse statique de code, gestion de version, debugger

### 2- Paradigme objet illustré en Java et modélisation UML

- Objet, encapsulation de données, invariants d'état, spécification de comportements (pré/post-conditions)
- Interaction entre objets. Diagrammes de séquence et de collaboration
- Classe, composition, instanciation. Diagramme de classes
- Héritage et sous-typage, graphe d'héritage; notions de polymorphisme, édition de lien dynamique

### 3- Paradigme fonctionnel illustré en OCaml

- Structure de données immuables, composition, récursion, typage statique et fort
- Vérification de type et inférence, langage de types (simple, flèche, produit), langage d'expression (fonctions anonymes, filtrage par motifs n-uplets et listes)
- Evaluation et environnement; polymorphismes; ordre supérieur; fonctions récursives

A travers un projet personnel, l'étudiant se constituera une application vitrine mettant en œuvre les concepts vus dans le module.

## PRÉ-REQUIS

Algorithmique élémentaire

## SPÉCIFICITÉS

Les enseignements se feront en français à l'Université Paul Sabatier.

## COMPÉTENCES VISÉES

LO-GL : Inscrire ses développements logiciels dans une démarche qualité

LO : Argumenter le choix d'un paradigme de programmation adapté à un problème donné

LO-POO-1 : Modéliser un domaine métier en terme d'objets en exploitant les différents types de relations possibles entre objets

LO-PF1 : Implémenter une solution à un problème en termes de composition de fonctions récursives

LO-PF2 : Appliquer une méthodologie de programmation dirigée par les types

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java, L. Gervais, 2020
- <https://ocaml.org/learn/tutorials/basics.fr.html>
- Beginning Software Engineering. Rod Stephens. Wiley. ISBN :9781118969144

## MOTS-CLÉS

Ingénierie logicielle, utilisabilité, objet, fonction, génie logiciel, qualité logicielle



<b>UE</b>	<b>INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 2 [sem. impair] (Info3.ILU2)		
<b>KINXIL21</b>	Cours-TD : 28h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 6, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAUDET Christelle

Email : [Christelle.Chaudet@irit.fr](mailto:Christelle.Chaudet@irit.fr)

MARTINIE Celia

Email : [Celia.Martinie@irit.fr](mailto:Celia.Martinie@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE se concentre sur les concepts et méthodes permettant la production de logiciels fiables conformes aux besoins de l'utilisateur.

En programmation orientée objet, les mécanismes avancés de factorisation de code et de traitement d'erreurs sont mis en pratique en environnement de développement outillé.

La qualité logicielle en phases de développement et de maintenance logicielle est abordée à travers la problématique du test et des campagnes de tests.

Ceci est complété par la maîtrise des principes de conception, programmation et évaluation d'Interface Humain Machine avec pour finalité la production de systèmes informatiques utilisables.

Un effort sera porté sur l'intégration des bonnes pratiques méthodologiques et d'architecture logicielle.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### Test et Maintenance de Logiciels

- Sensibilisation au besoin de test de logiciel et aux problématiques liées au test
- Notions de base de l'ingénierie des exigences
- Nomenclature et classification des techniques de test
- Test Unitaire avec JUnits/Test-Driven Development
- Simulation d'une campagne de test

### Interaction Humain Machine

- Principes de la conception centrée utilisateur (ISO 9241-210)
- Techniques de prototypage basse, moyenne et haute-fidélité ainsi que leurs avantages respectifs
- Mise en œuvre des concepts et techniques de construction de prototypes dans différents environnements de prototypage
- Application de techniques simples d'évaluation de l'utilisabilité

### Programmation Orienté Objet

- Mise en œuvre des mécanismes d'abstraction et d'encapsulation : interface, classe abstraite, classe interne et implantation anonyme, généricité
- Traitement des erreurs : concept des exceptions

A travers un projet personnel, l'étudiant se constituera une application vitrine mettant en œuvre les concepts vus dans le module.

## SPÉCIFICITÉS

Les enseignements se feront en français à l'Université Paul Sabatier.

## COMPÉTENCES VISÉES

LO-POO-1 : Savoir utiliser le mécanisme des exceptions pour la gestion d'erreurs

LO-POO-2 : Savoir choisir et appliquer le bon mécanisme de factorisation et d'abstraction en programmation objet

LO-Tests-1 : Savoir planifier et mener une campagne de tests en utilisant des techniques boîte noire ou boîte blanche pour fournir une métrique de qualité en terme de couverture et de performance

LO-IHM-1 : Savoir appliquer des techniques simples de conception centrée utilisateur

LO-IHM-2 : Savoir utiliser plusieurs techniques et environnements de prototypage

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java, L. Gervais, 2020
- The Art of Software Testing, Glenford J. Myers, C. Sandler, T. Badgett, 2015
- Human-Computer Interaction, A. Dix, J. Finlay, G. D. Abowd, R. Beale, 2003

### MOTS-CLÉS

Ingénierie Logicielle, Utilisabilité, Test, Interaction Humain Machine, Qualité Logicielle, UML, Architecture Logicielle

<b>UE</b>	<b>INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 2 [sem. pair] (Info3.ILU2)		
<b>KINXPL21</b>	Cours-TD : 28h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAUDET Christelle

Email : [Christelle.Chaudet@irit.fr](mailto:Christelle.Chaudet@irit.fr)

MARTINIE Celia

Email : [Celia.Martinie@irit.fr](mailto:Celia.Martinie@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE se concentre sur les concepts et méthodes permettant la production de logiciels fiables conformes aux besoins de l'utilisateur.

En programmation orientée objet, les mécanismes avancés de factorisation de code et de traitement d'erreurs sont mis en pratique en environnement de développement outillé.

La qualité logicielle en phases de développement et de maintenance logicielle est abordée à travers la problématique du test et des campagnes de tests.

Ceci est complété par la maîtrise des principes de conception, programmation et évaluation d'Interface Humain Machine avec pour finalité la production de systèmes informatiques utilisables.

Un effort sera porté sur l'intégration des bonnes pratiques méthodologiques et d'architecture logicielle.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### Test et Maintenance de Logiciels

- Sensibilisation au besoin de test de logiciel et aux problématiques liées au test
- Notions de base de l'ingénierie des exigences
- Nomenclature et classification des techniques de test
- Test Unitaire avec JUnits/Test-Driven Development
- Simulation d'une campagne de test

### Interaction Humain Machine

- Principes de la conception centrée utilisateur (ISO 9241-210)
- Techniques de prototypage basse, moyenne et haute-fidélité ainsi que leurs avantages respectifs
- Mise en œuvre des concepts et techniques de construction de prototypes dans différents environnements de prototypage
- Application de techniques simples d'évaluation de l'utilisabilité

### Programmation Orienté Objet

- Mise en œuvre des mécanismes d'abstraction et d'encapsulation : interface, classe abstraite, classe interne et implantation anonyme, généricité
- Traitement des erreurs : concept des exceptions

A travers un projet personnel, l'étudiant se constituera une application vitrine mettant en œuvre les concepts vus dans le module.

## PRÉ-REQUIS

ILU1

## SPÉCIFICITÉS

Les enseignements se feront en français et en présentiel à l'Université Paul Sabatier.

## COMPÉTENCES VISÉES

LO-POO-1 : Savoir utiliser le mécanisme des exceptions pour la gestion d'erreurs

LO-POO-2 : Savoir choisir et appliquer le bon mécanisme de factorisation et d'abstraction en programmation objet

LO-Tests-1 : Savoir planifier et mener une campagne de tests en utilisant des techniques boîte noire ou boîte blanche pour fournir une métrique de qualité en terme de couverture et de performance

LO-IHM-1 : Savoir appliquer des techniques simples de conception centrée utilisateur

LO-IHM-2 : Savoir utiliser plusieurs techniques et environnements de prototypage

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java, L. Gervais, 2020
- The Art of Software Testing, Glenford J. Myers, C. Sandler, T. Badgett, 2015
- Human-Computer Interaction, A. Dix, J. Finlay, G. D. Abowd, R. Beale, 2003

### MOTS-CLÉS

Ingénierie Logicielle, Utilisabilité, Test, Interaction Humain Machine, Qualité Logicielle, UML, Architecture Logicielle

<b>UE</b>	<b>INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 3 [sem. impair] (Info4.ILU3)		
<b>KINXIL31</b>	Cours-TD : 28h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIL20U - INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BODEVEIX Jean-Paul

Email : [bodeveix@irit.fr](mailto:bodeveix@irit.fr)

MARTIN-DOREL Érik

Email : [erik.martin-dorel@irit.fr](mailto:erik.martin-dorel@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours a pour objectif d'introduire la notion de type abstrait de données comme formalisme facilitant l'encapsulation et la réutilisation. Il est dérivé en programmation objet via la présentation des collections Java dont les méthodes sont spécifiées à l'aide de pré-post conditions et en programmation fonctionnelle via la notion de signature et de module.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Programmation fonctionnelle en OCaml (10h CTD + 8h TP) :
  - itérateurs sur les listes et récursivité terminale (2 cours)
  - types inductifs et itérateur le plus général (2 cours)
  - signatures et modules en OCaml (1 cours)
2. Preuve et expression de types abstraits de données en Coq (10h CTD + 8h TP) :
  - spécification de types abstraits de données (constructeurs, observateurs, axiomes), (1 cours)
  - méta-propriétés des signatures (complétude suffisante, consistance hiérarchique)
  - preuves équationnelles de propriétés utilisateur
  - introduction à Coq (types et termes, types inductifs, fonctions récursives) (1 cours)
  - tactiques et preuves mécanisées (2 cours)
  - signatures et modules en Coq (1 cours)
3. Types abstraits de données et Collections en Java (8h CTD + 10h TP) :
  - spécifications, observateurs et pré-post conditions (1 cours)
  - application aux collections, itérateurs (1 cours)
  - listes, ensembles et comparateurs, maps (2 cours)

## PRÉ-REQUIS

bases de la programmation fonctionnelle et orienté objet, logique des propositions et du 1er ordre

## COMPÉTENCES VISÉES

1. spécifier un type abstrait de données via un ensemble de méthodes annotées par des pré-post conditions
2. spécifier un type abstrait de données via un ensemble de fonctions associées à des axiomes
3. utiliser un type abstrait dans un contexte objet ou fonctionnel
4. vérifier la correction d'une implantation fonctionnelle d'un type abstrait de données

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- <https://v2.ocaml.org/manual/>

- <http://www-sop.inria.fr/members/Yves.Bertot/courses/introcoq.pdf>
- Génériques et collections Java, M. Naftalin, P. Wadler. O'reilly France

### MOTS-CLÉS

Types Abstraites de Données, Programmation fonctionnelle et Orientée Objet. Collections, Itérateurs, Ordre supérieur et stratégies d'évaluation. Preuve assistée.

<b>UE</b>	<b>INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 3</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Ingénierie des Logiciels et Utilisabilité 3 [sem. pair] (Info3.ILU3)		
<b>KINXPL31</b>	Cours-TD : 28h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 3, 6		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIL20U - INGÉNIERIE DES LOGICIELS ET UTILISABILITÉ 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BODEVEIX Jean-Paul

Email : [bodeveix@irit.fr](mailto:bodeveix@irit.fr)

MARTIN-DOREL Érik

Email : [erik.martin-dorel@irit.fr](mailto:erik.martin-dorel@irit.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours a pour objectif d'introduire la notion de type abstrait de données comme formalisme facilitant l'encapsulation et la réutilisation. Il est dérivé en programmation objet via la présentation des collections Java dont les méthodes sont spécifiées à l'aide de pré-post conditions et en programmation fonctionnelle via la notion de signature et de module.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Programmation fonctionnelle en OCaml (10h CTD + 8h TP) :
  - itérateurs sur les listes et récursivité terminale (2 cours)
  - types inductifs et itérateur le plus général (2 cours)
  - signatures et modules en OCaml (1 cours)
2. Preuve et expression de types abstraits de données en Coq (10h CTD + 8h TP) :
  - spécification de types abstraits de données (constructeurs, observateurs, axiomes), (1 cours)
  - méta-propriétés des signatures (complétude suffisante, consistance hiérarchique)
  - preuves équationnelles de propriétés utilisateur
  - introduction à Coq (types et termes, types inductifs, fonctions récursives) (1 cours)
  - tactiques et preuves mécanisées (2 cours)
  - signatures et modules en Coq (1 cours)
3. Types abstraits de données et Collections en Java (8h CTD + 10h TP) :
  - spécifications, observateurs et pré-post conditions (1 cours)
  - application aux collections, itérateurs (1 cours)
  - listes, ensembles et comparateurs, maps (2 cours)

## PRÉ-REQUIS

bases de la programmation fonctionnelle et orienté objet, logique des propositions et du 1er ordre

## COMPÉTENCES VISÉES

1. spécifier un type abstrait de données via un ensemble de méthodes annotées par des pré-post conditions
2. spécifier un type abstrait de données via un ensemble de fonctions associées à des axiomes
3. utiliser un type abstrait dans un contexte objet ou fonctionnel
4. vérifier la correction d'une implantation fonctionnelle d'un type abstrait de données

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- <https://v2.ocaml.org/manual/>

- <http://www-sop.inria.fr/members/Yves.Bertot/courses/introcoq.pdf>
- Génériques et collections Java, M. Naftalin, P. Wadler. O'reilly Franc

### MOTS-CLÉS

Types Abstraites de Données, Programmation fonctionnelle et Orientée Objet. Collections, Itérateurs, Ordre supérieur et stratégies d'évaluation. Preuve assistée.



<b>UE</b>	<b>MÉCANIQUE 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Mécanique 1 (L PHY CUPGE)		
<b>KPHXIM11</b>	Cours : 14h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2b, 3b, 4b, 6b, 8b		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GATEL Christophe

Email : [gatel@cemes.fr](mailto:gatel@cemes.fr)

LAMINE Brahim

Email : [brahim.lamine@irap.omp.eu](mailto:brahim.lamine@irap.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE propose une introduction aux concepts de base de la mécanique classique (newtonienne). Il s'agira d'approfondir et d'étendre des notions et concepts déjà abordés dans le secondaire mais aussi d'introduire une méthodologie et de nouvelles connaissances, indispensables à la poursuite de vos études en physique dans le supérieur et pour la compréhension de la physique moderne en général.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### Introduction

- Les différentes branches de la physique
- Grandeurs physiques ; Dimensions ; Système International ; Notion d'analyse dimensionnelle et d'ordre de grandeur

### Cinématique

- Rappels sur les vecteurs et la dérivation ; Notion de dérivée d'un vecteur
- Mouvement rectiligne (1d) et 2d : vecteur vitesse et vecteur accélération instantanée
- Loi de composition des vitesses (cas de deux référentiels en translation rectiligne uniforme)
- Repère de Frenet et base polaire ; Expression de la vitesse et de l'accélération dans ces repères

### Dynamique

- Notion de référentiel galiléen, de système et de forces
- Lois de Newton (loi action/réaction, principe d'inertie et principe fondamental de la dynamique)
- Applications : Système en équilibre ; Chute libre ; Particule dans un champ électrique permanent et uniforme ; Pendule simple ; Système mécanique d'ordre 1 (force de frottement fluide) ; Oscillateur harmonique

### Energétique

- Travail d'une force (mouvements 1d) ; Energie potentielle de pesanteur et énergie potentielle élastique d'un ressort ; Théorème de l'énergie cinétique et théorème de l'énergie mécanique (systèmes conservatifs uniquement)
- Applications : Chute libre ; Pendule simple ; Oscillateur harmonique

## PRÉ-REQUIS

Spécialité Physique-Chimie de Terminale ou KPHAG10U - Mise à niveau en physique

## SPÉCIFICITÉS

Bloc thématique Mécanique

UE majeure de niveau 1, pré-requis d'1 UE majeure de niveau 1 et 2 UE majeures de niveau 2

L'enseignement sera donné en langue française et s'effectuera en présentiel à l'université Paul Sabatier.

## COMPÉTENCES VISÉES

### Introduction

- Savoir réaliser une analyse dimensionnelle sur une expression littérale

### Cinématique

- Projeter un vecteur et dériver ses composantes dans une base orthonormée directe « fixe ».

- Calculer le vecteur vitesse instantanée et le vecteur accélération instantanée à partir des équations horaires
- Retrouver les équations horaires à partir des conditions initiales et de son vecteur accélération  $a(t)$

### **Dynamique**

- Résoudre un problème de mécanique pour déterminer un paramètre inconnu (système à l'équilibre) ou pour déterminer les équations horaires du mouvement
- Calculer la trajectoire d'un point matériel dans un mouvement uniformément accéléré
- Ecrire l'équation du pendule simple dans une base polaire
- Tracer l'allure de la courbe de la vitesse pour un système mécanique d'ordre 1 (notion de vitesse limite, de régime transitoire)
- Connaître l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique; Tracer l'allure de la courbe  $x(t)$

### **Energétique**

- Calculer le travail à partir du travail élémentaire (force constante); Calculer l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie potentielle élastique d'un ressort
- Résoudre un problème de mécanique avec le théorème de l'énergie cinétique ou de l'énergie mécanique

### **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- *Mécanique : fondements et applications*, J.-P. Pérez, Dunod
- *Méca - Le livre qu'il vous faut pour (enfin) comprendre la mécanique*, B. Lamine, Dunod.

### **MOTS-CLÉS**

Grandeurs physiques; Dimensions; Cinématique; Force; Lois de Newton; Energie cinétique; Energie mécanique; Chute libre; Pendule simple; Oscillateur harmonique

<b>UE</b>	<b>MÉCANIQUE 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Mécanique 1 (PHYS1-MECA1)		
<b>KPHXPM11</b>	Cours : 14h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7b, 8b		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KRIEN Yann

Email : [yann.krien@univ-tlse3.fr](mailto:yann.krien@univ-tlse3.fr)

LAMINE Brahim

Email : [brahim.lamine@irap.omp.eu](mailto:brahim.lamine@irap.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE propose une introduction aux concepts de base de la mécanique classique (newtonienne). Il s'agira d'approfondir et d'étendre des notions et concepts déjà abordés dans le secondaire mais aussi d'introduire une méthodologie et de nouvelles connaissances, indispensables à la poursuite de vos études en physique dans le supérieur et pour la compréhension de la physique moderne en général.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### Introduction

- Les différentes branches de la physique
- Grandeurs physiques ; Dimensions ; Système International ; Notion d'analyse dimensionnelle et d'ordre de grandeur

### Cinématique

- Rappels sur les vecteurs et la dérivation ; Notion de dérivée d'un vecteur
- Mouvement rectiligne (1d) et 2d : vecteur vitesse et vecteur accélération instantanée
- Loi de composition des vitesses (cas de deux référentiels en translation rectiligne uniforme)
- Repère de Frenet et base polaire ; Expression de la vitesse et de l'accélération dans ces repères

### Dynamique

- Notion de référentiel galiléen, de système et de forces
- Lois de Newton (loi action/réaction, principe d'inertie et principe fondamental de la dynamique)
- Applications : Système en équilibre ; Chute libre ; Particule dans un champ électrique permanent et uniforme ; Pendule simple ; Système mécanique d'ordre 1 (force de frottement fluide) ; Oscillateur harmonique

### Energétique

- Travail d'une force (mouvements 1d) ; Energie potentielle de pesanteur et énergie potentielle élastique d'un ressort ; Théorème de l'énergie cinétique et théorème de l'énergie mécanique (systèmes conservatifs uniquement)
- Applications : Chute libre ; Pendule simple ; Oscillateur harmonique

## PRÉ-REQUIS

**Spécialité Physique-Chimie** de Terminale ou une UE de mise à niveau en physique (**PHYS0-BASE** )

## SPÉCIFICITÉS

Bloc thématique Mécanique

UE majeure de niveau 1, pré-requis d'1 UE majeure de niveau 1 et 2 UE majeures de niveau 2

L'enseignement sera donné en langue française et s'effectuera en présentiel à l'université Paul Sabatier.

## COMPÉTENCES VISÉES

### Introduction

- Savoir réaliser une analyse dimensionnelle sur une expression littérale

### Cinématique

- Projeter un vecteur et dériver ses composantes dans une base orthonormée directe « fixe ».

- Calculer le vecteur vitesse instantanée et le vecteur accélération instantanée à partir des équations horaires
- Retrouver les équations horaires à partir des conditions initiales et de son vecteur accélération  $a(t)$

### **Dynamique**

- Résoudre un problème de mécanique pour déterminer un paramètre inconnu (système à l'équilibre) ou pour déterminer les équations horaires du mouvement
- Calculer la trajectoire d'un point matériel dans un mouvement uniformément accéléré
- Ecrire l'équation du pendule simple dans une base polaire
- Tracer l'allure de la courbe de la vitesse pour un système mécanique d'ordre 1 (notion de vitesse limite, de régime transitoire)
- Connaître l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique ; Tracer l'allure de la courbe  $x(t)$

### **Energétique**

- Calculer le travail à partir du travail élémentaire (force constante) ; Calculer l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie potentielle élastique d'un ressort
- Résoudre un problème de mécanique avec le théorème de l'énergie cinétique ou de l'énergie mécanique

### **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- *Mécanique : fondements et applications* , J.-P. Pérez, Dunod
- *Méca - Le livre qu'il vous faut pour (enfin) comprendre la mécanique* , B. Lamine, Dunod.

### **MOTS-CLÉS**

Grandeurs physiques ; Dimensions ; Cinématique ; Force ; Lois de Newton ; Energie cinétique ; Energie mécanique ; Chute libre ; Pendule simple ; Oscillateur harmonique

<b>UE</b>	<b>MÉCANIQUE 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	e-Mécanique 1 (e-PHYS1-MECA1)		
<b>KPHXPM1J</b>	e-Cours : 0,01h , e-TD : 0,01h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CORATGER Roland

Email : [Roland.Coratger@cemes.fr](mailto:Roland.Coratger@cemes.fr)

LAMINE Brahim

Email : [brahim.lamine@irap.omp.eu](mailto:brahim.lamine@irap.omp.eu)

<b>UE</b>	<b>INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Introduction à l'analyse réelle (FSI.Math)		
<b>KMAXIN01</b>	Cours : 28h , TD : 24h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 4		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF01U - BASES MATHEMATIQUES 1 PS		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAKRI Laurent

Email : [lbakri@math.univ-toulouse.fr](mailto:lbakri@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Suites numériques, fonctions continues, fonctions dérivables Introduction des "epsilon", analyse pour mathématiciens (et les physiciens les plus matheux)

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour le syllabus complet, cf. la page Moodle de l'UE.

I) Introduction (4h CM) Objectif principal : majorer, minorer, manipuler les max, min, inf, sup : Relation d'ordre sur  $\mathbb{R}$ ; Relation d'ordre sur  $\mathbb{R}$  et opérations; Bornes supérieures/inférieures.

II) Suites numériques (10h CM) Objectif principal : démontrer la convergence/divergence d'une suite en utilisant le théorème de monotonie ou via la définition avec les quantificateurs.

- Généralités sur les suites réelles (1h).
- Limite d'une suite réelle (3h).
- Suites monotones (1h) .
- Suites extraites (1h) .
- Comparaison(2h) .
- Suites particulières (1h) .
- Suites complexes (1h).

III) Fonctions continues et dérivables (10h CM) Objectif principal : montrer la continuité/dérivabilité d'une fonction par des théorèmes généraux ou via la définition, enlever des formes indéterminées en utilisant les développements limités.

- Limites et fonctions continues(4h).
- Comparaison(1h)
- Dérivation(3h)
- Développements limités et formules de Taylor (2h)

## PRÉ-REQUIS

Module Math1-Calc1

## SPÉCIFICITÉS

TP

- Polynômes de Lagrange ; estimation d'erreur d'interpolation, comparaison de l'interpolation avec l'approximation par développement de Taylor.
- Comportement d'une suite :  $u_{n+1}=f(u_n)$ .

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Mathématiques L1 : Cours complet avec 1000 tests et exercices corrigés, Jean-Pierre Marco, Laurent Lazzarini
- Tout-en-un pour la Licence, tome 1, Jean-Pierre Ramis et André Warusfel (dir.), Dunod (2018) : chapitres IV.1, IV.2 et IV.8.

<b>UE</b>	<b>INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Introduction à l'analyse réelle (FSI.Math)		
<b>KMAXPN01</b>	Cours : 28h , TD : 24h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 4		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF01U - BASES MATHEMATIQUES 1 PS		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAKRI Laurent

Email : [lbakri@math.univ-toulouse.fr](mailto:lbakri@math.univ-toulouse.fr)

LOIZELET Guillaume

Email : [guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr](mailto:guillaume.loizelet@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Suites numériques, fonctions continues, fonctions dérivables Introduction des "epsilon", analyse pour mathématiciens (et les physiciens les plus matheux)

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour le syllabus complet, cf. la page Moodle de l'UE.

I) Introduction (4h CM) Objectif principal : majorer, minorer, manipuler les max, min, inf, sup :Relation d'ordre sur  $\mathbb{R}$ ; Relation d'ordre sur  $\mathbb{R}$  et opérations; Bornes supérieures/inférieures.

II) Suites numériques (10h CM) Objectif principal : démontrer la convergence/divergence d'une suite en utilisant le théorème de monotonie ou via la définition avec les quantificateurs :

- Généralités sur les suites réelles (1h).
- Limite d'une suite réelle (3h).
- Suites monotones (1h) .
- Suites extraites (1h) .
- Comparaison(2h) .
- Suites particulières (1h) .
- Suites complexes (1h).

III) Fonctions continues et dérivables (10h CM)Objectif principal : montrer la continuité/dérivabilité d'une fonction par des théorèmes généraux ou via la définition, enlever des formes indéterminées en utilisant les développements limités.

- Limites et fonctions continues(4h).
- Comparaison(1h)
- Dérivation(3h)
- Développements limités et formules de Taylor (2h)

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Calc1

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Mathématiques L1 : Cours complet avec 1000 tests et exercices corrigés, Jean-Pierre Marco, Laurent Lazzarini
- Tout-en-un pour la Licence, tome 1, Jean-Pierre Ramis et André Warusfel (dir.), Dunod (2018) : chapitres IV.1, IV.2 et IV.8.

<b>UE</b>	<b>INTÉGRATION ET SÉRIES NUMÉRIQUES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Intégration et séries numériques (FSI.Math)		
<b>KMAXIN02</b>	Cours-TD : 52h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 5, 7, 8		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIN01U - INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquisition de deux notions essentielles en analyse : les suites numériques et leurs comportements asymptotiques ainsi que la théorie de l'intégration de Riemann.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### 1 Séries numériques

- Préliminaires sur les suites numériques
- Séries et sommes partielles
- Séries numériques à termes positifs
- Séries numériques à termes complexes
- Famille sommable de nombres complexes indexée par un ensemble dénombrable

#### 2 Intégration de Riemann

- Préliminaires sur les fonctions continues sur un segment
- Intégrale de Riemann
- Primitives. Intégration par parties, changement de variable
- Calcul de primitives
- Fonctions définies par une intégrale sur un segment
- Intégrales généralisées
- Introduction à l'approximation numérique d'une intégrale

#### 3 TP : approximation numérique d'une intégrale : formules de quadrature et leur ordre, étude de l'erreur.

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Ana1

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- J. Dieudonné : « Calcul infinitésimal », Hermann, Paris 1968.
- J.-M. Monier : « Cours de Mathématiques », Vol. 2, Dunaud, Paris 1994.
- E. Ramis, C. Deschamps, J. Odoux : « Cours de mathématiques spéciales », Masson, Paris.



<b>UE</b>	<b>INTÉGRATION ET SÉRIES NUMÉRIQUES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Intégration et séries numériques (FSI.Math)		
<b>KMAXPN02</b>	Cours-TD : 52h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 3, 4, 5		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIN01U - INTRODUCTION A L'ANALYSE REELLE		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAKRI Laurent

Email : [lbakri@math.univ-toulouse.fr](mailto:lbakri@math.univ-toulouse.fr)

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

LAUZERAL Christine

Email : [christine.lauzeral@univ-tlse3.fr](mailto:christine.lauzeral@univ-tlse3.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquisition de deux notions essentielles en analyse : les suites numériques et leurs comportements asymptotiques ainsi que la théorie de l'intégration de Riemann.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### 1 Séries numériques

- Préliminaires sur les suites numériques
- Séries et sommes partielles
- Séries numériques à termes positifs
- Séries numériques à termes complexes
- Famille sommable de nombres complexes indexée par un ensemble dénombrable

#### 2 Intégration de Riemann

- Préliminaires sur les fonctions continues sur un segment
- Intégrale de Riemann
- Primitives. Intégration par parties, changement de variable
- Calcul de primitives
- Fonctions définies par une intégrale sur un segment
- Intégrales généralisées
- Introduction à l'approximation numérique d'une intégrale

#### 3 TP : approximation numérique d'une intégrale : formules de quadrature et leur ordre, étude de l'erreur.

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Ana1

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- J. Dieudonné : « Calcul infinitésimal », Hermann, Paris 1968.
- J.-M. Monier : « Cours de Mathématiques », Vol. 2, Dunaud, Paris 1994.
- E. Ramis, C. Deschamps, J. Odoux : « Cours de mathématiques spéciales », Masson, Paris.

<b>UE</b>	<b>SUITES ET SÉRIES DE FONCTIONS</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Suites et séries de fonctions (An4)		
<b>KMAXIN04</b>	Cours-TD : 56h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 6		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIN02U - INTÉGRATION ET SÉRIES NUMÉRIQUES		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

LASSERE Patrice

Email : [lassere@math.univ-toulouse.fr](mailto:lassere@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Définir différents modes de convergence de suites et séries de fonctions, rôle de la convergence uniforme pour la stabilité des propriétés des fonctions par passage à la limite, développement en série entière d'une fonction.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### 1 Suites de fonctions

- Rappels sur les séries numériques et extension des notions de convergence (simple et absolue) aux séries à valeurs dans un espaces vectoriel normé de dimension finie.
- Convergence simple et uniforme d'une suite de fonctions
- Exemples d'approximation uniforme
- Les fonctions sont définies sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  et à valeurs dans  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$

#### 2 Séries de fonctions

- Convergences
- Séries entières de la variable réelle
- Développements en séries entières
- Applications aux équations différentielles linéaires

#### 3.4 Série de Fourier

- Coefficients de Fourier d'une fonction continue par morceaux  $2\pi$  périodique.
- Applications des théorèmes généraux sur les séries de fonctions à ce contexte

### PRÉ-REQUIS

Modules Math1-Ana2

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Tout-en-un pour la Licence, tome 1, Jean-Pierre Ramis et André Warusfel (dir.), Dunod (2018) : chapitres II.2 et II.4.

<b>UE</b>	<b>SUITES ET SÉRIES DE FONCTIONS</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Suites et séries de fonctions (FSI.Math)		
<b>KMAXPN04</b>	Cours-TD : 56h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 3, 5, 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIN02U - INTÉGRATION ET SÉRIES NUMÉRIQUES		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

BOUCLET Jean-Marc

Email : [bouclet@math.univ-toulouse.fr](mailto:bouclet@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Définir différents modes de convergence de suites et séries de fonctions, rôle de la convergence uniforme pour la stabilité des propriétés des fonctions par passage à la limite, développement en série entière d'une fonction.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### 1 Suites de fonctions

- Rappels sur les séries numériques et extension des notions de convergence (simple et absolue) aux séries à valeurs dans un espaces vectoriel normé de dimension finie.
- Convergence simple et uniforme d'une suite de fonctions
- Exemples d'approximation uniforme
- Les fonctions sont définies sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  et à valeurs dans  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$

#### 2 Séries de fonctions

- Convergences
- Séries entières de la variable réelle
- Développements en séries entières
- Applications aux équations différentielles linéaires

#### 3.4 Série de Fourier

- Coefficients de Fourier d'une fonction continue par morceaux  $2\pi$  périodique.
- Applications des théorèmes généraux sur les séries de fonctions à ce contexte

### PRÉ-REQUIS

Module Math2-Ana2

### MOTS-CLÉS

Tout-en-un pour la Licence, tome 1, Jean-Pierre Ramis et André Warusfel (dir.), Dunod (2018) : chapitres II.2 et II.4.

<b>UE</b>	<b>OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Optique géométrique (PHYS1-OPT1)		
<b>KPHXIO11</b>	Cours : 14h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5a, 7a, 8a		

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BRUT Marie

Email : [mbrut@laas.fr](mailto:mbrut@laas.fr)

CHALOPIN Benoît

Email : [benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr)

GROENEN Jesse

Email : [Jesse.Groenen@cemes.fr](mailto:Jesse.Groenen@cemes.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Comprendre les bases de l'optique géométrique et son domaine de validité.

Comprendre et utiliser les relations de Snell-Descartes.

Comprendre les notions d'objet, d'image, ainsi que la formation des images.

Savoir utiliser les grandeurs algébriques.

Connaître les propriétés des lentilles minces.

Connaître et exploiter les relations de conjugaison objet-image pour des systèmes optiques simples et effectuer les tracés de rayons correspondants.

Application au fonctionnement de l'œil et à la correction de ses défauts.

Application aux instruments d'optique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction à l'optique.

Fondements de l'optique géométrique (concept de rayon lumineux, principe de Fermat, lois de Snell-Descartes).

Formation des images, conjugaison objet-image, stigmatisme, conditions de Gauss.

Dioptries sphériques dans l'approximation de Gauss.

Lentilles minces dans l'air.

Associations de lentilles minces, instruments d'optique.

L'œil et ses défauts.

Miroirs.

### PRÉ-REQUIS

Programme de Physique de terminale spécialité Physique-Chimie ou Mise à niveau en physique (Phys0-Base)

### SPÉCIFICITÉS

Bloc thématique Optique

UE majeure de niveau 1, pré-requis de l'UE majeure Optique Ondulatoire

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ØOptique : fondements et applicationsØ, J-P. Pérez (Dunod)

ØOptiqueØ, E. Hecht (Pearson Education)

### MOTS-CLÉS

Réflexion, réfraction, dioptries, miroirs, lentilles, vision et instruments optiques.

<b>UE</b>	<b>OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Optique géométrique (PHYS1-OPT1)		
<b>KPHXPO11</b>	Cours : 14h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 6a, 7a		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BRUT Marie

Email : [mbrut@laas.fr](mailto:mbrut@laas.fr)

CHALOPIN Benoît

Email : [benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Comprendre les bases de l'optique géométrique et son domaine de validité.

Comprendre et utiliser les relations de Snell-Descartes.

Comprendre les notions d'objet, d'image, ainsi que la formation des images.

Savoir utiliser les grandeurs algébriques.

Connaître les propriétés des lentilles minces.

Connaître et exploiter les relations de conjugaison objet-image pour des systèmes optiques simples et effectuer les tracés de rayons correspondants.

Application au fonctionnement de l'œil et à la correction de ses défauts.

Application aux instruments d'optique.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction à l'optique.

Fondements de l'optique géométrique (concept de rayon lumineux, principe de Fermat, lois de Snell-Descartes).

Formation des images, conjugaison objet-image, stigmatisme, conditions de Gauss.

Dioptries sphériques dans l'approximation de Gauss.

Lentilles minces dans l'air.

Associations de lentilles minces, instruments d'optique.

L'œil et ses défauts.

Miroirs.

## PRÉ-REQUIS

Programme de Physique de terminale spécialité Physique-Chimie ou Mise à niveau en physique (Phys0-Base)

## SPÉCIFICITÉS

Bloc thématique Optique

UE majeure de niveau 1, pré-requis de l'UE majeure Optique Ondulatoire

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ØOptique : fondements et applicationsØ, J-P. Pérez (Dunod)

ØOptiqueØ, E. Hecht (Pearson Education)

## MOTS-CLÉS

Réflexion, réfraction, dioptries, miroirs, lentilles, vision et instruments optiques.

<b>UE</b>	<b>OPTIQUE ONDULATOIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Optique ondulatoire (PHYS2-OPT2)		
<b>KPHXIO21</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7a		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIO11U - OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BRUT Marie

Email : [mbrut@laas.fr](mailto:mbrut@laas.fr)

CHALOPIN Benoît

Email : [benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maîtriser les bases de l'optique ondulatoire et la description de la lumière par un champ scalaire complexe  $\psi(x,y,z,t)$ .

Faire le lien avec l'optique géométrique dans les cas d'une source ponctuelle et d'un faisceau collimaté.

Comprendre la notion de surface d'onde.

Comprendre les phénomènes de diffraction et d'interférence.

Savoir déterminer la répartition d'intensité dans un dispositif interférentiel simple.

Savoir relier les caractéristiques de l'objet diffractant et de l'onde incidente à la répartition d'intensité diffractée.

Savoir déterminer la répartition d'intensité dans un dispositif diffractant simple.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Aspect ondulatoire de la lumière, modèle scalaire de la lumière et fonction d'onde  $\psi(x,y,z,t)$ . Equation de D'Alembert. Intensité (ou éclairement) en un point.
- Ondes planes, ondes sphériques, surfaces d'ondes. Lien avec l'optique géométrique
- Interférence à deux ondes monochromatiques isochrones : 2 ondes planes, 2 ondes sphériques.
- Deux familles d'interféromètres : division du front d'onde et division d'amplitude. Exemples.
- Diffraction d'une onde : principe de Huygens Fresnel, approximation de Fraunhofer. Diffraction par une et deux fentes.
- Réseau optique : relation fondamentale et propriétés.

## PRÉ-REQUIS

Optique géométrique (Phys1-Opt1 ou Phys1-OPT-PASS) et Outils Maths 1 (Phys1-OM1 ou Phys1-OM1-PS ou Phys1-OM-PASS)

## SPÉCIFICITÉS

Bloc thématique Optique

UE majeure de niveau 2

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ØOptique : fondements et applicationsØ, J-P. Pérez (Dunod)

ØOptiqueØ, E. Hecht (Pearson Education)

ØOptique ondulatoireØ, P. Legagneux-Piquemal (Nathan)

## MOTS-CLÉS

Onde lumineuse, interférence, diffraction

<b>UE</b>	<b>OPTIQUE ONDULATOIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Optique ondulatoire (PHYS2-OPT2)		
<b>KPHXPO21</b>	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 6a		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIO11U - OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BRUT Marie

Email : [mbrut@laas.fr](mailto:mbrut@laas.fr)

CHALOPIN Benoît

Email : [benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr)

DEHEUVELS Sébastien

Email : [sebastien.deheuvels@irap.omp.eu](mailto:sebastien.deheuvels@irap.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maîtriser les bases de l'optique ondulatoire et la description de la lumière par un champ scalaire complexe  $[u](x,y,z,t)$ .

Faire le lien avec l'optique géométrique dans les cas d'une source ponctuelle et d'un faisceau collimaté.

Comprendre la notion de surface d'onde.

Comprendre les phénomènes de diffraction et d'interférence.

Savoir déterminer la répartition d'intensité dans un dispositif interférentiel simple.

Savoir relier les caractéristiques de l'objet diffractant et de l'onde incidente à la répartition d'intensité diffractée.

Savoir déterminer la répartition d'intensité dans un dispositif diffractant simple.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Aspect ondulatoire de la lumière, modèle scalaire de la lumière et fonction d'onde  $[u](x,y,z,t)$ . Equation de D'Alembert. Intensité (ou éclairement) en un point.
- Ondes planes, ondes sphériques, surfaces d'ondes. Lien avec l'optique géométrique
- Interférence à deux ondes monochromatiques isochrones : 2 ondes planes, 2 ondes sphériques.
- Deux familles d'interféromètres : division du front d'onde et division d'amplitude. Exemples.
- Diffraction d'une onde : principe de Huygens Fresnel, approximation de Fraunhofer. Diffraction par une et deux fentes.
- Réseau optique : relation fondamentale et propriétés.

## PRÉ-REQUIS

Optique géométrique (Phys1-Opt1 ou Phys1-OPT-PASS) et Outils Maths 1 (Phys1-OM1 ou Phys1-OM1-PS ou Phys1-OM-PASS)

## SPÉCIFICITÉS

Bloc thématique Optique

UE majeure de niveau 2

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ØOptique : fondements et applicationsØ, J-P. Pérez (Dunod)

ØOptiqueØ, E. Hecht (Pearson Education)

ØOptique ondulatoireØ, P. Legagneux-Piquemal (Nathan)

## MOTS-CLÉS

Onde lumineuse, interférence, diffraction

<b>UE</b>	<b>DES ATOMES AUX MOLÉCULES : MODÈLES SIMPLES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Des atomes aux molécules : modèles simples (CHIM1-CTM1)		
<b>KCHXIA11</b>	Cours : 24h , TD : 32h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

POTEAU Romuald

Email : [romuald.poteau@univ-tlse3.fr](mailto:romuald.poteau@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La chimie s'intéresse à la composition de la matière, à ses propriétés et à sa transformation. C'est aujourd'hui une discipline scientifique qui possède des frontières avec d'autres disciplines et qui, à ce titre, contribue activement à relever des défis dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, du développement durable, des nouvelles technologies, de la santé... C'est une science où se conjuguent la créativité et la rigueur.

Cet enseignement a pour but de donner des bases rigoureuses et de devenir familier avec certaines des notions fondamentales qui sous-tendent la chimie moderne, en particulier les aspects structure moléculaire et liaison chimique. On essaiera autant que possible de contextualiser cet enseignement par rapport à quelques-uns des enjeux cités ci-dessus.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### 1) Introduction générale et pré-requis

atomes : noyau & électrons, isotopes ; fonctions organiques ; formules développées et topologiques

### 2) Tout est quantique...

quantification de l'énergie ; spectre d'émission de H ; interaction rayonnement matière

### 3) Atomes

nombres quantiques et orbitales atomiques, couches et sous-couches ; diagramme d'énergie, configuration électronique, cœur-valence ; spin électronique, relation avec le magnétisme (diamagnétisme et paramagnétisme)

### 4) Le tableau périodique des éléments

familles d'éléments chimiques ; structure électronique des éléments et organisation du tableau périodique ; évolution des propriétés dans le tableau périodique ; éléments chimiques et technologies modernes ; spectroscopie XPS

### 5) Liaison chimique et chimie structurale

liaison [iono]-covalente, liaison ionique, liaison hydrogène, liaisons faibles ; théorie de Lewis ; énergies de liaison, application au stockage de l'énergie ; représentation 3D & modèle VSEPR ; hybridation ; moments dipolaires ; analyse de spectres XPS

### 6) Molécules insaturées

séparation sigma-pi ; conjugaison ; aromaticité

### 7) Chimie de coordination

Stabilité électronique de complexes de métaux d

## PRÉ-REQUIS

Notions de base de la structure des atomes

Le modèle de Lewis de la liaison chimique par mise en commun d'électrons

## SPÉCIFICITÉS

- enseignements en français
- une partie de l'évaluation sera faite sous forme de devoirs maison en ligne
- de nombreux supports vidéo seront mis à disposition pour faciliter les révisions et l'auto-apprentissage

## COMPÉTENCES VISÉES

- Décrire les propriétés physico-chimiques d'un élément selon sa position dans le tableau périodique



- Déterminer la configuration électronique d'un élément ou d'un ion
- Appliquer des règles simples de décompte électronique (octet, 18e, aromaticité)
- Développer un esprit critique vis-à-vis des modèles et des ordres de grandeur
- Interpréter à l'aide de tables des spectres XPS
- Exploiter des règles de nomenclature fournies pour représenter l'entité associée.
- Déterminer théoriquement une structure 3D de molécule simple.
- Exploiter l'information sur la structure 3D d'une molécule pour en déduire sa structure électronique
- Utiliser des logiciels de représentation moléculaire (dont **vChem3D**)
- Mobiliser les concepts et technologies adéquats pour aborder et résoudre des problèmes dans les différents domaines de la chimie organique, inorganique et/ou de la chimie physique
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- Développer une argumentation avec esprit critique
- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Tout ouvrage de type Chimie pour PCSI ou de chimie générale de niveau licence

Un « textbook » en anglais tel que *General Chemistry : The Essential Concepts*, 2013, R. Chang & K. Goldsby  
allie rigueur, pragmatisme et riches illustrations

## MOTS-CLÉS

Tableau périodique des éléments; Liaison chimique; Structure 3D des molécules; Structure électronique des molécules; Principes de spectroscopie

<b>UE</b>	<b>DES ATOMES AUX MOLÉCULES : MODÈLES SIMPLES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Des atomes aux molécules : modèles simples (CHIM1-CTM1)		
<b>KCHXPA11</b>	Cours : 24h , TD : 32h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 5		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

POTEAU Romuald

Email : [romuald.poteau@univ-tlse3.fr](mailto:romuald.poteau@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La chimie s'intéresse à la composition de la matière, à ses propriétés et à sa transformation. C'est aujourd'hui une discipline scientifique qui possède des frontières avec d'autres disciplines et qui, à ce titre, contribue activement à relever des défis dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, du développement durable, des nouvelles technologies, de la santé... C'est une science où se conjuguent la créativité et la rigueur.

Cet enseignement a pour but de donner des bases rigoureuses et de devenir familier avec certaines des notions fondamentales qui sous-tendent la chimie moderne, en particulier les aspects structure moléculaire et liaison chimique. On essaiera autant que possible de contextualiser cet enseignement par rapport à quelques-uns des enjeux cités ci-dessus.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### 1) Introduction générale et pré-requis

atomes : noyau & électrons, isotopes ; fonctions organiques ; formules développées et topologiques

### 2) Tout est quantique...

quantification de l'énergie ; spectre d'émission de H ; interaction rayonnement matière

### 3) Atomes

nombres quantiques et orbitales atomiques, couches et sous-couches ; diagramme d'énergie, configuration électronique, cœur-valence ; spin électronique, relation avec le magnétisme (diamagnétisme et paramagnétisme)

### 4) Le tableau périodique des éléments

familles d'éléments chimiques ; structure électronique des éléments et organisation du tableau périodique ; évolution des propriétés dans le tableau périodique ; éléments chimiques et technologies modernes ; spectroscopie XPS

### 5) Liaison chimique et chimie structurale

liaison [iono-]covalente, liaison ionique, liaison hydrogène, liaisons faibles ; théorie de Lewis ; énergies de liaison, application au stockage de l'énergie ; représentation 3D & modèle VSEPR ; hybridation ; moments dipolaires ; analyse de spectres XPS

### 6) Molécules insaturées

séparation sigma-pi ; conjugaison ; aromaticité

### 7) Chimie de coordination

Stabilité électronique de complexes de métaux d

## PRÉ-REQUIS

Notions de base de la structure des atomes

Le modèle de Lewis de la liaison chimique par mise en commun d'électrons

## SPÉCIFICITÉS

- enseignements en français
- une partie de l'évaluation sera faite sous forme de devoirs maison en ligne
- de nombreux supports vidéo seront mis à disposition pour faciliter les révisions et l'auto-apprentissage

## COMPÉTENCES VISÉES

- Décrire les propriétés physico-chimiques d'un élément selon sa position dans le tableau périodique

- Déterminer la configuration électronique d'un élément ou d'un ion
- Appliquer des règles simples de décompte électronique (octet, 18e, aromaticité)
- Développer un esprit critique vis-à-vis des modèles et des ordres de grandeur
- Interpréter à l'aide de tables des spectres XPS
- Exploiter des règles de nomenclature fournies pour représenter l'entité associée.
- Déterminer théoriquement une structure 3D de molécule simple.
- Exploiter l'information sur la structure 3D d'une molécule pour en déduire sa structure électronique
- Utiliser des logiciels de représentation moléculaire (dont **vChem3D**)
- Mobiliser les concepts et technologies adéquats pour aborder et résoudre des problèmes dans les différents domaines de la chimie organique, inorganique et/ou de la chimie physique
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- Développer une argumentation avec esprit critique
- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Tout ouvrage de type Chimie pour PCSI ou de chimie générale de niveau licence

Un « textbook » en anglais tel que *General Chemistry : The Essential Concepts*, 2013, R. Chang & K. Goldsby  
allie rigueur, pragmatisme et riches illustrations

## MOTS-CLÉS

Tableau périodique des éléments; Liaison chimique; Structure 3D des molécules; Structure électronique des molécules; Principes de spectroscopie

<b>UE</b>	<b>INTRODUCTION À LA THÉORIE DES PROBABILITÉS</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Introduction à la théorie des probabilités (FSI.Math)		
<b>KMAXIP01</b>	Cours : 26h , TD : 22h , TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF04U - ENSEMBLES 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction à la théorie moderne des probabilités et de son axiomatisation

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Espaces de probabilité dénombrables

1. Rappel de L1
2. Notion d'espérance (d'une fonction réelle d'une variable aléatoire)
3. Lois de probabilités/variables aléatoires sur  $Z$
4. Espaces produit et couples de variables aléatoires sur  $Z$

2 Statistique élémentaire

1. Statistique descriptive univariée
2. Proportion empirique et sondage
3. Moyenne empirique

3 Eléments de théorie de l'information

4 Chaînes de Markov à espace d'état fini

1. Définitions
2. Manipulations
3. Statistiques dans les chaînes de Markov

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases3

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ross, Initiation aux probabilités, Traduction de la neuvième édition américaine, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2014
- Ross, A First Course in Probability, Pearson, 2014

<b>UE</b>	<b>INTRODUCTION À LA THÉORIE DES PROBABILITÉS</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Introduction à la théorie des probabilités. (PS1)		
<b>KMAXPP01</b>	Cours : 26h , TD : 22h , TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIF04U - ENSEMBLES 2		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONTEMPS Dominique

Email : [dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr](mailto:dominique.bontemps@math.univ-toulouse.fr)

CHAPON François

Email : [francois.chapon@math.univ-toulouse.fr](mailto:francois.chapon@math.univ-toulouse.fr)

MARIS Mihai

Email : [mihai.maris@math.univ-toulouse.fr](mailto:mihai.maris@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction à la théorie moderne des probabilités et de son axiomatisation

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 Espaces de probabilité dénombrables

1. Rappel de L1
2. Notion d'espérance (d'une fonction réelle d'une variable aléatoire)
3. Lois de probabilités/variables aléatoires sur  $Z$
4. Espaces produit et couples de variables aléatoires sur  $Z$

2 Statistique élémentaire

1. Statistique descriptive univariée
2. Proportion empirique et sondage
3. Moyenne empirique

3 Éléments de théorie de l'information

4 Chaînes de Markov à espace d'état fini

1. Définitions
2. Manipulations
3. Statistiques dans les chaînes de Markov

### PRÉ-REQUIS

Module Math1-Bases3

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ross, Initiation aux probabilités, Traduction de la neuvième édition américaine, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2014
- Ross, A First Course in Probability, Pearson, 2014

<b>UE</b>	<b>PROBABILITÉS ET STATISTIQUES CONTINUES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Probabilités et statistiques continues (PS2)		
<b>KMAXIP02</b>	Cours : 26h , TD : 26h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2, 6		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIP01U - INTRODUCTION À LA THÉORIE DES PROBABILITÉS		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BERTHET Philippe

Email : [philippe.berthet@math.univ-toulouse.fr](mailto:philippe.berthet@math.univ-toulouse.fr)

COHEN Serge

Email : [Serge.Cohen@math.univ-toulouse.fr](mailto:Serge.Cohen@math.univ-toulouse.fr)

GAMBOA Fabrice

Email : [fabrice.gamboa@math.univ-toulouse.fr](mailto:fabrice.gamboa@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maîtrise raisonnable des notions, raisonnements et résultats de base en probabilités continues ; utilisation de la LGN et du TCL en statistique d'échantillonnage ; compétence élémentaire en modélisation aléatoire

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Probabilités
  - 1.1 Rappels
  - 1.2 Variable aléatoire continue
  - 1.3 Couple à densité
2. Statistique
  - 2.1 Echantillons et leur description
  - 2.2 Convergence de la moyenne empirique

### PRÉ-REQUIS

Modules Math2-Proba1

Intégrale de Riemann, séries, séries entières, intégrales généralisées ; probabilités et variables aléatoires discrètes de L1-L2.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ross, Initiation aux probabilités, Trad. de la 9ème édition américaine, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2014
- Tassi, Méthodes statistiques, Economica, 2004
- Bercu, Chafaï, Modélisation stochastique et simulation, Dunod, 2007

<b>UE</b>	<b>PROBABILITÉS ET STATISTIQUES CONTINUES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Probabilités et statistiques continues (Ps2)		
<b>KMAXPP02</b>	Cours : 26h , TD : 26h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 94 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 7		
<b>UE(s) prérequis</b>	KDMIP01U - INTRODUCTION À LA THÉORIE DES PROBABILITÉS		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BERTHET Philippe

Email : [philippe.berthet@math.univ-toulouse.fr](mailto:philippe.berthet@math.univ-toulouse.fr)

CASALIS Muriel

Email : [casalis@math.univ-toulouse.fr](mailto:casalis@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maîtrise raisonnable des notions, raisonnements et résultats de base en probabilités continues ; utilisation de la LGN et du TCL en statistique d'échantillonnage ; compétence élémentaire en modélisation aléatoire

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Probabilités
  - 1.1 Rappels
  - 1.2 Variable aléatoire continue
  - 1.3 Coupe à densité
2. Statistique
  - 2.1 Echantillons et leur description
  - 2.2 Convergence de la moyenne empirique

### PRÉ-REQUIS

Modules Math2-Proba1

Intégrale de Riemann, séries, séries entières, intégrales généralisées ; probabilités et variables aléatoires discrètes de L1-L2.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ross, Initiation aux probabilités, Trad.9ème édition américaine, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2014
- Tassi, Méthodes statistiques, Economica, 2004
- Bercu, Chafaï, Modélisation stochastique et simulation, Dunod, 2007

<b>UE</b>	<b>PROJET</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Projet [sem. impair] (Info1.Projet)		
<b>KINXIP11</b>	Projet : 12,5h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PHAM Duong Hung

Email : [duong-hung.pham@irit.fr](mailto:duong-hung.pham@irit.fr)



<b>UE</b>	<b>PROJET</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Projet [sem. pair] (Info1.Projet)		
<b>KINXPP11</b>	Projet : 12,5h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PHAM Duong Hung

Email : [duong-hung.pham@irit.fr](mailto:duong-hung.pham@irit.fr)

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Anglais de Spécialité 1 (LANG3-ASP1maths)		
<b>KMAXIL31</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4		

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATSERE Claire

Email : [claire.batsere@univ-tlse3.fr](mailto:claire.batsere@univ-tlse3.fr)

MURAT Julie

Email : [julie.murat@univ-tlse3.fr](mailto:julie.murat@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Langue dans le secteur LANSAD : LANGue pour Spécialistes d'Autres Disciplines.

- Maîtriser au moins une langue étrangère et ses techniques d'expression en vue d'atteindre le niveau européen B2.
- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales ;
- développer des compétences linguistiques et transversales permettant aux étudiants scientifiques de communiquer avec aisance dans les situations professionnelles et quotidiennes, de poursuivre des études scientifiques, d'obtenir un stage et un emploi, de faire face aux situations quotidiennes lors de voyages ou de séjours ;
- favoriser l'autonomie.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Langue et actualité scientifiques et techniques

- Pratique des cinq compétences linguistiques.
- Compréhension de textes et documents oraux scientifiques. Repérage des caractéristiques de l'écrit et de l'oral, style et registre ;
- Pratique de la prise de parole en public sur un sujet spécialisé : faire une présentation professionnelle, donner un point de vue personnel, commenter et participer à une conversation sur des sujets d'actualité ou scientifiques ;
- Développement des compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe.

Divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

## PRÉ-REQUIS

Avoir validé deux UE de niveau 2 (LANG2) en anglais et/ou une autre langue (espagnol ou allemand).

## COMPÉTENCES VISÉES

Cinq compétences linguistiques : compréhension orale et écrite, expression orale et écrite, interaction

Compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

!-td {border : 1px solid #ccc ;}br {mso-data-placement :same-cell ;}-l=10pthowjsay.com, granddictionnaire.com, linguee.fr, iate.europa.eu.

## MOTS-CLÉS

Langue scientifique, technique, communication, professionnalisation, interculturel

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	e-Anglais de Spécialité 1 (e-LANG3-ASP1maths)		
<b>KMAXIL3J</b>	e-TD : 1h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Anglais de Spécialité 1 (LANG3-ASP1maths)		
<b>KMAXPL31</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MURAT Julie

Email : [julie.murat@univ-tlse3.fr](mailto:julie.murat@univ-tlse3.fr)

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	e-Anglais de Spécialité 1 (L MAT 3 SID)		
<b>KMAXPL3J</b>	e-TD : 1h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Anglais de Spécialité 2 (LANG3-ASP2maths)		
<b>KMAXIL32</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS DE SPÉCIALITÉ 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Anglais de Spécialité 2 (LANG3-ASP2maths)		
<b>KMAXPL32</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATSERE Claire

Email : [claire.batsere@univ-tlse3.fr](mailto:claire.batsere@univ-tlse3.fr)

MURAT Julie

Email : [julie.murat@univ-tlse3.fr](mailto:julie.murat@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Langue dans le secteur LANSAD : LANGue pour Spécialistes d'Autres Disciplines.

- Maîtriser au moins une langue étrangère et ses techniques d'expression en vue d'atteindre le niveau européen B2.
- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales ;
- développer des compétences linguistiques et transversales permettant aux étudiants scientifiques de communiquer avec aisance dans les situations professionnelles et quotidiennes, de poursuivre des études scientifiques, d'obtenir un stage et un emploi, de faire face aux situations quotidiennes lors de voyages ou de séjours ;
- favoriser l'autonomie.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Langue et actualité scientifiques et techniques

- Pratique des cinq compétences linguistiques.
- Compréhension de textes et documents oraux scientifiques. Repérage des caractéristiques de l'écrit et de l'oral, style et registre ;
- Pratique de la prise de parole en public sur un sujet spécialisé : faire une présentation professionnelle, donner un point de vue personnel, commenter et participer à une conversation sur des sujets d'actualité ou scientifiques ;
- Développement des compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe.

Divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

### PRÉ-REQUIS

Avoir validé deux UE de niveau 2 (LANG2) en anglais et/ou une autre langue (espagnol ou allemand)

### COMPÉTENCES VISÉES

Cinq compétences linguistiques : compréhension orale et écrite, expression orale et écrite, interaction

Compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[howjsay.com](http://howjsay.com), [granddictionnaire.com](http://granddictionnaire.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu)

### MOTS-CLÉS

Langue scientifique et technique, communication, professionnalisation, interculturel

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND DEBUTANT</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Allemand débutant (FSI.LVG-Langues)		
<b>KLALIL01</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Découvrir les bases linguistiques de la langue allemande.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

TD mutualisés avec des étudiants de tous niveaux en allemand. Travail sur des thématiques liées aux grandes questions scientifiques.

### PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis particulier si ce n'est l'autonomie et la capacité à fournir beaucoup de travail personnel.

### SPÉCIFICITÉS

UE disponible seulement aux semestres impairs.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et indications bibliographiques seront donnés directement en cours par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Allemand-débutant-semestres impairs



<b>UE</b>	<b>ALLEMAND DEBUTANT</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Allemand débutant (FSI.LVG-Langues)		
<b>KLALPL01</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### SPÉCIFICITÉS

Cette ue n'est proposée au semestre impair.

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Allemand 1 (FSI.LVG-Langues)		
<b>KLALIL11</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Consolider les acquis linguistiques du lycée en termes de maîtrise de la langue générale. Découvrir et s'approprier progressivement la langue allemande de spécialité pour les sciences. Développer des compétences transversales, notamment en matière de communication, d'argumentation et de collaboration favorisant les mobilités (études, formations, travail) en pays germanophones.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

TD permettant de travailler les différentes activités langagières. Révision et consolidation des bases permettant une bonne maîtrise de l'allemand général. Travail sur des supports favorisant une familiarisation progressive avec la langue de spécialité pour les sciences.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 minimum en anglais, ou accord préalable du responsable de filière.

### SPÉCIFICITÉS

Ue disponible seulement aux semestres impairs.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et orientations bibliographiques seront directement donnés par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Allemand-consolidation-semestres impairs

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Allemand 1 (LANG2-ALL1)		
<b>KLALPL11</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Consolider les acquis linguistiques du lycée en termes de maîtrise de la langue générale. Découvrir et s'approprier progressivement la langue allemande de spécialité pour les sciences. Développer des compétences transversales, notamment en matière de communication, d'argumentation et de collaboration favorisant les mobilités (études, formations, travail) en pays germanophones.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

TD permettant de travailler les différentes activités langagières. Révisions et consolidation des bases permettant une bonne maîtrise de l'allemand général. Travail sur des supports favorisant une familiarisation progressive avec la langue de spécialité pour les sciences.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 minimum en anglais, ou accord préalable du responsable de filière.

### SPÉCIFICITÉS

Enseignement disponible seulement aux semestres impairs.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et les conseils bibliographiques seront directement donnés en cours par l'enseignant.e.

### MOTS-CLÉS

allemand- consolidation- semestres impairs

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Allemand 2 (FSI.LVG-Langues)		
<b>KLALIL21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

### SPÉCIFICITÉS

Cette ue n'est disponible qu'aux semestres pairs.

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Allemand 2 (FSI.LVG-Langues)		
<b>KLALPL21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1		

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Approfondir les acquis linguistiques et la maîtrise de la langue allemande de spécialité pour les sciences. Développer des compétences transversales, notamment en matière d'autonomie, de créativité et d'interaction.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

TD permettant de travailler les différentes activités langagières avec des supports permettant d'approfondir la maîtrise de la langue de spécialité pour les sciences. Mises en situation favorisant l'autonomie, les projets, la compréhension des enjeux de l'interculturalité et la capacité à travailler dans un environnement germanophone.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 minimum en anglais ou accord préalable du responsable de filière.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et orientations bibliographiques seront directement donnés en cours par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Allemand-approfondissement-semestres pairs

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : ETHICAL ISSUES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Anglais : Ethical Issues (LANG2-ANGei)		
<b>KLANIE21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

YASSINE DIAB Nadia

Email : [nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr](mailto:nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Vous allez travailler sur les compétences de compréhension (orale et écrite) et d'expression (orale et écrite) en anglais, ainsi que sur des compétences transversales de communication lors de débats sur les problèmes éthiques en science et dans la société. Vous serez amené.e.s à interagir avec les autres étudiant.e.s à chaque séance, à préparer plusieurs débats, ainsi qu'un exposé final.

Vous devrez préparer les séances en amont sur la plateforme Moodle (qui comprend des exercices de compréhension orale et écrite, de grammaire, de vocabulaire ...). Puis, vous serez amené.e.s à interagir à l'oral avec les autres étudiant.e.s à chaque séance en présentiel, dans le cadre de débats et exposés divers.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- pratique de la langue générale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication.
- pratique du débat en langue étrangère
- divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

En complément de ce module, les étudiants qui le souhaitent sont invités à suivre les enseignements de remédiation "SOS English". Une priorité sera donnée aux étudiant.e.s de niveau A0 et A1.

## PRÉ-REQUIS

Un des deux modules d'anglais de niveau 1 ("History of Science" ou "Guided Independent Study" en L FLEX)

## SPÉCIFICITÉS

enseignement hybride : 7 séances de 2h en présentiel, tâches à réaliser en amont et en aval sur la page Moodle (classe inversée)

## COMPÉTENCES VISÉES

consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,

- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter, débattre
- compétences transversales (soft skills) travaillées : l'esprit critique, la capacité à communiquer (à l'oral notamment), la capacité à collaborer, la créativité, la capacité à interagir dans un environnement interculturel

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants, à titre d'exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [granddictionnaire.com](http://granddictionnaire.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), [youglisn](http://youglisn.com), [checkyoursmile.fr](http://checkyoursmile.fr)...

## MOTS-CLÉS

éthique - débattre - argumenter - défendre un point de vue - comparer- illustrer - Exposer- Présenter- Intéragir - mobilité internationale - Sciences - Langues

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : ETHICAL ISSUES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Anglais : Ethical Issues (LANG2-ANGei)		
<b>KLANPE21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

YASSINE DIAB Nadia

Email : [nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr](mailto:nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Vous allez travailler sur les compétences de compréhension (orale et écrite) et d'expression (orale et écrite) en anglais, ainsi que sur des compétences transversales de communication lors de débats sur les problèmes éthiques en science et dans la société. Vous serez amené.e.s à interagir avec les autres étudiant.e.s à chaque séance, à préparer plusieurs débats, ainsi qu'un exposé final.

Vous devrez préparer les séances en amont sur la plateforme Moodle (qui comprend des exercices de compréhension orale et écrite, de grammaire, de vocabulaire ...). Puis, vous serez amené.e.s à interagir à l'oral avec les autres étudiant.e.s à chaque séance en présentiel, dans le cadre de débats et exposés divers.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- pratique de la langue générale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication.
- pratique du débat en langue étrangère
- divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

En complément de ce module, les étudiants qui le souhaitent sont invités à suivre les enseignements de remédiation "SOS English". Une priorité sera donnée aux étudiant.e.s de niveau A0 et A1.

## PRÉ-REQUIS

Un des deux modules d'anglais de niveau 1 ("History of Science" ou "Guided Independent Study" en L FLEX)

## SPÉCIFICITÉS

enseignement hybride : 7 séances de 2h en présentiel, tâches à réaliser en amont et en aval sur la page Moodle (classe inversée)

## COMPÉTENCES VISÉES

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter, débattre
- compétences transversales (soft skills) travaillées : l'esprit critique, la capacité à communiquer (à l'oral notamment), la capacité à collaborer, la créativité, la capacité à interagir dans un environnement interculturel

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants, à titre d'exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [granddictionnaire.com](http://granddictionnaire.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu)., [youglish](http://youglish.com), [checkyoursmile.fr](http://checkyoursmile.fr)...

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : GOING ABROAD</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Anglais : Going Abroad (LANG2-ANGga)		
<b>KLANIG21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DULAC Céline

Email : [celine.dulac@univ-tlse3.fr](mailto:celine.dulac@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Vous allez travailler sur les compétences de compréhension et d'expression orales et écrites en anglais, ainsi que sur des compétences transversales de communication afin de vous aider à préparer une mobilité à l'étranger (année d'étude, stage), réelle ou imaginaire. Les systèmes universitaires seront comparés dans une approche interculturelle. Il vous sera conseillé de compléter les enseignements avec des activités au Centre de Ressources en Langues. Vous devrez préparer les séances en amont sur la plateforme Moodle (qui comprend des exercices de compréhension orale et écrite, de grammaire, de vocabulaire ...). Puis, vous serez amené.e.s à interagir à l'oral avec les autres étudiant.e.s à chaque séance en présentiel, dans le cadre de débats et exposés divers, afin d'affiner votre projet.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chaque étape du parcours d'apprentissage permettra une réflexion sur la construction du projet et s'articulera autour des axes suivants : student life, Higher education around the world, What makes a good university ?, What's the point of going abroad ?, Living abroad, Application.

L'accent sera mis sur les aspects suivants :

- pratique de langue orale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication,
- pratique du débat en langue étrangère,
- divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en langues pour une pratique des langues complémentaires aux enseignements de langues.

En complément de ce module, les étudiants qui le souhaitent sont invités à suivre les enseignements de remédiation "SOS English". Une priorité sera donnée aux étudiants de niveau A0 et A1.

## PRÉ-REQUIS

Un des deux modules d'anglais de niveau 1 (History of Science ou "Guided Independent Study" en LFLEX).

## SPÉCIFICITÉS

Enseignement hybride : 7 séances de 2 heures en présentiel, tâches à effectuer en amont et en aval sur la plateforme Moodle.

## COMPÉTENCES VISÉES

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter, débattre,
- compétences transversales (soft skills) travaillées : développer l'esprit critique, la capacité à communiquer (à l'oral notamment), la capacité à collaborer, la créativité, la capacité à interagir dans un environnement interculturel.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants , à titre d'exemple, pourront être utilisés : howjsay.com, Oxford learner's dictionary, word reference, linguee.fr, My english pages, Youglish...

## MOTS-CLÉS



éthique, mobilité internationale, interculturel, entretien, projet, science, débattre, argumenter, défendre un point de vue, comparer, interagir...

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : GOING ABROAD</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Anglais : Going Abroad (LANG2-ASPga)		
<b>KLANPG21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DULAC Céline

Email : [celine.dulac@univ-tlse3.fr](mailto:celine.dulac@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Vous allez travailler sur les compétences de compréhension et d'expression orales et écrites en anglais, ainsi que sur des compétences transversales de communication afin de vous aider à préparer une mobilité à l'étranger (année d'étude, stage...), réelle ou imaginaire. Les systèmes universitaires seront comparés dans une approche interculturelle. Il vous sera conseillé de compléter les enseignements avec des activités au Centre de Ressources en Langues. Vous devrez préparer les séances en amont sur la plateforme Moodle (qui comprend des exercices de compréhension orale et écrite, de grammaire, de vocabulaire ...). Puis, vous serez amené.e.s à interagir à l'oral avec les autres étudiant.e.s à chaque séance en présentiel, dans le cadre de débats et exposés divers, afin d'affiner votre projet.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chaque étape du parcours d'apprentissage permettra une réflexion sur la construction du projet et s'articulera autour des axes suivants : student life, Higher education around the world, What makes a good university ?, What's the point of going abroad ?, Living abroad, Application.

- pratique de langue orale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication,
- pratique du débat en langue étrangère,
- divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en langues pour une pratique des langues complémentaires aux enseignements de langues.

En complément de ce module, les étudiants qui le souhaitent sont invités à suivre les enseignements de remédiation "SOS English". Une priorité sera donnée aux étudiants de niveau A0 et A1.

## PRÉ-REQUIS

Un des deux modules d'anglais de niveau 1 (History of Science ou "Guided Independent Study" en LFLEX).

## SPÉCIFICITÉS

Enseignement hybride : 7 séances de 2 heures en présentiel, tâches à effectuer en amont et en aval sur la plateforme Moodle.

## COMPÉTENCES VISÉES

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter, débattre,
- compétences transversales (soft skills) travaillées : développer l'esprit critique, la capacité à communiquer (à l'oral notamment), la capacité à collaborer, la créativité, la capacité à interagir dans un environnement interculturel.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants , à titre d'exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [Oxford learner's dictionary](http://Oxford learner's dictionary), [word reference](http://word reference), [linguee.fr](http://linguee.fr), [My english pages](http://My english pages), [Youghlish...](http://Youghlish...)

## MOTS-CLÉS

éthique, mobilité internationale, interculturel, entretien, projet, science, débattre, argumenter, défendre un point de vue, comparer, interagir...

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : HISTORY OF SCIENCE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 1 Anglais : History of science (LANG1-ANGhos)		
<b>KLANIH11</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 3, 4		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KLEINWORTH Kate

Email : [katherine.kleinworth@univ-tlse3.fr](mailto:katherine.kleinworth@univ-tlse3.fr)

STEER Brian

Email : [brian.steer@univ-tlse3.fr](mailto:brian.steer@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Renforcer les bases méthodologiques nécessaires à l'apprentissage d'une langue et sa pratique en science. Etudes de documents en anglais sur l'histoire des sciences.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- travailler sur les compétences de compréhension (orale et écrite) et d'expression (orale et écrite) en anglais, ainsi que sur des compétences transversales de communication en réfléchissant sur quelques (personnages) scientifiques et événements majeurs dans l'histoire des sciences.

- interagir avec les autres étudiants à chaque séance, à préparer un ou plusieurs exposés et à débattre.

Divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

### PRÉ-REQUIS

Avoir passé le test ELAO. Niveaux d'entrée : A0, A1, A2, B1.

### SPÉCIFICITÉS

**Ce module n'est accessible au semestre d'automne qu'aux étudiants de PS et MIDL.**

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Des références bibliographiques seront données dans le cadre de chaque module.

### MOTS-CLÉS

langues - histoire - sciences - méthodologie - présenter - comprendre

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : HISTORY OF SCIENCE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 1 Anglais : History of science (LANG1-ANGhos)		
<b>KLANPH11</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KLEINWORTH Kate

Email : [katherine.kleinworth@univ-tlse3.fr](mailto:katherine.kleinworth@univ-tlse3.fr)

MURAT Julie

Email : [julie.murat@univ-tlse3.fr](mailto:julie.murat@univ-tlse3.fr)

STEER Brian

Email : [brian.steer@univ-tlse3.fr](mailto:brian.steer@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Renforcer les bases méthodologiques nécessaires à l'apprentissage d'une langue et sa pratique en science. Etudes de documents en anglais sur l'histoire des sciences.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- travailler sur les compétences de compréhension (orale et écrite) et d'expression (orale et écrite) en anglais, ainsi que sur des compétences transversales de communication en réfléchissant sur quelques (personnages) scientifiques et événements majeurs dans l'histoire des sciences.

- interagir avec les autres étudiants à chaque séance, à préparer un ou plusieurs exposés et à débattre.

Divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

### PRÉ-REQUIS

Avoir passé le test ELAO. Niveaux d'entrée : A0, A1, A2, B1.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Des références bibliographiques seront données dans le cadre de chaque module.

### MOTS-CLÉS

langues - histoire - sciences - méthodologie - présenter - comprendre

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : GUIDED INDEPENDENT STUDY</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 1 Anglais : Guided Independent Study (LANG1-ANGgis)		
<b>KLANIII11</b>	TD ne : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATSERE Claire

Email : [claire.batsere@univ-tlse3.fr](mailto:claire.batsere@univ-tlse3.fr)

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- renforcer vos compétences de compréhension et d'expression en anglais ainsi que vos compétences transversales de communication et vos compétences interculturelles
- entrer dans une réflexion sur la culture scientifique (l'histoire des sciences, la philosophie des sciences, la recherche scientifique...)

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour ce module destiné aux étudiants avancés (B2, C1, C2), vous devrez faire au minimum :

- un module d'apprentissage en ligne parmi les modules d'autoformation en ligne proposés sur la page Moodle du module ØGuided Independent StudyØ.
- des activités spécifiques à ØGuided Independent StudyØ organisées par le Centre de Ressources en Langues (CRL)
- d'autres activités de votre choix parmi les activités proposées au CRL (atelier de conversation, pratique individuelle, atelier jeux, conférence, atelier CV/lettre de motivation etc.)

### PRÉ-REQUIS

avoir passé le test ELAO et obtenu l'un des résultats suivants en anglais : B2, C1, C2

### SPÉCIFICITÉS

**Cette UE n'est ouverte au semestre d'automne que pour les étudiants de PS et de MIDL.**

enseignement hybride : apprentissage en ligne sur Moodle et activités en présentiel avec des tuteurs natifs au Centre de Ressources en Langues

### COMPÉTENCES VISÉES

- consolider et approfondir les connaissances lexicales
- maintenir une exposition régulière à la langue anglaise et au monde culturel anglophone
- pratique de l'expression écrite et orale en anglais
- défendre un point de vue, argumenter, débattre
- compétences transversales (soft skills) travaillées : l'esprit critique, la capacité à communiquer

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants, à titre d'exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [Oxford Learner's Dictionary](http://Oxford Learner's Dictionary), [linguee.fr](http://linguee.fr), [quizlet](http://quizlet), [youglish](http://youglish), [ludwig guru...](http://ludwig guru...)

### MOTS-CLÉS

Les outils suivants, par exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [Oxford Learner's Dictionary](http://Oxford Learner's Dictionary), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), [youglish](http://youglish), [ludwig guru...](http://ludwig guru...)

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : GUIDED INDEPENDENT STUDY</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 1 Anglais : Guided Independent Study (LANG1-ANGgis)		
<b>KLANPI11</b>	TD ne : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATSERE Claire

Email : [claire.batsere@univ-tlse3.fr](mailto:claire.batsere@univ-tlse3.fr)

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

renforcer vos compétences de compréhension et d'expression en anglais ainsi que vos compétences transversales de communication et vos compétences interculturelles  
 entrer dans une réflexion sur la culture scientifique (l'histoire des sciences, la philosophie des sciences, la recherche scientifique...)

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pour ce module destiné aux étudiants avancés (B2, C1, C2), vous devrez faire au minimum :

- un module d'apprentissage en ligne parmi les modules d'autoformation en ligne proposés sur la page Moodle du module ØGuided Independent StudyØ.
- des activités spécifiques à ØGuided Independent StudyØ organisées par le Centre de Ressources en Langues (CRL)
- d'autres activités de votre choix parmi les activités proposées au CRL (atelier de conversation, pratique individuelle, atelier jeux, conférence, atelier CV/lettre de motivation etc.)

## PRÉ-REQUIS

avoir passé le test ELAO et obtenu l'un des résultats suivants en anglais : B2, C1, C2

## SPÉCIFICITÉS

enseignement hybride : apprentissage en ligne sur Moodle et activités en présentiel avec des tuteurs natifs au Centre de Ressources en Langues

## COMPÉTENCES VISÉES

- consolider et approfondir les connaissances lexicales
- maintenir une exposition régulière à la langue anglaise et au monde culturel anglophone
- pratique de l'expression écrite et orale en anglais
- défendre un point de vue, argumenter, débattre
- compétences transversales (soft skills) travaillées : l'esprit critique, la capacité à communiquer

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants, par exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [Oxford Learner's Dictionary](http://Oxford Learner's Dictionary), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), [youglish](http://youglish), [ludwig.guru](http://ludwig.guru)...

## MOTS-CLÉS

Les outils suivants, par exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [Oxford Learner's Dictionary](http://Oxford Learner's Dictionary), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), [youglish](http://youglish), [ludwig.guru](http://ludwig.guru)...

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : SCIENCE IN FICTION</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Anglais : Science in fiction (LANG2-ANGsif)		
<b>KLANIS21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OJEDA Lesley

Email : [Lesley.Ojeda@univ-tlse3.fr](mailto:Lesley.Ojeda@univ-tlse3.fr)

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Vous allez travailler les compétences de compréhension et d'expression en anglais, ainsi que les compétences transversales de communication en réfléchissant aux questions suivantes : comment la science et les scientifiques sont-ils représentés dans la fiction ? Quels sont les liens entre réalité et fiction dans plusieurs œuvres de fiction ? Vous devrez préparer les séances en amont sur la plateforme Moodle (qui comprend des exercices de compréhension orale et écrite, de grammaire, de vocabulaire et des activités d'interaction écrite via des forums). Puis, vous serez amené.e.s à interagir à l'oral avec les autres étudiant.e.s à chaque séance en présentiel, dans le cadre de débats, exposés, jeux de rôle.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- pratique de la langue générale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication.
- pratique du débat en langue étrangère,
- divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

En complément de ce module, les étudiants qui le souhaitent sont invités à suivre les enseignements de remédiation « SOS English ». Une priorité sera donnée aux étudiants de niveau A0 et A1.

## PRÉ-REQUIS

un des deux modules d'anglais de niveau 1 ("History of Science" ou "Guided Independent Study" en L FLEX)

## SPÉCIFICITÉS

enseignement hybride : 7 séances de 2h en présentiel, tâches à réaliser en amont et en aval sur la page Moodle

## COMPÉTENCES VISÉES

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter, débattre
- compétences transversales (soft skills) travaillées : l'esprit critique, la capacité à communiquer (à l'oral notamment), la capacité à collaborer, la créativité, la capacité à interagir dans un environnement interculturel

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants, à titre d'exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [oxford learner's dictionary](http://oxford.learner'sdictionary.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), [youglish...](http://youglish.com)

## MOTS-CLÉS

éthique - débattre - argumenter - défendre un point de vue - comparer- illustrer - Exposer- Présenter- Intéragir - mobilité internationale - Sciences - Langues



<b>UE</b>	<b>ANGLAIS : SCIENCE IN FICTION</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Anglais : Science in fiction (LANG2-ANGsif)		
<b>KLANPS21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OJEDA Lesley

Email : [Lesley.Ojeda@univ-tlse3.fr](mailto:Lesley.Ojeda@univ-tlse3.fr)

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Vous allez travailler les compétences de compréhension et d'expression en anglais, ainsi que les compétences transversales de communication en réfléchissant aux questions suivantes : comment la science et les scientifiques sont-ils représentés dans la fiction ? Quels sont les liens entre réalité et fiction dans plusieurs œuvres de fiction ? Vous devrez préparer les séances en amont sur la plateforme Moodle (qui comprend des exercices de compréhension orale et écrite, de grammaire, de vocabulaire et des activités d'interaction écrite via des forums). Puis, vous serez amené.e.s à interagir à l'oral avec les autres étudiant.e.s à chaque séance en présentiel, dans le cadre de débats, exposés, jeux de rôle.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- pratique de la langue générale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication.
- pratique du débat en langue étrangère,
- divers ateliers sont proposés au Centre de Ressources en Langues pour une pratique des langues complémentaire aux enseignements de langues.

En complément de ce module, les étudiants qui le souhaitent sont invités à suivre les enseignements de remédiation « SOS English ». Une priorité sera donnée aux étudiants de niveau A0 et A1.

## PRÉ-REQUIS

un des deux modules d'anglais de niveau 1 ("History of Science" ou "Guided Independent Study" en L FLEX)

## SPÉCIFICITÉS

enseignement hybride : 7 séances de 2h en présentiel, tâches à réaliser en amont et en aval sur la page Moodle

## COMPÉTENCES VISÉES

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter, débattre
- compétences transversales (soft skills) travaillées : l'esprit critique, la capacité à communiquer (à l'oral notamment), la capacité à collaborer, la créativité, la capacité à interagir dans un environnement interculturel

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les outils suivants, à titre d'exemple, pourront être utilisés : [howjsay.com](http://howjsay.com), [oxford learner's dictionary](http://oxford.learner'sdictionary.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), [youglish...](http://youglish.com)

## MOTS-CLÉS

éthique - débattre - argumenter - défendre un point de vue - comparer- illustrer - Exposer- Présenter- Intéragir - mobilité internationale - Sciences - Langues

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL DEBUTANT</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Espagnol débutant (LANG2-ESdeb)		
<b>KLESIP01</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2, 3, 4		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Découvrir les bases linguistiques de la langue espagnole.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail en TD mutualisés avec des étudiants de tous niveaux en espagnol.

Travail sur des thématiques liées aux grandes questions scientifiques, accent mis sur l'acquisition de capacités transversales.

Acquisition des bases grammaticales permettant la poursuite ultérieure de l'étude de la langue.

### PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis particulier si ce n'est l'autonomie et la capacité à fournir beaucoup de travail personnel.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et les conseils bibliographiques seront directement donnés en cours par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Espagnol-débutant-mutualisé

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL DEBUTANT</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Espagnol débutant (LANG2-ESdeb)		
<b>KLESPP01</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Découvrir les bases linguistiques de la langue espagnole.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail en TD mutualisés avec des étudiants de tous les niveaux en espagnol.

Travail sur des grandes thématiques liées aux grandes questions scientifiques, accent mis sur l'acquisition de capacités transversales.

Acquisition des bases grammaticales permettant la poursuite ultérieure de la pratique de la langue.

### PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis particulier si ce n'est l'autonomie et la capacité de fournir beaucoup de travail personnel.

### SPÉCIFICITÉS

Cette ue n'est proposée qu'en semestre impair.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et les conseils bibliographiques seront directement donnés en cours par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Espagnol-débutant-mutualisé

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Espagnol 1 (LANG2-ES1)		
<b>KLESIP11</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 2, 3, 4		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Consolider les acquis linguistiques du lycée en termes de maîtrise de la langue générale. Découvrir et s'approprier progressivement la langue espagnole de spécialité pour les sciences. Développer des compétences transversales, notamment en matière de communication, d'argumentation et de collaboration favorisant les mobilités (études, formations, travail en pays hispanophones).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

TD permettant de travailler les différentes activités langagières. Révisions et consolidation des bases grammaticales permettant une bonne maîtrise de l'espagnol général. Travail sur des supports favorisant une familiarisation progressive avec la langue de spécialité pour les sciences.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 minimum en anglais ou accord préalable du responsable de filière.

### SPÉCIFICITÉS

Enseignement disponible seulement aux semestres impairs.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et les conseils bibliographiques seront directement donnés en cours par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Espagnol-consolidation-semestres impairs

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Espagnol 1 (LANG2-ES1)		
<b>KLESPP11</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### SPÉCIFICITÉS

Enseignement proposé seulement aux semestres impairs.

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Espagnol 2 (LANG2-ES2)		
<b>KLESIP21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### SPÉCIFICITÉS

UE disponible seulement aux semestres pairs.

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>Sous UE</b>	Langue 2 Espagnol 2 (LANG2-ES2)		
<b>KLESPP21</b>	TD : 28h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h
<b>Sillon(s) :</b>	Sillon 1, 2		

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALAEZ GALAN Monica

Email : [monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr](mailto:monica.alaez-galan@iut-tlse3.fr)

MARCO MORENO Andrea

Email : [andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr](mailto:andrea.marco-moreno@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Approfondir les acquis linguistiques et la maîtrise de la langue de spécialité. Permettre l'acquisition de compétences transversales favorisant l'autonomie, la créativité et l'interaction.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

TD permettant de travailler les différentes activités langagières pour approfondir la maîtrise de l'espagnol général et pour approfondir la maîtrise de la langue de spécialité pour les sciences. Mises en situation favorisant la capacité à évoluer dans un environnement professionnel hispanophone.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 minimum en anglais ou accord préalable du responsable de filière.

### SPÉCIFICITÉS

Enseignement disponible seulement aux semestres pairs.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents et les conseils bibliographiques seront directement donnés en cours par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Espagnol-approfondissement-semestres pairs

<b>UE</b>	<b>ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN (ESC)</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Sem. 1 et 2</b>
<b>KTRES00U</b>	Projet : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h
<b>URL</b>	<a href="https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=7088">https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=7088</a>		

[ Retour liste de UE ]

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Valoriser l'investissement dans un engagement social et citoyen.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE pourra valider l'investissement dans un projet d'engagement parmi les suivants : intervention dans des classes en école élémentaire (projet ASTEP/PSPC), participation aux Cordées de la Réussite en tant que tuteur, engagement dans l'association AFEV.



UE	SOS ENGLISH	ECTS	Sem. 1 et 2
Sous UE	SOS English (LANG-ANGdeb)		
<b>XLANISO1</b>	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 24 h

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ROUZIES Gérard

Email : [gerard.rouzies@univ-tlse3.fr](mailto:gerard.rouzies@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Révision de la grammaire anglaise

Travail sur la prononciation

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Revoir les bases grammaticales de l'anglais pour les étudiants en difficulté( A0, A1, A2, B1) en faisant le lien avec les connaissances de leur langue maternelle.

Travailler sur la prononciation et les spécificités de l'anglais.

### PRÉ-REQUIS

Avoir déjà fait de l'anglais. Ce n'est pas un cours grand débutant.

### SPÉCIFICITÉS

Ce cours ne propose aucun ECTS, il est proposé aux étudiants sur la base du volontariat. Inscription via un formulaire en début de semestre et les places sont limités en fonction des disponibilités des enseignants. Les cours ont lieu généralement entre 12h15 et 13h15.

UE	SOS ENGLISH	ECTS	Sem. 1 et 2
Sous UE	SOS English (LANG-ANGdeb)		
XLANPSO1	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 24 h

[\[ Retour liste de UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ROUZIES Gérard

Email : [gerard.rouzies@univ-tlse3.fr](mailto:gerard.rouzies@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Enseignements de remédiation « SOS English » (LANG-ANGdeb) en complément des enseignements prévus dans la maquette des formations. Ce module est une UE facultative qui ne délivre pas d'ECTS ; il est ouvert à tout étudiant volontaire, en priorité ceux testés A0, A1, A2.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le but est de revoir les points importants de grammaire anglaise en relation avec les notions grammaticales afin d'améliorer les productions des étudiants d'un point de vue formel.

### PRÉ-REQUIS

Avoir déjà fait anglais (pas de grand débutant)

### SPÉCIFICITÉS

Les cours se déroulent de 12h15 à 13h15, les inscriptions sont sur la base du volontariat via un formulaire et le nombre de places est limité (premier arrivé, premier servi).

### COMPÉTENCES VISÉES

Améliorer les compétences de production écrite et orale en terme de structure de langue.

### MOTS-CLÉS

grammaire

## TERMES GÉNÉRAUX

### SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

### DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

### UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

## TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

### DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

## LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

## LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant.e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant.e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

## DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT.E RÉFÉRENT.E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant.e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant.e, l'équipe pédagogique et l'administration.

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

### TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

### TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

### PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

### TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

## STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

## SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

## SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.

