



# Syllabus

## LICENCE MATHÉMATIQUES

### Sommaire

<b>PRESENTATION</b>	<b>4</b>
<b>PARCOURS ET NIVEAUX</b>	<b>4</b>
L1 MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS	4
Parcours Licence MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 1	4
Parcours Licence MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 2	5
L2 MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS	5
Parcours Licence MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 3	5
Parcours Licence MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 4	6
Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 3	6
Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 4	7
L3 MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS	7
Parcours Licence MATHÉMATIQUES ENSEIGNEMENT - Semestre 5	7
Parcours Licence MATHÉMATIQUES ENSEIGNEMENT - Semestre 6	7
Parcours Licence MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES ET APPLICATIONS - Semestre 5	8
Parcours Licence MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES ET APPLICATIONS - Semestre 6	8
Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 5	8
Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 6	9
<b>DETAILS DES ENSEIGNEMENTS</b>	<b>9</b>
S-U02-6543 - UE 1 MANIPULER, MODÉLISER ET COMMUNIQUER	10
S-E02-6614 - INTÉGRATION ET PROBABILITÉS	10
S-E02-6615 - AMS	11
S-E02-6616 - ALGÈBRE GÉNÉRALE	11
S-E02-6603 - ANGLAIS	12
S-U02-6544 - UE 2 ANALYSER, VISUALISER ET APPLIQUER	12
S-E02-6604 - TOPOLOGIE ET ANALYSE HILBERTIENNE	12
S-E02-6621 - AMS : LOGICIELS DE MATHÉMATIQUES POUR L'ENSEIGNEMENT	13
S-E02-6622 - PRO-MEEF 2	14
S-E02-6620 - MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 1	15
S-L02-0101 - UE D'OUVERTURE	15
S-U02-9035 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 5	15
S-U02-9045 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 5	15
S-U02-6554 - UE 1 CONCEPTS FONDAMENTAUX	16
S-E02-6617 - EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES	16
S-E02-6618 - AMS	16
S-E02-6619 - PROBABILITÉS ET STATISTIQUES	16
S-E02-6609 - ANGLAIS	16
S-U02-6555 - UE 2 CONCEPTS SPÉCIFIQUES	16
S-E02-6631 - GÉOMÉTRIE POUR L'ENSEIGNEMENT	17

S-E02-6632 - PRO-MEEF 3	17
S-E02-6633 - AMS	17
S-L02-0102 - UE D'OUVERTURE	17
S-E02-6634 - MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 2	17
S-U02-9036 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 6	17
S-U02-9046 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 6	18
S-U02-6562 - UE 2 ANALYSER, VISUALISER ET APPLIQUER	18
S-E02-6605 - MÉTHODES NUMÉRIQUES ET AMS	19
S-E02-6606 - COMPLÉMENTS DE MATHÉMATIQUES	20
S-U02-6572 - UE 2 CONCEPTS SPÉCIFIQUES	21
S-E02-6610 - PROBABILITÉS NUMÉRIQUES	22
S-E02-6611 - OPTIMISATION	23
S-E02-6612 - CALCUL DIFFÉRENTIEL	23
S-E02-6613 - STAGE ET AMS	24
T-B12-0005 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S5	25
T-U12-0401 - UE 1 DECOUVRIR L'ENTREPRENEURAIT ET DEFINIR UNE OFFRE	25
T-U12-0402 - UE 2 REALISER LES PREVISIONS	25
T-B12-0006 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S6	25
T-U12-0403 - UE3 MAITRISER LES ASPECTS JURIDIQUE DE LA CREATION D'ENTREPRISE	25
T-U12-0404 - UE 4 COMMUNIQUER	25
T-U12-0405 - UE 5 MONTER UN PROJET DE CREATION	26
T-U12-0406 - UE 4 TRAVAIL EN AUTONOMIE ENCADREMENT PAR ETUDIANTS	26
S-U02-6531 - UE 1 ANALYSER, MANIPULER ET RAISONNER	26
S-E02-6551 - ANALYSE 3	26
S-E02-6552 - ALGÈBRE 3	28
S-E02-6553 - PROJET ET AMS 1	28
S-E02-6554 - ANGLAIS	28
S-U02-6532 - UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 1	29
S-E02-6555 - ALGÈBRE LINÉAIRE	29
S-E02-6556 - ALGÈBRE ET GÉOMÉTRIE	30
S-P02-0155 - BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE	31
S-E02-6557 - INTRODUCTION AUX GRAPHE	31
S-E02-6571 - PROGRAMMATION LINÉAIRE	32
S-U02-6533 - UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 2	33
S-E02-6559 - MÉCANIQUE DU SOLIDE	33
S-P02-0156 - BLOC ECUES MATH PHYSIQUE	34
S-U02-9043 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 3	34
T-U12-9237 - UEO IL N'Y A PAS DE PLANETE B CAMPUS J-H. FABRE (S3)	35
S-U02-6521 - UE 1 ANALYSE, MANIPULER ET RAISONNER	35
S-E02-6560 - ANALYSE 4.1	35
S-E02-6561 - ALGÈBRE BILINÉAIRE	36
S-E02-6562 - PROJET ET AMS 2	37
S-E02-6563 - ANGLAIS	38
S-U02-6523 - UE 2 MODÉLISER, RAISONNER ET APPLIQUER	38
S-E02-6564 - ANALYSE 4.2	38
S-E02-6565 - PROBABILITÉS DISCRÈTES	40
S-E02-6566 - ANALYSE DE FOURIER	41

S-E02-6567 - PRO-MEEF1	41
S-E02-6569 - OPTIMISATION DISCRÈTE	42
S-U02-9034 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 4	43
S-U02-9044 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 4	43
T-B12-0003 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S3	43
T-B12-0004 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S4	43
S-U02-6501 - UE 1 MANIPULER, RAISONNER ET APPLIQUER	43
S-E02-6501 - ALGÈBRE 1	44
S-E02-6502 - BASES DE MATHÉMATIQUES	45
S-E02-6504 - BASES DE LA PROGRAMMATION, SUPPORT PYTHON	46
S-E02-6506 - MÉTHODOLOGIE ET AMS	46
S-U02-6502 - UE 2 ANALYSER, RAISONNER ET APPLIQUER	47
S-E06-6506 - ANALYSE 1	48
S-P02-0151 - BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE	49
S-E06-6508 - FONDAMENT DE L'INFORMATIQUE	49
S-E02-6510 - PROGRAMMATION AVANCÉE, SUPPORT PYTHON	49
S-P02-0152 - BLOC ECUES MATH PHYSIQUE	50
S-E02-6511 - MÉCANIQUE DU POINT	50
S-E02-6512 - ELECTRICITÉ 1	51
S-U02-9031 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 1	52
S-U02-9041 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 1	52
S-L02-0003 - UE DE RENFORCEMENT	52
S-U02-9253 - UER ALGEBRE LA1	52
S-U02-9255 - UER ANALYSE LA1	53
S-U02-6511 - UE 1 ANALYSER, RAISONNER ET APPLIQUER	54
S-E02-6513 - ANALYSE 2	54
S-E02-6514 - ANGLAIS	54
S-E02-6515 - ACCOMPAGNEMENT ET AMS	54
S-U02-6512 - UE 2 MANIPULER, RAISONNER ET APPLIQUER	54
S-E02-6516 - ALGÈBRE 2	54
S-P02-0153 - BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE	56
S-E06-6517 - STRUCTURE DES ORDINATEURS	56
S-E02-6519 - PROGRAMMATION	56
S-P02-0154 - BLOC ECUES MATH PHYSIQUE	57
S-E02-6520 - MÉCANIQUE DU POINT 2	57
S-E02-6521 - ELECTRICITÉ 2	58
S-U02-9032 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 2	59
S-U02-9042 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 2	59
S-L02-0004 - UE DE RENFORCEMENT	59
S-U02-9254 - UER ALGEBRE LA1	59
S-U02-9256 - UER ANALYSE LA1	60

## PRESENTATION

 Diplôme  
**BAC+3**

 Durée  
**3 ans**

 Lieux  
**Campus Jean-Henri Fabre - UFR STS**

 Régime d'étude  
**initial, continu**

 Secteur  
**Banque, assurance, finance - Industrie**

 Niveau d'entrée  
**BAC**

 Certifiant  
**Oui**

 Stage  
**Obligatoire**

 Coût de la formation  
**Oui**

### Composante

**Domaine :** Agrosclences, Environnement et Santé

**Description :** Ce texte sera renseigné prochainement.

**Directeur-trice :** Stephane Nottin

### Equipe enseignante et du laboratoire

### Conditions d'admission

## PARCOURS ET NIVEAUX

### L1 MATHEMATIQUES ET INTERACTIONS

**Responsable :** Sophie Guillaume

#### Parcours Licence MATHEMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 1

**Responsable :** Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6501	UE 1 MANIPULER, RAISONNER ET APPLIQUER	118h30	14.00	14.00
S-E02-6501	ALGÈBRE 1	33h00	4.00	4.00
S-E02-6502	BASES DE MATHÉMATIQUES	34h30	4.00	4.00
S-E02-6504	BASES DE LA PROGRAMMATION, SUPPORT PYTHON	33h00	8.00	4.00
S-E02-6506	MÉTHODOLOGIE ET AMS	18h00	2.00	2.00
S-U02-6502	UE 2 ANALYSER, RAISONNER ET APPLIQUER	117h00	14.00	14.00
S-E06-6506	ANALYSE 1	51h00	6.00	6.00

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
<b>S-P02-0151</b>	<b>BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE</b>			
S-E06-6508	FONDEMENT DE L'INFORMATIQUE	27h00	6.00	3.00
S-E02-6510	PROGRAMMATION AVANCÉE, SUPPORT PYTHON	39h00	5.00	5.00
<b>S-P02-0152</b>	<b>BLOC ECUES MATH PHYSIQUE</b>			
S-E02-6511	MÉCANIQUE DU POINT	33h00	4.00	4.00
S-E02-6512	ELECTRICITÉ 1	33h00	4.00	4.00
<b>S-L02-0101</b>	<b>UE D'OUVERTURE</b>			
S-U02-9031	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 1			2.00
S-U02-9041	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 1			2.00
<b>S-L02-0003</b>	<b>UE DE RENFORCEMENT</b>			
S-U02-9253	UER ALGÈBRE LA1	21h00		2.00
S-U02-9255	UER ANALYSE LA1	21h00		2.00

## Parcours Licence MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 2

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6511	UE 1 ANALYSER, RAISONNER ET APPLIQUER	123h00	14.00	14.00
S-E02-6513	ANALYSE 2	84h00	10.00	10.00
S-E02-6514	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-E02-6515	ACCOMPAGNEMENT ET AMS	18h00	2.00	2.00
S-U02-6512	UE 2 MANIPULER, RAISONNER ET APPLIQUER	117h00	14.00	14.00
S-E02-6516	ALGÈBRE 2	48h00	6.00	6.00
<b>S-P02-0153</b>	<b>BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE</b>			
S-E06-6517	STRUCTURE DES ORDINATEURS	30h00	8.00	4.00
S-E02-6519	PROGRAMMATION	39h00	5.00	4.00
<b>S-P02-0154</b>	<b>BLOC ECUES MATH PHYSIQUE</b>			
S-E02-6520	MÉCANIQUE DU POINT 2	33h00	4.00	4.00
S-E02-6521	ELECTRICITÉ 2	33h00	4.00	4.00
<b>S-L02-0102</b>	<b>UE D'OUVERTURE</b>			
S-U02-9032	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 2			2.00
S-U02-9042	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 2			2.00
<b>S-L02-0004</b>	<b>UE DE RENFORCEMENT</b>			
S-U02-9254	UER ALGÈBRE LA1	21h00		2.00
S-U02-9256	UER ANALYSE LA1	21h00		2.00

## L2 MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS

Responsable : Therese Spriano

## Parcours Licence MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 3

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6531	UE 1 ANALYSER, MANIPULER ET RAISONNER	156h00	16.00	16.00
S-E02-6551	ANALYSE 3	75h00	8.00	8.00
S-E02-6552	ALGÈBRE 3	39h00	4.00	4.00
S-E02-6553	PROJET ET AMS 1	21h00	2.00	2.00
S-E02-6554	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6532	UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 1	108h00	12.00	12.00
S-E02-6555	ALGÈBRE LINÉAIRE	36h00	4.00	4.00
S-E02-6556	ALGÈBRE ET GÉOMÉTRIE	36h00	4.00	4.00
<b>S-P02-0155</b>	<b>BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE</b>			

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-E02-6557	INTRODUCTION AUX GRAPHES	21h00	2.00	2.00
S-E02-6571	PROGRAMMATION LINÉAIRE	21h00	2.00	2.00
S-U02-6533	UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 2	108h00	12.00	12.00
S-E02-6559	MÉCANIQUE DU SOLIDE	36h00	4.00	4.00
<b>S-P02-0156 BLOC ECUES MATH PHYSIQUE</b>				
<b>S-L02-0101 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9043	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 3			2.00
T-U12-9237	UEO IL N'Y A PAS DE PLANETE B CAMPUS J-H. FABRE (S3)	30h00		2.00

### Parcours Licence MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS - Semestre 4

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6521	UE 1 ANALYSE, MANIPULER ET RAISONNER	162h00	16.00	16.00
S-E02-6560	ANALYSE 4.1	57h00	6.00	6.00
S-E02-6561	ALGÈBRE BILINÉAIRE	48h00	5.00	5.00
S-E02-6562	PROJET ET AMS 2	36h00	3.00	3.00
S-E02-6563	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6523	UE 2 MODÉLISER, RAISONNER ET APPLIQUER	111h00	12.00	1.00
S-E02-6564	ANALYSE 4.2	30h00	3.00	3.00
S-E02-6565	PROBABILITÉS DISCRÈTES	45h00	5.00	5.00
S-E02-6566	ANALYSE DE FOURIER	36h00	4.00	4.00
S-E02-6567	PRO-MEEF1	24h00	4.00	4.00
S-E02-6569	OPTIMISATION DISCRÈTE	24h00	4.00	4.00
<b>S-L02-0102 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9034	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 4			2.00
S-U02-9044	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 4			2.00

### Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 3

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6531	UE 1 ANALYSER, MANIPULER ET RAISONNER	156h00	16.00	16.00
S-E02-6551	ANALYSE 3	75h00	8.00	8.00
S-E02-6552	ALGÈBRE 3	39h00	4.00	4.00
S-E02-6553	PROJET ET AMS 1	21h00	2.00	2.00
S-E02-6554	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6532	UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 1	108h00	12.00	12.00
S-E02-6555	ALGÈBRE LINÉAIRE	36h00	4.00	4.00
S-E02-6556	ALGÈBRE ET GÉOMÉTRIE	36h00	4.00	4.00
<b>S-P02-0155 BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE</b>				
S-E02-6557	INTRODUCTION AUX GRAPHES	21h00	2.00	2.00
S-E02-6571	PROGRAMMATION LINÉAIRE	21h00	2.00	2.00
S-U02-6533	UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 2	108h00	12.00	12.00
<b>T-B12-0003 PARCOURS ENTREPRENEURIAT S3</b>				
S-E02-6559	MÉCANIQUE DU SOLIDE	36h00	4.00	4.00
<b>S-P02-0156 BLOC ECUES MATH PHYSIQUE</b>				
T-U12-0401	UE 1 DECOUVRIR L'ENTREPRENEURAIT ET DÉFINIR UNE OFFRE	50h00		4.00
<b>S-L02-0101 UE D'OUVERTURE</b>				
T-U12-0402	UE 2 RÉALISER LES PRÉVISIONS	50h00		4.00
S-U02-9043	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 3			2.00
T-U12-9237	UEO IL N'Y A PAS DE PLANETE B CAMPUS J-H. FABRE (S3)	30h00		2.00

**Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 4**

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6521	UE 1 ANALYSE, MANIPULER ET RAISONNER	162h00	16.00	16.00
S-E02-6560	ANALYSE 4.1	57h00	6.00	6.00
S-E02-6561	ALGÈBRE BILINÉAIRE	48h00	5.00	5.00
S-E02-6562	PROJET ET AMS 2	36h00	3.00	3.00
S-E02-6563	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6523	UE 2 MODÉLISER, RAISONNER ET APPLIQUER	111h00	12.00	1.00
S-E02-6564	ANALYSE 4.2	30h00	3.00	3.00
S-E02-6565	PROBABILITÉS DISCRÈTES	45h00	5.00	5.00
S-E02-6566	ANALYSE DE FOURIER	36h00	4.00	4.00
S-E02-6567	PRO-MEEF1	24h00	4.00	4.00
S-E02-6569	OPTIMISATION DISCRÈTE	24h00	4.00	4.00
T-U12-0403	UE3 MAITRISER LES ASPECTS JURIDIQUE DE LA CREATION D'ENTREPRISE	30h00		4.00
<b>T-B12-0004 PARCOURS ENTREPRENEURIAT S4</b>				
T-U12-0404	UE 4 COMMUNIQUER	30h00		4.00
T-U12-0405	UE 5 MONTER UN PROJET DE CREATION	10h00		2.00
T-U12-0406	UE 4 TRAVAIL EN AUTONOMIE ENCADREMENT PAR ETUDIANTS	20h00		2.00
<b>S-L02-0102 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9034	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 4			2.00
S-U02-9044	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 4			2.00

**L3 MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS**

Responsable : Mounir Torki

**Parcours Licence MATHÉMATIQUES ENSEIGNEMENT - Semestre 5**

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6543	UE 1 MANIPULER, MODÉLISER ET COMMUNIQUER	141h00	14.00	14.00
S-E02-6614	INTÉGRATION ET PROBABILITÉS	57h00	5.00	5.00
S-E02-6615	AMS	06h00	2.00	2.00
S-E02-6616	ALGÈBRE GÉNÉRALE	57h00	5.00	5.00
S-E02-6603	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6544	UE 2 ANALYSER, VISUALISER ET APPLIQUER	132h00	14.00	14.00
S-E02-6604	TOPOLOGIE ET ANALYSE HILBERTIENNE	57h00	6.00	6.00
S-E02-6621	AMS : LOGICIELS DE MATHÉMATIQUES POUR L'ENSEIGNEMENT	21h00	2.00	2.00
S-E02-6622	PRO-MEEF 2	18h00	2.00	2.00
S-E02-6620	MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 1	36h00	4.00	4.00
<b>S-L02-0101 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9035	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 5			2.00
S-U02-9045	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 5			2.00

**Parcours Licence MATHÉMATIQUES ENSEIGNEMENT - Semestre 6**

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6554	UE 1 CONCEPTS FONDAMENTAUX	141h00	14.00	14.00

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-E02-6617	EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES	57h00	5.00	5.00
S-E02-6618	AMS	06h00	2.00	2.00
S-E02-6619	PROBABILITÉS ET STATISTIQUES	57h00	5.00	5.00
S-E02-6609	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6555	UE 2 CONCEPTS SPÉCIFIQUES	120h00	14.00	14.00
S-E02-6631	GÉOMÉTRIE POUR L'ENSEIGNEMENT	60h00	6.00	6.00
S-E02-6632	PRO-MEEF 3	18h00	2.00	2.00
S-E02-6633	AMS	06h00	2.00	2.00
<b>S-L02-0102 UE D'OUVERTURE</b>				
S-E02-6634	MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 2	36h00	4.00	4.00
S-U02-9036	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 6			2.00
S-U02-9046	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 6			2.00

### Parcours Licence MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES ET APPLICATIONS - Semestre 5

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6543	UE 1 MANIPULER, MODÉLISER ET COMMUNIQUER	141h00	14.00	14.00
S-E02-6614	INTÉGRATION ET PROBABILITÉS	57h00	5.00	5.00
S-E02-6615	AMS	06h00	2.00	2.00
S-E02-6616	ALGÈBRE GÉNÉRALE	57h00	5.00	5.00
S-E02-6603	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6562	UE 2 ANALYSER, VISUALISER ET APPLIQUER	135h00	14.00	14.00
S-E02-6604	TOPOLOGIE ET ANALYSE HILBERTIENNE	57h00	6.00	6.00
S-E02-6605	MÉTHODES NUMÉRIQUES ET AMS	39h00	4.00	4.00
S-E02-6606	COMPLÉMENTS DE MATHÉMATIQUES	39h00	4.00	4.00
<b>S-L02-0101 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9035	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 5			2.00
S-U02-9045	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 5			2.00

### Parcours Licence MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES ET APPLICATIONS - Semestre 6

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6554	UE 1 CONCEPTS FONDAMENTAUX	141h00	14.00	14.00
S-E02-6617	EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES	57h00	5.00	5.00
S-E02-6618	AMS	06h00	2.00	2.00
S-E02-6619	PROBABILITÉS ET STATISTIQUES	57h00	5.00	5.00
S-E02-6609	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6572	UE 2 CONCEPTS SPÉCIFIQUES	126h00	14.00	14.00
S-E02-6610	PROBABILITÉS NUMÉRIQUES	30h00	3.00	3.00
S-E02-6611	OPTIMISATION	30h00	3.00	3.00
S-E02-6612	CALCUL DIFFÉRENTIEL	60h00	6.00	6.00
S-E02-6613	STAGE ET AMS	06h00	2.00	2.00
<b>S-L02-0102 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9036	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 6			2.00
S-U02-9046	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 6			2.00

### Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 5

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
------	---	-----------	-------------	------

S-U02-6543	UE 1 MANIPULER, MODÉLISER ET COMMUNIQUER	141h00	14.00	14.00
S-E02-6614	INTÉGRATION ET PROBABILITÉS	57h00	5.00	5.00
S-E02-6615	AMS	06h00	2.00	2.00
S-E02-6616	ALGÈBRE GÉNÉRALE	57h00	5.00	5.00
S-E02-6603	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6544	UE 2 ANALYSER, VISUALISER ET APPLIQUER	132h00	14.00	14.00
S-E02-6604	TOPOLOGIE ET ANALYSE HILBERTIENNE	57h00	6.00	6.00
S-E02-6621	AMS : LOGICIELS DE MATHÉMATIQUES POUR L'ENSEIGNEMENT	21h00	2.00	2.00
S-E02-6622	PRO-MEEF 2	18h00	2.00	2.00
S-E02-6620	MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 1	36h00	4.00	4.00
<b>T-B12-0005 PARCOURS ENTREPRENEURIAT S5</b>				
T-U12-0401	UE 1 DECOUVRIR L'ENTREPRENEURAT ET DEFINIR UNE OFFRE	50h00		4.00
T-U12-0402	UE 2 REALISER LES PREVISIONS	50h00		4.00
<b>S-L02-0101 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9035	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 5			2.00
S-U02-9045	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 5			2.00

## Parcours Licence PARCOURS ENTREPRENEURIAT MATHÉMATIQUES - Semestre 6

Responsable : Sophie Guillaume

Code	Enseignements et Unités d'enseignements	Volume H.	Coefficient	ECTS
S-U02-6554	UE 1 CONCEPTS FONDAMENTAUX	141h00	14.00	14.00
S-E02-6617	EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES	57h00	5.00	5.00
S-E02-6618	AMS	06h00	2.00	2.00
S-E02-6619	PROBABILITÉS ET STATISTIQUES	57h00	5.00	5.00
S-E02-6609	ANGLAIS	21h00	2.00	2.00
S-U02-6555	UE 2 CONCEPTS SPÉCIFIQUES	120h00	14.00	14.00
S-E02-6631	GÉOMÉTRIE POUR L'ENSEIGNEMENT	60h00	6.00	6.00
S-E02-6632	PRO-MEEF 3	18h00	2.00	2.00
S-E02-6633	AMS	06h00	2.00	2.00
S-E02-6634	MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 2	36h00	4.00	4.00
<b>T-B12-0006 PARCOURS ENTREPRENEURIAT S6</b>				
T-U12-0403	UE3 MAITRISER LES ASPECTS JURIDIQUE DE LA CREATION D'ENTREPRISE	30h00		4.00
T-U12-0404	UE 4 COMMUNIQUER	30h00		4.00
T-U12-0405	UE 5 MONTER UN PROJET DE CREATION	10h00		2.00
T-U12-0406	UE 4 TRAVAIL EN AUTONOMIE ENCADREMENT PAR ETUDIANTS	20h00		2.00
<b>S-L02-0102 UE D'OUVERTURE</b>				
S-U02-9036	UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 6			2.00
S-U02-9046	UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 6			2.00

## DETAILS DES ENSEIGNEMENTS

### S-U02-6543 - UE 1 MANIPULER, MODÉLISER ET COMMUNIQUER

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
14.00	14.00	PHILIPPE BOLLE	141h00 - CM : 54h00 TDI : 66h00	Semestre 5

TDIII : 21h00

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques, analytiques.  
 Manipuler des techniques de calcul.  
 Appréhender des connaissances nouvelles et être rapidement autonome face à elles.  
 Se servir du raisonnement probabiliste.

Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.  
 Communiquer par écrit de façon claire et non ambiguë, rédiger de manière rigoureuse et synthétique.  
 Comprendre l'anglais parlé et écrit en utilisant de manière appropriée le lexique spécialisé courant ; communiquer par oral et par écrit en anglais.

**Description**

Intégration et probabilités.

Algèbre générale.

Anglais.

**Travail attendu**

AMS : Faire un travail de documentation et de réflexion autour d'un problème mathématique et lien avec les ECUE Intégration et probabilités et Algèbre générale puis en présenter une résolution complète ou partielle (selon le sujet) dans un document rédigé en partie en anglais.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Devoirs sur table. Oral. AMS : production d'un document écrit et présentation orale.

**Compétences acquises**

1. Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calcul en mathématiques.
2. Mettre en oeuvre un raisonnement mathématique, argumenter et démontrer.
3. S'exprimer, communiquer, transmettre.

## S-E02-6614 - INTÉGRATION ET PROBABILITÉS

<b>Crédits ECTS</b> 5.00	<b>Coefficients</b> 5.00	<b>Enseignant-e responsable</b> CELINE LACAUX	<b>Volume horaire</b> 57h00 - CM : 27h00 TDI : 30h00	<b>Période</b> Semestre 5
-----------------------------	-----------------------------	--	---	------------------------------

## S-E02-6615 - AMS

<b>Crédits ECTS</b> 2.00	<b>Coefficients</b> 2.00	<b>Enseignant-e responsable</b> PHILIPPE BOLLE	<b>Volume horaire</b> 06h00 - TDI : 06h00	<b>Période</b> Semestre 5
-----------------------------	-----------------------------	---	--	------------------------------

## S-E02-6616 - ALGÈBRE GÉNÉRALE

<b>Crédits ECTS</b> 5.00	<b>Coefficients</b> 5.00	<b>Enseignant-e responsable</b> PHILIPPE BOLLE	<b>Volume horaire</b> 57h00 - CM : 27h00 TDI : 30h00	<b>Période</b> Semestre 5
-----------------------------	-----------------------------	---	---	------------------------------

### Objectifs

1. Rappels et compléments sur certaines structures algébriques : groupes, anneaux, corps.
2. Rappels d'arithmétique des entiers et des polynômes. Généralisation aux anneaux principaux.
3. Réduction des endomorphismes d'un espace vectoriel réel ou complexe de dimension finie : diagonalisation, trigonalisation, mise sous forme de Jordan.
4. Espace vectoriel sur un corps quelconque.

### Description

Les cours se font principalement au tableau, parfois en projetant un document. Le contenu du cours est disponible sur la plateforme numérique. Les feuilles d'exercices distribuées à l'avance sont corrigées pendant les séances de travaux dirigés.

### Travail attendu

Relecture du cours, travail d'assimilation des définitions et résultats principaux. Participation active aux séances de TD et recherche préalable des exercices.

### Modalités de contrôle des connaissances

Trois interrogations écrites d'une heure trente chacune.

### Prérequis

Contenus des enseignements suivants de la licence de mathématiques : Bases de mathématiques (S1), Algèbre 1 (S1), Algèbre 2 (S2), Algèbre 3 (S3), Algèbre linéaire (S3).

### Compétences acquises

Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calcul en mathématiques.  
Mettre en oeuvre un raisonnement mathématique, argumenter et démontrer.

### Références bibliographiques et ressources numériques

Cours en ligne sur la plateforme numérique : documents de cours, feuilles d'exercices, annales et corrigés, liens, références.

## S-E02-6603 - ANGLAIS

<b>Crédits ECTS</b> 2.00	<b>Coefficients</b> 2.00	<b>Enseignant-e responsable</b> JEAN-LUC BOUISSON	<b>Volume horaire</b> 21h00 - TDIII : 21h00	<b>Période</b> Semestre 5
-----------------------------	-----------------------------	--	--	------------------------------

## S-U02-6544 - UE 2 ANALYSER, VISUALISER ET APPLIQUER

<b>Crédits ECTS</b> 14.00	<b>Coefficients</b> 14.00	<b>Enseignant-e responsable</b> THERESE SPRIANO	<b>Volume horaire</b> 132h00	<b>Période</b> Semestre 5
------------------------------	------------------------------	--	---------------------------------	------------------------------

## S-E02-6604 - TOPOLOGIE ET ANALYSE HILBERTIENNE

<b>Crédits ECTS</b> 6.00	<b>Coefficients</b> 6.00	<b>Enseignant-e responsable</b> MOHAMMED MOUSSAOUI	<b>Volume horaire</b> 57h00 - CM : 27h00 TDI : 30h00	<b>Période</b> Semestre 5
-----------------------------	-----------------------------	---	---	------------------------------

### Objectifs

Cette UE contribue à la préparation des étudiants aux cycles d'ingénieurs, aux métiers de l'enseignement et à la recherche mathématiques.

Les principaux objectifs liés au contenu de l'UE:

- Connaître la structure topologique d'un espace métrique, d'un espace vectoriel normé et d'un espace de Hilbert. Identifier les particularités de la droite réelle et des espace euclidiens de dimension finie.
- Savoir utiliser les suites pour résoudre des problèmes topologiques. Étudier les limites, la continuité et la continuité uniforme des applications. Identifier les apports de la complétude, de la compacité et de la connexité dans l'analyse de certains problèmes.
- Résoudre des problèmes posés dans des espaces normés de dimension infinie, tels que les espaces des suites et l'espace des fonctions continues sur un compact.

### Description

Les cours magistraux ont lieu sur tableau avec mise à disposition d'un polycopié.  
 Les feuilles d'exercices en application du cours sont corrigées lors des travaux dirigés. Des corrigés des exercices supplémentaires sont mis à la disposition des étudiants. Les travaux dirigés doivent permettre à l'étudiant de savoir mettre en oeuvre les résultats théoriques dans des situations pratiques après avoir vérifié la validité des hypothèses requises. Des devoirs à la maison complètent les travaux dirigés et préparent l'étudiant aux évaluations.

### Travail attendu

Il est attendu que l'étudiant fasse des fiches résumant chaque cours

<p style="text-align: center;"><b>Modalités de contrôle des connaissances</b></p>	<p>et commence à travailler les feuilles d'exercices fournies. La correction de ces feuilles en classe doit permettre à l'étudiant de voir l'issue des difficultés qu'il a pu rencontrer lors de la préparation. La remise des devoirs à la maison est essentielle.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Prérequis</b></p>	<p>Le contrôle des connaissances se fait en continu avec 3 évaluations écrites de 2h chacune et ayant le même coefficient.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Compétences acquises</b></p>	<p>Les UE Analyse 1, Analyse 2 et compléments d'analyse de L1 mathématiques, Analyse 3 et ( Analyse 4 , fonctions de plusieurs variables de L2 ; enseignement en français.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Références bibliographiques et ressources numériques</b></p>	<p>Analyser un problème concret et le reformuler éventuellement dans des termes mathématiques appropriés. Utiliser les résultats et les techniques mathématiques pour résoudre un problème théorique ou appliqué.</p> <p>Cours en ligne sur la plateforme moodle (documents, feuilles d'exercices, annales avec correction,..); Ressources pour travail en autonomie (auto-évaluation sur les sites bibmath, unisciel, les mathématiques.net,...) Les grands classiques: Éléments d'Analyse, Tome 1, J. Dieudonné ( Gauthier-Villars); Cours de mathématiques, Analyse, Tome2, J.M. Arnaudiès et H. Fraysse (Dunod Université).</p>

## S-E02-6621 - AMS : LOGICIELS DE MATHÉMATIQUES POUR L'ENSEIGNEMENT

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	2.00	DANIEL GOURION	21h00 - CM : 09h00 TDII : 12h00	Semestre 5

<p style="text-align: center;"><b>Objectifs</b></p>	<p>Maîtriser les techniques basiques d'utilisation d'un tableur, d'un logiciel de géométrie dynamique, de la programmation en langage python pour traiter ou illustrer des problèmes mathématiques.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Description</b></p>	<p>Traiter des problèmes mathématiques en utilisant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un tableur</li> <li>- un logiciel de géométrie dynamique</li> <li>- de l'algorithmique et de la programmation python.</li> </ul> <p>Une introduction au calcul formel est également effectuée.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Travail attendu</b></p>	<p>L'assiduité en TP est obligatoire.</p> <p>Les étudiants se constituent en binômes et travaillent en salle informatique selon les directives de l'énoncé de TP. Un rapport est attendu pour chacune des trois grandes parties du programme, pouvant être effectué en totalité ou partie en autonomie.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Modalités de contrôle des connaissances</b></p>	<p>3 rapports de TP.</p>

**Prérequis**

Aucun

**Compétences acquises**

Écrire en python de petits programmes mathématiques, en particulier en arithmétique, probabilité et analyse.  
 Utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour créer des figures, émettre, invalider ou non des conjectures.  
 Utiliser un tableur pour effectuer du calcul de probabilités, de la simulation statistique et illustrer ou traiter de petits problèmes d'analyse.

**S-E02-6622 - PRO-MEEF 2**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	PHILIPPE GABRIEL	18h00 - TDI : 18h00	Semestre 5

**Objectifs**

Observer et identifier des situations professionnelles.

**Description**

Étude des outils d'observation, de lecture et d'interprétation à partir des savoirs outils issus des sciences humaines et sociales pour éclairer l'analyse des situations professionnelles : didactique, psychologie, ergonomie, pédagogie, sociologie...

12 heures de stage dans l'Education Nationale et 12 h hors éducation nationale.

**Travail attendu**

1. Participer aux discussions et à la mise en commun des expériences et des questionnements des étudiants.
2. Acquérir des connaissances à travers des exposés, des lectures et des analyses de cas sur l'une des trois thématiques liées à l'accompagnement dans l'enseignement.
3. Travailler en trinômes sur les questions vives : analyse et réflexion collaboratives sur des problématiques concrètes rencontrées dans les métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation.
4. Travailler en autonomie : développement de compétences individuelles et renforcement de l'autonomie dans la recherche d'informations, l'analyse et la synthèse.
5. Effectuer une restitution collective : partage des résultats et des réflexions issus du travail en trinômes, échanges d'idées et de bonnes pratiques entre les étudiants.
6. Réaliser une production écrite ou orale, individuelle ou collective, permettant de mettre en pratique les connaissances acquises et de développer ses compétences professionnelles.

**Modalités de contrôle des connaissances**

CC1: QCM  
 CC2: rapport de stages

 CC3: production numérique  
**Prérequis**  aucun

## S-E02-6620 - MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 1

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
4.00	4.00	THERESE SPRIANO	36h00 - CM : 18h00 TDI : 18h00	Semestre 5

**Objectifs**  revoir et approfondir des connaissances mathématiques des cycles lycée et licence.

**Modalités de contrôle des connaissances** 

- 1 devoir sur table coef. 45%
- 1 devoir sur table (type QCM, V/F, Wims,...) coef. 40%
- 1 oral (présentation d'un thème illustré à l'aide d'un exercice) coef. 15%

## S-L02-0101 - UE D'OUVERTURE

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
-	-	-	-	Semestre 1

## S-U02-9035 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 5

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	-	-	-	Semestre 5

## S-U02-9045 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 5

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	-	-	-	Semestre 5

**S-U02-6554 - UE 1 CONCEPTS FONDAMENTAUX**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
14.00	14.00	FLORENT BONNEU	141h00	Semestre 6

**S-E02-6617 - EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
5.00	5.00	TERENCE BAYEN	57h00 - CM : 24h00 TDI : 24h00 TDII : 09h00	Semestre 6

**S-E02-6618 - AMS**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	2.00	FLORENT BONNEU	06h00 - TDI : 06h00	Semestre 6

**S-E02-6619 - PROBABILITÉS ET STATISTIQUES**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
5.00	5.00	FLORENT BONNEU	57h00 - CM : 27h00 TDI : 30h00	Semestre 6

**S-E02-6609 - ANGLAIS**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	2.00	JEAN-LUC BOUISSON	21h00 - TDIII : 21h00	Semestre 6

**S-U02-6555 - UE 2 CONCEPTS SPÉCIFIQUES**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
14.00	14.00	AGNES GADBLED	120h00	Semestre 6

**S-E02-6631 - GÉOMÉTRIE POUR L'ENSEIGNEMENT**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
6.00	6.00	AGNES GADBLEDE	60h00 - CM : 30h00 TDI : 30h00	Semestre 6

**S-E02-6632 - PRO-MEEF 3**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	2.00	PHILIPPE GABRIEL	18h00 - TDI : 18h00	Semestre 6

**S-E02-6633 - AMS**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	2.00	AGNES GADBLEDE	06h00 - TDI : 06h00	Semestre 6

**S-L02-0102 - UE D'OUVERTURE**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
-	-	-	-	Semestre 4

**S-E02-6634 - MATHÉMATIQUES APPROFONDIES POUR L'ENSEIGNEMENT 2**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
4.00	4.00	MOUNIR TORKI	36h00 - CM : 18h00 TDI : 18h00	Semestre 6

**S-U02-9036 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 6**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	-	-	-	Semestre 6

**S-U02-9046 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 6**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	-	Semestre 6

**S-U02-6562 - UE 2 ANALYSER, VISUALISER ET APPLIQUER**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
14.00	14.00	THERESE SPRIANO	135h00 - CM : 60h00 TDI : 63h00 TDII : 12h00	Semestre 5

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques, analytiques et géométriques  
 Se servir de la notion d'approximation et s'appuyer sur des notions de limites, de normes, de comparaison asymptotique  
 Manipuler des techniques courantes de calcul  
 Résoudre des équations (linéaires, algébriques, différentielles) de façon exacte et par des méthodes numériques  
 Utiliser des logiciels de calcul formel et scientifique, utiliser un langage de programmation  
 Écrire et mettre en oeuvre des algorithmes de base de calcul scientifique, identifier des algorithmes pertinents et efficaces  
 Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme  
 Développer une argumentation avec esprit critique  
 Faire preuve de capacité d'abstraction et verbaliser son raisonnement  
 Appréhender des connaissances nouvelles et être rapidement autonome face à elles

**Description**

Topologie et analyse hilbertienne  
 Méthodes numériques  
 Compléments de mathématiques

**Travail attendu**

En plus de l'habituel, l'activité de mise en situation consiste à faire un travail de documentation et de réflexion autour d'un problème mathématique en lien avec les UCE choisies.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Devoirs sur table :  
 Evaluer les acquis et les savoirs-faire en mathématiques fondamentales ou en mathématiques appliquées (72%)

TP:  
 Mise en oeuvre d'algorithmes avec SCILAB (8%)

AMS:  
 Evaluer la mise en oeuvre des compétences acquises par l'étudiant lors de sa formation (20%)

**Prérequis**

Acquis en L1 et L2 mathématiques

**Compétences acquises**

Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques

Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer

Développer des aptitudes transverses liées au domaine de formation ou dans différentes disciplines connexes

**S-E02-6605 - MÉTHODES NUMÉRIQUES ET AMS**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	MOUNIR TORKI	39h00 - CM : 15h00 TDI : 12h00 TDII Semestre 5 : 12h00	

**Objectifs**

Connaître les normes de matrices, leur lien avec le rayon spectral et savoir calculer le conditionnement d'une matrice.

Connaître et être en mesure de résoudre un système linéaire par des méthodes directes : pivot de Gauss, décomposition LU et décomposition de Cholesky. Résolution manuelle pour des systèmes de petite taille. Connaître la complexité de chacune de ces méthodes.

Connaître les méthodes itératives pour la résolution de systèmes linéaires de (très) grande taille ainsi que les résultats de convergence correspondants : méthodes de Jacobi, de Gauss Seidel et de relaxation.

Connaître les différentes méthodes permettant de résoudre numériquement une équation non linéaire à une inconnue : la méthode de la bisection, la méthode de Newton et la méthode de la sécante.

Être capable d'implémenter et tester les méthodes ci-dessus dans le langage scilab.

**Description**

Cours magistral sous la forme d'un diaporama avec utilisation ponctuelle du tableau pour quelques démonstrations.

Séances de travaux dirigés durant lesquelles les étudiants sont amenés à réfléchir à des exercices portant sur les notions abordées en cours.

Séances de travaux pratiques en salle informatique. Les étudiants sont amenés à implémenter et tester les différents algorithmes vus en cours à l'aide du logiciel de programmation scilab.

**Travail attendu**

Assimilation des notions abordées en cours. Préparation des exercices corrigés lors des séances de TD. Familiarisation avec le logiciel de programmation scilab et préparation des exercices distribués en TP. Réalisation de deux projets en lien avec les deux parties du cours.

Les étudiants sont évalués en contrôle continu lors de 2 épreuves écrites de 1h30 et sur le rendu de deux TP.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Assimilation des notions abordées en cours. Préparation des exercices corrigés lors des séances de TD. Familiarisation avec le logiciel de programmation scilab et préparation des exercices distribués en TP. Réalisation de deux projets en lien avec les deux parties du cours.

Les étudiants sont évalués en contrôle continu lors de 2 épreuves écrites de 1h30 et sur le rendu de deux TP.

**Prérequis**

Algèbre linéaire (1ère année) et Analyse (1ère année). Enseignement en français.

**Compétences acquises**

Être en mesure d'identifier et d'implémenter dans le langage scilab un algorithme adapté pour résoudre un système linéaire ou une équation non linéaire à une inconnue.

**Références bibliographiques et ressources numériques**

ALLAIRE, G. ; KABER, S.M. : Algèbre linéaire numérique, Ellipses, Paris, 2002.

- CIARLET, P. G. : Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1994.

- QUARTERONI, S. ; SACCO, R. ; SALERI, F. : Méthodes numériques pour le calcul scientifique, Programmes en Matlab, Springer, France, 2000.

Diapositives du cours, feuilles de TD corrigées, feuilles de TP, annales disponibles sur la plateforme moodle.

## S-E02-6606 - COMPLÉMENTS DE MATHÉMATIQUES

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	THERESE SPRIANO	39h00 - CM : 18h00 TDI : 21h00	Semestre 5

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques, analytiques et géométriques  
 Se servir de la notion d'approximation et s'appuyer sur des notions de limites, de normes, de comparaison asymptotique  
 Manipuler des techniques courantes de calcul  
 Développer une argumentation avec esprit critique  
 Faire preuve de capacité d'abstraction et verbaliser son raisonnement  
 Appréhender des connaissances nouvelles et être rapidement autonome face à elles

**Description**

1. Séries de Fourier : Polynômes trigonométriques, théorème de Weierstrass trigonométrique. Séries trigonométriques. Coefficients et série de Fourier d'une fonction périodique continue par morceaux. Propriété de meilleure approximation en moyenne quadratique des sommes partielles. Convergence en moyenne quadratique. Formule de Parseval.

2. Convergence ponctuelle des séries de Fourier : Notion de convolution. Théorème de Dirichlet. Théorème de Fejer. Convergence normale de la série de Fourier d'une fonction continue et de classe  $C^1$  par morceaux.

**Travail attendu**

Travailler le cours, participer aux TD, chercher les exercices demandés.  
Rédaction éventuelle d'un projet.

**Modalités de contrôle des connaissances**

L'évaluation est en contrôle continu:  
- deux épreuves sur table qui compteront chacune pour 45% de la note ;  
- les 10% de la note finale restants proviendront :  
d'une ams (production d'écrit avec présentation à l'oral) avec des sujets pour le parcours mathématiques générales,  
et le parcours enseignement.

**Prérequis**

Les compétences requises sont celles du cours d'Analyse 3 du semestre 3, particulièrement celles concernant les suites et séries numériques, ainsi que celles du cours d'Analyse 4.2 du semestre 4.

**Compétences acquises**

- Connaître la définition de la série de Fourier d'une fonction périodique.
- Savoir calculer des coefficients de Fourier.
- Connaître et appliquer des théorèmes de convergence pour les séries de Fourier.
- Savoir déduire la somme de séries usuelles de la connaissance de la série de Fourier de fonctions simples.

## S-U02-6572 - UE 2 CONCEPTS SPÉCIFIQUES

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
14.00	14.00	CELINE LACAUX	126h00 - CM : 54h00 TDI : 45h00 TDII : 27h00	Semestre 6

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques, analytiques et géométriques  
Se servir de la notion d'approximation et s'appuyer sur les notions d'ordre de grandeur, de limite, de norme, de comparaison asymptotique  
Manipuler des techniques courantes de calcul  
Traduire un problème en langage mathématiques  
Se servir des bases du raisonnement probabiliste  
Utiliser des logiciels de calcul formel et scientifique, utiliser un langage de programmation  
Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme  
Écrire et mettre en oeuvre des algorithmes de base de calcul scientifique, identifier des algorithmes pertinents et efficaces  
Développer une argumentation avec esprit critique ; faire preuve de

capacité d'abstraction et verbaliser son raisonnement  
 Communiquer par oral et par écrit de façon claire et non-ambiguë,  
 rédiger de manière rigoureuse et synthétique  
 Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au  
 service d'un projet  
 Observer et identifier des situations professionnelles  
 Gérer son temps, respecter les délais, s'organiser

**Description**

Probabilités numériques  
 Optimisation  
 Calcul différentiel  
 Stage et AMS

**Modalités de contrôle des connaissances**

Des écrits, des travaux pratiques, rapport et soutenance

**Compétences acquises**

Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques  
 de calculs en mathématiques  
 Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et  
 démontrer  
 Développer des aptitudes transverses liées au domaine de formation  
 ou dans différentes disciplines connexes  
 S'exprimer, communiquer et transmettre

## S-E02-6610 - PROBABILITÉS NUMÉRIQUES

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
3.00	3.00	CELINE LACAUX	30h00 - CM : 09h00 TDII : 21h00	Semestre 6

**Objectifs**

1. Simulation de variables/vecteurs aléatoires
2. Méthodes de Monte-Carlo
3. Techniques de réduction de variance
4. Régression linéaire simple

**Description**

Les cours magistraux sont dispensés en projetant un document qui sera disponible sur la plateforme de cours. La partie programmation des exercices sera mise en oeuvre en utilisant le logiciel R.

**Travail attendu**

Il est attendu que les étudiants reprennent le cours d'une séance à l'autre et préparent certains exercices en amont des séances.

**Modalités de contrôle des connaissances**

1 contrôle et 1 travail numérique

**Prérequis**

UE Intégration et probabilités, UE

**Compétences acquises**

Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques  
Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer

**S-E02-6611 - OPTIMISATION**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
3.00	3.00	SAMUEL AMSTUTZ	30h00 - CM : 15h00 TDI : 09h00 TDII : 06h00	Semestre 6

**Objectifs**

donner des bases d'optimisation convexe

**Description**

ensembles convexes, fonctions convexes, condition d'optimalité sans contrainte explicite, méthode de gradient avec projection

**Travail attendu**

Une mise en oeuvre encadrée sur ordinateur sera effectuée.

**S-E02-6612 - CALCUL DIFFÉRENTIEL**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
6.00	6.00	SOPHIE GUILLAUME	60h00 - CM : 30h00 TDI : 30h00	Semestre 6

**Objectifs**

1. Dérivation des fonctions vectorielles d'une variable réelle. Rappels et compléments.
2. Notion de différentielle : Applications différentiables sur un ouvert. Différentielle. Dérivée selon un vecteur. Opérations algébriques sur les applications différentiables. Compositions d'applications différentiables. Théorème des accroissements finis et applications. Applications de classe C1  
En dimension finie : Dérivées partielles. Matrices jacobiniennes.
2. Dérivation d'ordre supérieur. Applications de classe Ck. Interspersion de l'ordre des dérivations. Notion de hessienne. Inégalité de Taylor Lagrange et formule de Taylor-Young. Développements limités
3. Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites. Applications: hyperplans tangents, représentation paramétrique locale
4. Problèmes d'extrema. Conditions sans contrainte du 1er et 2nd ordres. Conditions avec contraintes d'égalités.

**Description**

Les cours magistraux ont lieu avec un support diaporama projeté.

<p style="text-align: center;"><b>Travail attendu</b></p>	<p>Les feuilles d'exercices en application du cours sont corrigées lors des travaux dirigés ; elles doivent permettre à l'étudiant de vérifier qu'il a compris le cours et l'amener à utiliser les résultats connus pour résoudre des problèmes mathématiques avec l'aide du chargé de TD.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Modalités de contrôle des connaissances</b></p>	<p>Il est attendu qu'avant chaque séance de TD l'étudiant assimile le contenu du cours correspondant et tente de résoudre certains exercices proposés lors des séances de TD.</p> <p>Des tests de cours et deux évaluations écrites de 2h chacune</p>
<p style="text-align: center;"><b>Prérequis</b></p>	<p>UE fonctions de plusieurs variables (S4), UCE Topologie et analyse hilbertienne (S5). Enseignement en français</p>
<p style="text-align: center;"><b>Compétences acquises</b></p>	<p>Connaissance approfondie de la dérivation de fonctions en dimension arbitraire. Comprendre le concept et savoir calculer la différentielle d'une fonction. Connaître le lien entre la différentielle et la dérivée directionnelle. En dimension finie, connaître le lien entre la différentielle et les dérivées partielles, le vecteur gradient et la matrice Jacobienne. Comprendre les rôles joués par la différentielle et la différentielle seconde dans des problèmes mathématiques divers (approximation affine et approximation quadratique d'une fonction autour d'un point de référence, problèmes d'optimisation, etc)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Références bibliographiques et ressources numériques</b></p>	<p>Cours en ligne sur la plateforme moodle (documents, feuilles d'exercices, annales avec correction, tests en ligne pour s'auto-évaluer)</p>

## S-E02-6613 - STAGE ET AMS

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	MOUNIR TORKI	06h00 - TDI : 06h00	Semestre 6

<p style="text-align: center;"><b>Travail attendu</b></p>	<p>Effectuer un stage d'une durée de trois semaines (105 h) dans une entreprise ou un laboratoire de recherche à l'occasion duquel les connaissances et les compétences acquises au cours de l'année seront mise en oeuvre dans une situation concrète.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Modalités de contrôle des connaissances</b></p>	<p>Compte-rendu écrit et soutenance.</p>

**T-B12-0005 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S5**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 5

**T-U12-0401 - UE 1 DECOUVRIR L'ENTREPRENEURAT ET DEFINIR UNE OFFRE**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	-	-	50h00 - CM : 30h00 TDII : 20h00	Semestre 5

**T-U12-0402 - UE 2 REALISER LES PREVISIONS**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	-	-	50h00 - CM : 30h00 TDII : 20h00	Semestre 5

**T-B12-0006 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S6**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 6

**T-U12-0403 - UE3 MAITRISER LES ASPECTS JURIDIQUE DE LA CREATION D'ENTREPRISE**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	-	-	30h00 - CM : 20h00 TDII : 10h00	Semestre 6

**T-U12-0404 - UE 4 COMMUNIQUER**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	-	-	30h00 - CM : 20h00 TDII : 10h00	Semestre 6

**T-U12-0405 - UE 5 MONTER UN PROJET DE CREATION**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	10h00 - TP : 10h00	Semestre 6

**T-U12-0406 - UE 4 TRAVAIL EN AUTONOMIE ENCADREMENT PAR ETUDIANTS**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	20h00 - TP : 20h00	Semestre 6

**S-U02-6531 - UE 1 ANALYSER, MANIPULER ET RAISONNER**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
16.00	16.00	TERENCE BAYEN	156h00 - CM : 54h00 TDI : 60h00 TDII : 21h00 TDIII : 21h00	Semestre 3

**S-E02-6551 - ANALYSE 3**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
8.00	8.00	TERENCE BAYEN	75h00 - CM : 36h00 TDI : 39h00	Semestre 3

**Objectifs**

Le cours vise à fournir les premiers outils standards en analyse mathématique (Licence Mathématique) au niveau L2. Il s'articule autour des quatre chapitres suivants :

- Relations de comparaison et développements limités ;
- Intégrale de Riemann ;
- Intégrales généralisées ;
- Séries numériques;

**Description**

Dans une première partie, nous définirons les relations de comparaison entre fonctions et nous donnerons les développements limités usuels. Il est à noter que la manipulation de ces outils est fondamental dans ce cours (et en Mathématiques de manière générale) notamment pour les chapitres sur les intégrales généralisées et les séries numériques. Nous verrons ensuite la construction de l'intégrale de Riemann (notion vue en L1 et en terminale) à l'aide des fonctions en escalier. Les propriétés usuelles de l'intégrale seront passées en revue : linéarité, formule de la moyenne, primitives, changements de variables,...La troisième partie

de ce cours visera à définir les intégrales généralisées (lorsque les fonctions à intégrer ont des singularités en certains points). Enfin, la dernière partie du cours portera sur les séries numériques où de même, les relations de comparaison seront fortement exploitées. Les règles usuelles pour l'étude de la convergence d'intégrales généralisées et des séries seront fournies.

**Travail attendu**

Le travail sur cette UE doit être mené de façon très régulière. Les deux principaux attendus sont les suivants :

- Tout d'abord, il est attendu de bien connaître le cours : définitions, énoncés clefs, et démonstrations. A titre d'exemple, l'étudiant doit être en mesure de donner la règle d'Abel, la règle de Riemann, ou encore la règle de d'Alembert. Certaines démonstrations de cours (concernant quelques énoncés précis) pourront ne pas être exigibles (ceci sera indiqué par l'enseignant).

- L'autre volet important porte sur les exercices. Il est en effet fondamental que les étudiants cherchent les exercices de manière à construire les solutions. Assister aux CM/TD ne suffit pas.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Les MCC prévoient deux CC de 2h (50% chacun).

**Prérequis**

Il est très souhaitable de maîtriser les comparaisons de suites et fonctions et les développements limités (petit  $o$ , grand  $o$ , équivalent).

**Compétences acquises**

Parmi les compétences acquises, on peut citer les suivantes :

- calcul d'intégrales (changement de variable / IPP)
- recherche de primitives
- notion de Riemann-intégrabilité à l'aide des fonctions en escalier
- savoir si une fonction est intégrable (au sens des intégrales généralisées)
- savoir étudier la convergence de séries

Ces compétences sont fondamentales pour aborder d'autres cours (séries de fonctions ; probabilités - intégration).

**Références bibliographiques et ressources numériques**

- [1] J.-M. Arnaudiès, H. Fraysse, Cours de Mathématiques 1, algèbre, Dunod, 1994.
- [2] M. Briane, G. Pagès, Théorie de l'intégration, Licence de Mathématiques - Cours et Exercices, Vuibert 2000.
- [3] S. Francinou, H. Gianella, Oraux X-ENS, Analyse 1, Cassini, 2012.
- [4] D. Monasse Cours complet Prépa MP et MP\* Mathématiques, Vuibert, 1998.
- [5] J.-P. Ramis, A. Warusfel, Mathématiques : tout-en-un pour la licence Niveau 1, 2ème édition, DUNOD, 2006.

### S-E02-6552 - ALGÈBRE 3

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	SAMUEL AMSTUTZ	39h00 - CM : 18h00 TDI : 21h00	Semestre 3

#### Objectifs

acquérir des notions fondamentales sur les groupes et les polynômes formels

#### Description

1. Groupes : définition, sous-groupes, groupes monogènes, cycliques, morphismes de groupes, ordre d'un groupe, groupe symétrique,  $Z/pZ$ , groupes de transformations géométriques  
 2. Polynômes : polynômes à une indéterminée, division euclidienne, formule de Taylor et ordre de multiplicité des racines, théorème de d'Alembert-Gauss, polynômes irréductibles dans  $C$  ou  $R$ , décomposition d'un polynôme en produit de polynômes irréductibles, relations racines/coefficients.  
 3. Fractions rationnelles : décomposition en éléments simples.

### S-E02-6553 - PROJET ET AMS 1

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	SAMUEL AMSTUTZ	21h00 - TDII : 21h00	Semestre 3

#### Objectifs

effectuer en autonomie partielle une étude sur un petit problème mathématique ou pluridisciplinaire, issu du monde académique ou des applications

#### Description

présentation des sujets, initiation à la recherche documentaire, suivi régulier de la progression, consignes pour la rédaction d'un rapport

### S-E02-6554 - ANGLAIS

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	JEAN-LUC BOUISSON	21h00 - TDIII : 21h00	Semestre 3

### S-U02-6532 - UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 1

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
--------------	--------------	--------------------------	----------------	---------

12.00

12.00

MOUNIR TORKI

108h00

Semestre 3

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques et géométriques  
 Développer une argumentation avec esprit critique  
 Traduire un problème en langage mathématiques  
 Manipuler des outils mathématiques utiles dans les différentes disciplines connexes

Faire l'analyse spectrale d'une matrice en vue de résoudre des problèmes issus d'applications  
 Être capable de modéliser une situation sous forme de graphe  
 Savoir identifier des problèmes de graphes à partir d'une situation donnée  
 Modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples en physique

**Description**

Suivant l'option choisie :

Algèbre linéaire, Algèbre et géométrie, Introduction aux graphes et Optimisation discrète

ou

Algèbre linéaire, Algèbre et géométrie, et Mécanique du solide

**Travail attendu**

AMS : réalisation d'une activité qui fera appel aux compétences développées dans les différentes UCE. La finalité de cette activité sera de proposer une solution (ou des éléments de solution) à un problème mathématique d'origine académique ou appliqués. Si l'option "théorie des graphes/Optimisation discrète" a été choisie, des outils informatiques pourront être utilisés au cours de ce travail.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Devoir sur table. AMS: Rédaction d'un compte rendu.

**Compétences acquises**

1. Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques
2. Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer
3. Développer des aptitudes transverses liées au domaine de formation

**S-E02-6555 - ALGÈBRE LINÉAIRE**
**Crédits ECTS**  
 4.00

**Coefficients**  
 4.00

**Enseignant-e responsable**  
 MOUNIR TORKI

**Volume horaire**  
 36h00 - CM : 18h00 TDI : 18h00

**Période**  
 Semestre 3

**Objectifs**

1. Déterminants : Le groupe symétrique, permutations, signature. Définition du déterminant de  $n$  vecteurs dans une base. Formule du changement de base. Déterminant d'un endomorphisme, d'une matrice. Propriétés élémentaires du déterminant. Développement par rapport à une ligne ou une colonne. Cofacteurs et co-matrice, formule de la comatrice. Pratique du calcul d'un déterminant, exemples classiques (Vandermonde, tridiagonal etc..).

2. La diagonalisation : Valeurs et vecteurs propres des endomorphismes, sous-espace propre. Polynôme caractéristique ; ordre et multiplicité d'une valeur propre. Cas des homothéties, projecteurs, symétries. Définition des endomorphismes diagonalisables ; caractérisation. Interprétations sur les matrices carrées.

**Description**

Cours magistral sous la forme d'un diaporama avec utilisation ponctuelle du tableau pour quelques démonstrations. Séances de travaux dirigés durant lesquelles les étudiants sont amenés à réfléchir à des exercices portant sur les notions abordées en cours.

**Travail attendu**

Assimilation des notions abordées en cours. Préparation des exercices corrigés lors des séances de TD.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Les étudiants sont évalués en contrôle continu lors de 2 épreuves écrites de 1h30.

**Prérequis**

Maîtrise des notions en algèbre linéaire (1<sup>ère</sup> année) : espace vectoriel, sous-espaces vectoriels, bases, somme directe de sev, endomorphisme, matrice d'un endomorphisme, opérations sur les matrices

**Compétences acquises**

Etudier la diagonalisabilité d'une matrice/endomorphisme et effectuer l'analyse spectrale d'une matrice/endomorphisme diagonalisable (détermination des éléments propres).

## S-E02-6556 - ALGÈBRE ET GÉOMÉTRIE

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	MARC ARCOSTANZO	36h00 - CM : 18h00 TDI : 18h00	Semestre 3

**Objectifs**

Produit scalaire sur un espace vectoriel. Utilisation en géométrie affine euclidienne. Exemples de transformations affines utiles en géométrie.

**Description**

Les cours magistraux ont lieu sur le campus Jean-Henir Fabre (Agroparc). Les séances de travaux dirigés ont lieu sur le campus Jean-Henir

Fabre (Agroparc). Les feuilles d'exercices en application du cours sont corrigées ; elles doivent permettre à l'étudiant de vérifier qu'il a compris le cours et l'amener à utiliser les résultats connus pour résoudre des problèmes mathématiques.

**Travail attendu**

Il est attendu un travail personnel de l'étudiant pendant et en dehors des heures de cours, en particulier :

- \* assiduité, attention et réactivité lors des séances de cours magistraux et TD ;
- \* travail sur le cours magistral (apprendre les définitions, comprendre les preuves, assimiler les exemples) avant les séances de TD correspondantes ;
- \* tenter de résoudre en amont les exercices proposés avant chaque séance de TD

**Modalités de contrôle des connaissances**

2 contrôles continus de 1h30 chacun.

**Prérequis**

les cours d'algèbre de L1.

**Compétences acquises**

- \* Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques
- \* Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer
- \* Utiliser les propriétés algébriques, analytiques et géométriques des espaces  $R^2$  et  $R^3$ , et mettre en oeuvre une intuition géométrique.
- \* Résoudre des équations (linéaires, algébriques, différentielles) de façon exacte et par des méthodes numériques.
- \* Traduire un problème simple en langage mathématique.

**Références bibliographiques et ressources numériques**

Cours en ligne sur la plateforme moodle.

**S-P02-0155 - BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 3

**S-E02-6557 - INTRODUCTION AUX GRAPHERS**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	MATHILDE VERNET	21h00 - CM : 09h00 TDII : 12h00	Semestre 3

## S-E02-6571 - PROGRAMMATION LINÉAIRE

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	PHILIPPE MICHELON	21h00 - CM : 07h30 TDI : 06h00 TDII : 07h30	Semestre 3

### Objectifs

Il s'agit d'acquérir les notions de la programmation linéaire, de la modélisation de problèmes concrets à leur résolution numérique. La programmation linéaire, outre sa capacité à fournir des solutions à une très large classe de problèmes, est une technique de bases de l'optimisation.

### Description

Le cours contient les chapitres suivants :

- Techniques de modélisation
- Algorithme du Simplexe primal et son interprétation matricielle
- Algorithme du Simplexe dual
- Introduction à la dualité
- Analyse de sensibilité

### Travail attendu

Il est attendu que les étudiants révisent le cours précédent avant chaque nouvelle session.

Par ailleurs, le cours sera plus agréable à suivre et à enseigner si les étudiants ont une participation active.

### Modalités de contrôle des connaissances

L'évaluation est faite de 2 contrôles en temps limité et en classe, plus, éventuellement, d'un travail personnel qui pourra être soit un TP noté, soit un devoir à la maison.

### Prérequis

Notions d'algèbre  
Notions de python

### Compétences acquises

À l'issue du cours, les étudiants seront à même de résoudre des problèmes pratiques de programmation linéaire et auront acquis des connaissances théoriques leur permettant d'aborder par la suite l'optimisation discrète et la programmation non-linéaire.

### Références bibliographiques et ressources numériques

G. Goffin et J.-Ph. Vial, Programmation linéaire : théorie et algorithmes, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1998.  
D. Bertsimas et J. Tsitsiklis, Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.

T. Vansyngel et D. Gaban, Apprendre à programmer avec Python, Ellipses, 2021.

M. Lutz, Learning Python, O'Reilly Media, 2013.

## S-U02-6533 - UE 2 REPRÉSENTER, RAISONNER ET APPLIQUER - OPTION 2

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
--------------	--------------	--------------------------	----------------	---------

12.00

12.00

MOUNIR TORKI

108h00

Semestre 3

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques et géométriques  
Développer une argumentation avec esprit critique  
Traduire un problème en langage mathématiques  
Manipuler des outils mathématiques utiles dans les différentes disciplines connexes

Faire l'analyse spectrale d'une matrice en vue de résoudre des problèmes issus d'applications  
Être capable de modéliser une situation sous forme de graphe  
Savoir identifier des problèmes de graphes à partir d'une situation donnée  
Modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples en physique

**Description**

Suivant l'option choisie :

Algèbre linéaire, Algèbre et géométrie, Introduction aux graphes et Optimisation discrète

ou

Algèbre linéaire, Algèbre et géométrie, et Mécanique du solide

**Travail attendu**

AMS : réalisation d'une activité qui fera appel aux compétences développées dans les différentes UCE. La finalité de cette activité sera de proposer une solution (ou des éléments de solution) à un problème mathématique d'origine académique ou appliqués. Si l'option "théorie des graphes/Optimisation discrète" a été choisie, des outils informatiques pourront être utilisés au cours de ce travail.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Devoir sur table. AMS: Rédaction d'un compte rendu.

**Compétences acquises**

1. Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques
2. Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer
3. Développer des aptitudes transverses liées au domaine de formation

**S-E02-6559 - MÉCANIQUE DU SOLIDE****Crédits ECTS**  
4.00**Coefficients**  
4.00**Enseignant-e responsable**  
QUENTIN DIDIER**Volume horaire**  
36h00 - CM : 18h00 TDI : 18h00**Période**  
Semestre 3

<b>Objectifs</b>	Acquérir les notions essentielles de mécanique des systèmes de points et de mécanique du solide
<b>Description</b>	Rappels de mécanique du point: statique, dynamique, approche énergétique, systèmes mécaniques à force centrale et problème à deux corps, théorème du moment cinétique, lois de contact. Systèmes mécaniques à N corps: référentiel barycentrique, théorèmes de Koenig. Mécanique du solide indéformable: opérateurs d'inertie et géométrie des masses, mouvements de rotation et de translation de solides indéformables.
<b>Travail attendu</b>	Travail de compréhension du cours et de maîtrise des exercices usuels
<b>Modalités de contrôle des connaissances</b>	Deux épreuves écrites
<b>Prérequis</b>	Mécanique du point matériel
<b>Compétences acquises</b>	Analyse et résolution de problèmes associés à la mécanique des systèmes de points et de mécanique du solide
<b>Références bibliographiques et ressources numériques</b>	Mécanique points matériels, solides, fluides. J. Ph Perez, Masson. Mécanique du solide et des systèmes PC-PC*/ MP-MP*/ PT-PT* - 2e année. Claude Hulot, Nathan.

## S-P02-0156 - BLOC ECUES MATH PHYSIQUE

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 3

## S-U02-9043 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 3

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	-	Semestre 3

## T-U12-9237 - UEO IL N'Y A PAS DE PLANETE B CAMPUS J-H. FABRE (S3)

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
--------------	--------------	--------------------------	----------------	---------

2.00 - JEAN-PIERRE MALRIEU 30h00 - TDI : 30h00 Semestre 3

## S-U02-6521 - UE 1 ANALYSE, MANIPULER ET RAISONNER

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
16.00	16.00	SAMUEL AMSTUTZ	162h00 - CM : 51h00 TDI : 72h00 TDII : 18h00 TDIII : 21h00	Semestre 4

### Objectifs

Les UCE constitutives permettront de travailler les compétences suivantes.

- Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques
  - Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer
  - Développer des aptitudes transverses liées au domaine de formation ou dans différentes disciplines connexes
  - S'exprimer, communiquer, transmettre
- Un projet tutoré donnera lieu à une mise en situation.

## S-E02-6560 - ANALYSE 4.1

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
6.00	6.00	MOHAMMED MOUSSAOUI	57h00 - CM : 27h00 TDI : 30h00	Semestre 4

### Objectifs

Ce programme prépare les étudiants aux cycle d'ingénieurs, aux métiers de l'enseignement et de la recherche mathématiques.

Les principaux objectifs en lien avec le contenu de l'UE:

- Connaître la structure topologique d'un espace euclidien de dimension finie.
- Étudier les suites dans un espace euclidien de dimension finie et leur utilisation en topologie.
- Étudier les limites et la continuité des fonctions de plusieurs variables.
- Maîtriser la différentiation des fonctions à plusieurs variables.
- Résolutions de quelques équations aux dérivées partielles.
- Connaître les développements limités d'une fonction à deux variables.
- Optimisation d'une fonction de plusieurs variables avec ou sans contraintes.
- Utilisation des difféomorphismes de classe  $C^1$  notamment pour le

calcul intégral multiple.

- Décrire la construction de l'intégrale de Riemann d'une fonction à plusieurs variables et son interprétation géométrique.
- Calcul effectif des intégrales doubles et triples et application au calcul d'aires et de volumes.
- Formes différentielles et calcul des intégrales curvilignes, travail d'un champ de vecteurs.

#### Description

Les feuilles d'exercices en application du cours sont corrigées lors des travaux dirigés. Des corrigés des exercices supplémentaires sont mis à la disposition des étudiants. Les travaux dirigés doivent permettre à l'étudiant de savoir mettre en œuvre les résultats théoriques dans des situations pratiques après avoir vérifié la validité des hypothèses requises. Des devoirs à la maison complètent les travaux dirigés et préparent l'étudiant aux évaluations.

#### Travail attendu

Il est attendu que l'étudiant fasse des fiches résumant chaque cours et commence à travailler les feuilles d'exercices fournies. La correction de ces feuilles en classe doit permettre à l'étudiant de voir l'issue des difficultés qu'il a pu rencontrer lors de la préparation. La remise des devoirs à la maison est essentielle.

#### Modalités de contrôle des connaissances

Le contrôle des connaissances se fait en continu avec 3 évaluations écrites de 2h chacune et avec le même coefficient.

#### Prérequis

Les UE Analyse 1, Analyse 2 et compléments d'analyse de L1 mathématiques, Analyse 3 de L2 ; enseignement en français.

#### Compétences acquises

Analyser un problème concret et le reformuler éventuellement dans des termes mathématiques appropriés. Utiliser les résultats et les techniques mathématiques pour résoudre un problème théorique ou appliqué.

#### Références bibliographiques et ressources numériques

Cours en ligne sur la plateforme moodle (documents, feuilles d'exercices, annales avec correction,...);  
Ressources pour travail en autonomie (auto-évaluation sur les sites bibmath, unisciel, les mathématiques.net,...)  
Les grands classiques: Cours de mathématiques du premier cycle 2eme année, J. Dixmier (Dunod); Cours de mathématiques, Analyse, Tome2, J.M. Arnaudiès et H. Fraysse (Dunod Université).

## S-E02-6561 - ALGÈBRE BILINÉAIRE

**Crédits ECTS**  
5.00

**Coefficients**  
5.00

**Enseignant-e responsable**  
DANIEL GOURION

**Volume horaire**  
48h00 - CM : 24h00 TDI : 24h00

**Période**  
Semestre 4

#### Objectifs

Voir compétences acquises.

**Description**

1) Espaces vectoriels euclidiens.  
Projections orthogonales, symétries orthogonales. Bases orthonormales, procédé d'orthonormalisation de Schmidt. Adjoint d'un endomorphisme, endomorphismes symétriques. Endomorphismes orthogonaux et matrices orthogonales. Groupe orthogonal et groupe spécial orthogonal. Classification des endomorphismes orthogonaux en dimension deux.

2) Réduction des endomorphismes symétriques.  
Un endomorphisme symétrique est diagonalisable dans une base orthonormale.

3) Formes quadratiques.  
Formes bilinéaires symétriques et formes quadratiques, matrice d'une forme quadratique dans une base. Rang, noyau, cône isotrope d'une forme quadratique. Bases orthogonales, théorème de Sylvester, signature d'une forme quadratique. Réduction en carrés, algorithme de Gauss, réduction d'une forme quadratique dans un espace euclidien.

**Travail attendu**

Apprendre les démonstrations de cours.  
Faire les exercices des feuilles de travaux dirigés.

**Modalités de contrôle des connaissances**

2 examens écrits de 2 heures

**Prérequis**

Algèbre linéaire des semestres 2 et 3.

**Compétences acquises**

Dans un espace vectoriel euclidien de dimension finie, savoir :

- effectuer une projection orthogonale dans un espace euclidien de dimension finie.
- orthonormaliser une base
- diagonaliser un endomorphisme (une matrice) symétrique
- réduire une forme quadratique, calculer sa signature.

**Références bibliographiques et ressources numériques**

Polycopié de l'enseignant en ligne sur e-uapv.

**S-E02-6562 - PROJET ET AMS 2**

**Crédits ECTS**  
3.00

**Coefficients**  
3.00

**Enseignant-e responsable**  
MARC ARCOSTANZO

**Volume horaire**  
36h00 - TDI : 18h00 TDII : 18h00

**Période**  
Semestre 4

**Objectifs**

effectuer en autonomie partielle une étude sur un petit problème mathématique ou pluridisciplinaire, issu du monde académique ou des applications

**Description**

présentation des sujets, initiation à la recherche documentaire, suivi régulier de la progression, consignes pour la rédaction d'un rapport

## S-E02-6563 - ANGLAIS

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	JEAN-LUC BOUISSON	21h00 - TDIII : 21h00	Semestre 4

## S-U02-6523 - UE 2 MODÉLISER, RAISONNER ET APPLIQUER

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
1.00	12.00	-	11h00	Semestre 4

## S-E02-6564 - ANALYSE 4.2

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
3.00	3.00	THERESE SPRIANO	30h00 - CM : 15h00 TDI : 15h00	Semestre 4

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques, analytiques et géométriques  
 Démontrer une connaissance et une compréhension satisfaisantes des termes, symboles et principes mathématiques simples  
 Se servir de la notion d'approximation et s'appuyer sur des notions de limite  
 Manipuler des techniques courantes de calcul  
 Développer une argumentation avec esprit critique  
 Faire preuve de capacité d'abstraction et verbaliser son raisonnement  
 Appréhender des connaissances nouvelles et être rapidement autonome face à elles

**Description**

1. Suites et séries de fonctions à valeurs réelles ou complexes :  
 Suites : Convergence simple, convergence uniforme. Limite uniforme d'une suite de fonctions continues. Théorèmes d'intégration et de dérivation (théorème de convergence dominée).  
 Séries : Convergence simple, convergence uniforme, convergence

normale. Continuité et limite en un point de la somme d'une série uniformément convergente. Intégration terme à terme d'une série uniformément convergente de fonctions continues sur un segment ; application à la dérivation terme à terme d'une série de fonctions de classe  $C^1$ .

2. Séries entières de la variable complexe : Rayon de convergence, disque de convergence, convergence normale sur tout compact du disque de convergence.

#### Travail attendu

Travailler le cours, participer aux TD, chercher les exercices demandés.

S'entraîner aux éventuels QCM.

#### Modalités de contrôle des connaissances

L'évaluation est en contrôle continu: deux épreuves sur table, coefficient 1 chacune.

#### Prérequis

Les compétences requises sont celles du cours d'Analyse 3 du semestre 3, particulièrement celles concernant les suites et séries numériques.

#### Compétences acquises

A l'issue de la formation les étudiants seront en capacité:

- Suites de fonctions

. de définir et d'analyser la borne supérieure d'une fonction bornée sur un intervalle;

. de définir et d'analyser la convergence simple et uniforme d'une suite de fonctions;

. d'appliquer les théorèmes de continuité, d'intégration relatifs aux limites uniformes de suites de fonctions;

- Séries de fonctions

.de définir et d'analyser la convergence simple, absolue, normale et uniforme d'une série de fonctions;

.d'appliquer les théorèmes de continuité, d'intégration relatifs aux séries de fonctions uniformément convergentes.

- Séries entières

.de définir et de calculer le rayon de convergence d'une série entière par divers arguments dont les règles de d'Alembert et de Cauchy;

.de définir et d'analyser la convergence simple, absolue et normale d'une série entière sur un disque;

.de définir l'addition, le produit et la dérivée des séries entières, d'estimer leurs rayons de convergence.

- Fonctions développables en série entière

. de définir le développement en série entière de fonctions classiques;

. de montrer qu'une fonction est développable ou non développable en série entière;

. de faire le lien entre développement en série entière et développements limités et de Taylor;

. d'appliquer les règles de dérivation et de primitivation sur les développements en série entière

## S-E02-6565 - PROBABILITÉS DISCRÈTES

<b>Crédits ECTS</b> 5.00	<b>Coefficients</b> 5.00	<b>Enseignant-e responsable</b> DANIEL GOURION	<b>Volume horaire</b> 45h00 - CM : 21h00 TDI : 24h00	<b>Période</b> Semestre 4
-----------------------------	-----------------------------	---	---	------------------------------

### Objectifs

Connaître de façon rigoureuse les fondements de la théorie des probabilités discrètes, les lois usuelles de probabilités, les bases de la théorie des variables aléatoires et des couples de variables aléatoires.

Pour le reste, voir Compétences acquises.

### Description

1) Dénombrement

2) Espace probabilisé.

Exemples classiques. Événements indépendants.

Probabilités conditionnelles. Formule des probabilités composées, formule des probabilités totales, formules de Bayes.

3) Variables aléatoires.

Lois de probabilité. Loi uniforme, loi de Bernoulli, loi binomiale, loi géométrique, loi de Poisson

Espérance, variance.

4) Couples de variables aléatoires.

Lois marginales, loi conjointe. Covariance. Coefficient de corrélation linéaire.

Indépendance de variables aléatoires.

### Travail attendu

Apprendre les démonstrations de cours.

Faire les exercices des feuilles de travaux dirigés.

### Modalités de contrôle des connaissances

2 examens écrits de 2 heures.

### Prérequis

Aucun

### Compétences acquises

Dénombrer les issues possibles d'une situation.

Modéliser de façon probabiliste certaines situations faisant intervenir de l'incertitude.

Mener un calcul de probabilité, de moyenne et de variance.

Évaluer la dépendance de deux grandeurs quantitatives.

### Références bibliographiques

Le polycopié de cours de l'enseignant est disponible sur e-uapv.

et ressources numériques

## S-E02-6566 - ANALYSE DE FOURIER

<b>Crédits ECTS</b> 4.00	<b>Coefficients</b> 4.00	<b>Enseignant-e responsable</b> PHILIPPE BELTRAME	<b>Volume horaire</b> 36h00 - CM : 18h00 TDI : 18h00	<b>Période</b> Semestre 4
-----------------------------	-----------------------------	--	---	------------------------------

## S-E02-6567 - PRO-MEEF1

<b>Crédits ECTS</b> 4.00	<b>Coefficients</b> 4.00	<b>Enseignant-e responsable</b> PHILIPPE GABRIEL	<b>Volume horaire</b> 24h00 - TDI : 24h00	<b>Période</b> Semestre 4
-----------------------------	-----------------------------	---	--	------------------------------

### Objectifs

Explorer et comprendre la richesse et la diversité des professions dans les secteurs de l'enseignement, de l'éducation et de la formation, afin de faciliter la construction et la consolidation d'un projet d'orientation professionnelle éclairé dans ces domaines.

### Description

Découverte et compréhension approfondie des métiers et des milieux professionnels dans les domaines de l'enseignement, de l'éducation et de la formation au travers de 24h de travaux dirigés et conférences, et un stage de 24 h.

### Travail attendu

Découverte et compréhension approfondie des métiers et des milieux professionnels dans les domaines de l'enseignement, de l'éducation et de la formation :

- Définition et exploration de la notion de "métier"
- Connaissance des structures et des acteurs clés
- Maîtrise des outils de communication et de collaboration au sein de la communauté éducative
- Analyse des enjeux et des problématiques actuelles liées à ces métiers
- Découverte des parcours de formation et des prérequis pour accéder à ces métiers
- Observation et immersion dans le quotidien des professionnels

### Modalités de contrôle des connaissances

CC1: QCM  
CC2: dossier de presse (oral + écrit)  
CC3: rapport de stage

Une seconde session en CT est envisageable.

Pour les RSE : Contrôle terminal avec seconde session.

### Prérequis

aucun

**Compétences acquises**

1. Développer la capacité à analyser et à définir précisément le contexte et les activités professionnelles, ainsi qu'à approfondir ses connaissances sur les différents métiers : savoir distinguer, désigner et relier les diverses professions au sein de la structure.
2. Identifier et comprendre le rôle et les responsabilités des différents acteurs au sein des milieux professionnels de l'enseignement, de l'éducation et de la formation.
3. Renforcer ses connaissances sur les métiers et les opportunités professionnelles pour élaborer un projet d'orientation en adéquation avec ses aspirations et ses compétences.

**Références bibliographiques et ressources numériques**

Plateforme e-uapv et références en cours

**S-E02-6569 - OPTIMISATION DISCRÈTE**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	PHILIPPE MICHELON	24h00 - CM : 12h00 TDI : 06h00 TDII : 06h00	Semestre 4

**Objectifs**

L'optimisation discrète consiste à trouver un extremum (un maximum ou un minimum) d'une fonction parmi un ensemble dénombrable de possibilités. Ce cours présentera, la méthode la plus couramment utilisée pour résoudre ce type de problème.

**Description**

La principale méthode de résolution, la Séparation et Évaluation Progressive (Branch-and-Bound en anglais et ... parfois aussi en français) sera étudiée.

**Travail attendu**

Le cours est d'autant plus agréable à suivre et à enseigner lorsque les étudiants ont une participation active. Il est également attendu une révision de la matière vue à chaque cours avant le cours suivant.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Le volume horaire alloué à cette UE étant restreint, les étudiants seront évalués par un contrôle en classe en fin de cours et par un travail personnel ou en groupe, selon les années.

**Prérequis**

Programmation Linéaire

**Compétences acquises**

Les étudiants auront acquis la capacité à modéliser et résoudre les problèmes d'optimisation discrète qui sont essentiels dans l'industrie, les services, etc.

**Références bibliographiques et ressources numériques**

M. Conforti, G. Cornuéjols, and G. Zambelli, Integer Programming, Springer, 2014.

**S-U02-9034 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 4**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	-	Semestre 4

**S-U02-9044 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 4**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	-	Semestre 4

**T-B12-0003 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S3**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 3

**T-B12-0004 - PARCOURS ENTREPRENEURIAT S4**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 4

**S-U02-6501 - UE 1 MANIPULER, RAISONNER ET APPLIQUER**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
14.00	14.00	MARC ARCOSTANZO	118h30	Semestre 1

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques, analytiques  
 Démontrer une connaissance et une compréhension satisfaisantes des termes, symboles et principes mathématiques simples  
 Manipuler des techniques courantes de calcul  
 Se servir des bases de la logique

	Faire preuve de capacité d'abstraction et verbaliser son raisonnement Utiliser un langage de programmation
<b>Description</b>	Se reporter aux pages des UCE qui composent l'UE.
<b>Travail attendu</b>	Se reporter aux pages des UCE qui composent l'UE.
<b>Modalités de contrôle des connaissances</b>	Devoirs sur table, QCM, activités en ligne, TP
<b>Prérequis</b>	Les mathématiques du lycée (spécialité mathématiques).
<b>Compétences acquises</b>	Se reporter aux pages des UCE qui composent l'UE.

## S-E02-6501 - ALGÈBRE 1

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
4.00	4.00	MARC ARCOSTANZO	33h00 - CM : 15h00 TDI : 18h00	Semestre 1

<b>Objectifs</b>	Manipulation des matrices. Résolution de systèmes linéaires. Etude de l'ensemble des nombres complexes.
<b>Description</b>	Les cours magistraux ont lieu dans un amphithéâtre du campus Jean-Henir Fabre (Agroparc).  Les séances de travaux dirigés ont lieu sur le campus Jean-Henir Fabre (Agroparc). Les feuilles d'exercices en application du cours sont corrigées ; elles doivent permettre à l'étudiant de vérifier qu'il a compris le cours et l'amener à utiliser les résultats connus pour résoudre des problèmes mathématiques.
<b>Travail attendu</b>	Il est attendu un travail personnel de l'étudiant pendant et en dehors des heures de cours, en particulier : * assiduité, attention et réactivité lors des séances de cours magistraux et TD ; * travail sur le cours magistral (apprendre les définitions, comprendre les preuves, assimiler les exemples) avant les séances de TD correspondantes ; * tenter de résoudre en amont les exercices proposés avant chaque

<b>Modalités de contrôle des connaissances</b>	séance de TD 2 contrôles continus d'1h chacun
<b>Prérequis</b>	Les mathématiques du lycée (spécialité mathématiques).
<b>Compétences acquises</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques</li> <li>* Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer</li> <li>* Résoudre des équations (linéaires, algébriques, différentielles) de façon exacte et par des méthodes numériques.</li> <li>* Traduire un problème simple en langage mathématique.</li> </ul>
<b>Références bibliographiques et ressources numériques</b>	Cours en ligne sur la plateforme moodle.

## S-E02-6502 - BASES DE MATHÉMATIQUES

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	AGNES GADBLED	34h30 - CM : 15h00 TDI : 19h30	Semestre 0

### Objectifs

- \* Apprentissage du langage mathématique : logique, table de vérité, les types d'énoncés, les connecteurs, les quantificateurs.
- \* Identifier et savoir mettre en place des raisonnements mathématiques.
- \* Apprentissage et manipulation du langage ensembliste (ensembles, relations).
- \* Apprentissage et manipulation des notions autour des applications.
- \* Introduction à l'arithmétique (divisibilité et congruence).

### Description

- \* Cours magistraux le lundi matin de 10h à 11h30 dans un amphithéâtre du **campus Hannah Arendt**. Ils se basent sur une projection de diapositives commentées et annotées.
- \* Séances de travaux dirigés en groupes en salles de TD du **campus Jean-Henri Fabre (Agroparc)**. Ils doivent permettre de comprendre et acquérir les notions de l'UCE.
- \* Contrôles écrits également dans un amphithéâtre du **campus Hannah Arendt**.

### Travail attendu

- Il est attendu un travail personnel de l'étudiant pendant et en dehors des heures de cours, en particulier :
- \* assiduité, attention et réactivité lors des séances de cours

magistraux et TD ;

\* travail sur le cours magistral (apprendre les définitions, comprendre les preuves, assimiler les exemples) avant les séances de TD correspondantes ;

\* tenter de résoudre en amont les exercices proposés avant chaque séance de TD ;

\* faire les activités en ligne proposées avant la date limite annoncée.

**Modalités de contrôle des connaissances**

\* 2 contrôles continus d'1h chacun

\* des activités (en ligne) sont également évaluées.

**Prérequis**

Une grande partie des notions seront nouvelles pour les étudiants mais les exemples et exercices d'application seront initialement basés sur des notions du programme de la spécialité mathématiques de terminale générale.

**Compétences acquises**

\* Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques

\* Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer

**Références bibliographiques et ressources numériques**

De nombreuses références et ressources seront disponibles sur la plateforme moodle de l'UCE.

## S-E02-6504 - BASES DE LA PROGRAMMATION, SUPPORT PYTHON

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	8.00	DRISS MATROUF	33h00 - CM : 06h00 TDI : 15h00 TP : 12h00	Semestre 0

## S-E02-6506 - MÉTHODOLOGIE ET AMS

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	2.00	MARC ARCOSTANZO	18h00 - CM : 03h00 TDII : 15h00	Semestre 1

**Objectifs**

Apprendre à rédiger une démonstration mathématique.

**Description**

Les séances de travaux dirigés ont lieu sur le campus Jean-Henir Fabre (Agroparc)

**Travail attendu**

Assiduité, attention et réactivité lors des séances.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Rendu d'un mémoire écrit sur un petit projet puis soutenance orale.

**Prérequis**

Les mathématiques du lycée (spécialité mathématiques).

**Compétences acquises**

Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer

**S-U02-6502 - UE 2 ANALYSER, RAISONNER ET APPLIQUER**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
14.00	14.00	SOPHIE GUILLAUME	117h00	Semestre 1

**Objectifs**

Utiliser des propriétés algébriques, analytiques  
 Démontrer une connaissance et une compréhension satisfaisantes des termes, symboles et principes mathématiques simples  
 Manipuler des techniques courantes de calcul  
 Se servir des bases de la logique  
 Faire preuve de capacité d'abstraction et verbaliser son raisonnement

Selon l'option choisie :  
 Écrire et mettre en oeuvre des algorithmes de base de calcul scientifique, identifier des algorithmes pertinents et efficaces, utiliser un langage de programmation  
 Modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples en physique

**Description**

Études des fonctions réelles d'une variable réelle (continuité et dérivabilité)  
 et au choix :  
 -- Fondement de l'informatique et Bases de programmation (en langage Python)  
 -- ou : Mécanique du point et Électricité

**Travail attendu**

Les étudiants réinvestiront les compétences travaillées lors du cours d'analyse dans une activité issue de la physique ou dans des méthodes algorithmiques, selon l'option choisie.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Devoirs sur table, QCM, activités en ligne, TP

**Compétences acquises**

1. Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques
2. Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer

3. Développer des aptitudes transverses liées au domaine de formation

## S-E06-6506 - ANALYSE 1

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
6.00	6.00	SOPHIE GUILLAUME	51h00 - CM : 18h00 TDI : 33h00	Semestre 0

### Objectifs

- \* Savoir manipuler les nombres réels et connaître les propriétés de l'ensemble des nombres réels
- \* Comprendre les notions de fonctions et le concept de limites
- \* Identifier les fonctions continues et savoir appliquer les théorèmes sur les fonctions continues, comme le théorème des valeurs intermédiaires
- \* Identifier les fonctions dérivables et savoir calculer les dérivées, Savoir appliquer les théorèmes sur les fonctions dérivables, comme le théorème des accroissements finis
- \* Connaître les fonctions usuelles : fonctions polynomiales, trigonométriques et trigonométriques inverses, logarithmes, exponentielles, puissances

### Description

Les cours magistraux, ainsi que les contrôles écrits, ont lieu le lundi matin de 8h30 à 10h dans un amphithéâtre du campus Hannah Arendt. Lors des cours magistraux un diaporama est projeté, commenté et annoté.

Les séances de travaux dirigés ont lieu sur le campus Jean-Henir Fabre (Agroparc). Les feuilles d'exercices en application du cours sont corrigées ; elles doivent permettre à l'étudiant de vérifier qu'il a compris le cours et l'amener à utiliser les résultats connus pour résoudre des problèmes mathématiques avec l'aide du chargé de TD.

### Travail attendu

Il est attendu qu'avant chaque séance de TD l'étudiant assimile le contenu du cours correspondant et tente de résoudre les exercices proposés lors des séances de TD. Des activités en ligne seront proposées, et la note tiendra compte de l'investissement de l'étudiant et de sa qualité.

### Modalités de contrôle des connaissances

Deux contrôles écrit d'1h chacun, des activités (QCM en ligne, participation)

### Prérequis

Le programme de la spécialité mathématiques de terminale générale doit avoir été vu et assimilé, même si de nombreuses notions sont reprises.

### Compétences acquises

Manipuler et mobiliser des concepts, des résultats et des techniques de calculs en mathématiques

Mettre en oeuvre un raisonnement mathématiques, argumenter et démontrer

**Références bibliographiques  
et ressources numériques**

Cours en ligne sur la plateforme moodle (documents, feuilles d'exercices, annales avec correction, tests en ligne pour s'auto-évaluer)

## S-P02-0151 - BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 1

## S-E06-6508 - FONDEMENT DE L'INFORMATIQUE

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
3.00	6.00	PHILIPPE GILLES	27h00 - CM : 06h00 TDI : 15h00 TP : 06h00	Semestre 0

**Objectifs**

Connaître les opérations, codages, représentations, modèles et théories élémentaires mis en ?uvre dans un calculateur numérique.

**Description**

- algèbre de Boole,
- opérateur et propriétés,
- fonctions logiques, représentation, tables de vérité,
- simplification, tableaux de Karnaugh,
- circuits logiques combinatoires,
- représentation d'informations élémentaires, entiers naturels, entiers relatifs et codage en complément à deux,
- opérations sur les entiers et circuits correspondants,
- codage des nombres à virgule et codage IEEE 754.

**Travail attendu**

Oui

## S-E02-6510 - PROGRAMMATION AVANCÉE, SUPPORT PYTHON

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
5.00	5.00	DRISS MATROUF	39h00 - CM : 09h00 TDI : 15h00 TP : 15h00	Semestre 1

**S-P02-0152 - BLOC ECUES MATH PHYSIQUE**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	SOPHIE NABITZ	-	Semestre 1

**S-E02-6511 - MÉCANIQUE DU POINT**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	OLIVIER LOMBARD	33h00 - CM : 16h30 TDI : 16h30	Semestre 1

**Objectifs**

Chapitre 1 : Les coordonnées Cartésiennes.  
 Vecteur dans la base cartésienne. Décomposition d'un vecteur à partir de sa norme et d'un angle. Dérivation d'un vecteur dans la base cartésienne.

Chapitre 2 : Forces dans le cas statique.  
 Définition d'une force. Définition du moment d'une force. Définition d'un couple de forces. Première loi de Newton. Résolution d'équations vectorielles à partir de la première loi de Newton et de l'équilibre des moments.

Chapitre 3 : Système de coordonnées polaires.  
 Définition de la base polaire. Dérivation dans la base polaire.

Chapitre 4 : Vint d'abord Galilée : cinématique du point matériel.  
 Position vitesse et accélération dans la base cartésienne et la base polaire. Equation horaire d'un système et équation de trajectoire. Rappel sur les dérivées et les primitives.

Chapitre 5 : Puis vint Newton : dynamique du point matériel.  
 Seconde loi de Newton. Utilisation de la seconde loi de Newton pour résoudre des problèmes de dynamique dans le cas rectiligne et dans le cas circulaire. Résolution d'équation différentielle linéaire du premier ordre. L'équation différentielle relative au problème du looping sera également abordée.

**Description**

Vecteurs et systèmes de coordonnées.  
 Cinématique.  
 Les trois lois de Isaac Newton concernant les forces et les moments.

**Travail attendu**

Travailler les cours et les TDs.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Contrôle 1 : Devoir surveillé de 1h30. Coefficient 0.25.  
 Contrôle 2 : Devoir surveillé de 1h30. Coefficient 0.25.  
 Contrôle 3 : Devoir surveillé de 3h. Coefficient 0.5.

**Prérequis**

- norme, direction et sens d'un vecteur.
- étude d'une fonction à une variable.
- relation de Chasles et théorème de Pythagore.

**Compétences acquises**

- Décrire le mouvement d'un point matériel à partir des causes, dans

<b>Références bibliographiques et ressources numériques</b>	<p>différentes situations physiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser un bilan de force permettant le calcul de chacune d'entre-elles dans différentes situations physiques.</li> </ul> <p>- Cours sur l'espace numérique de travail (suffisant).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exercices de mécanique de Richard Feynman (difficile)</li> <li>- Mécanique, Fleury Mathieu.</li> </ul>
---	--

## S-E02-6512 - ELECTRICITÉ 1

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
4.00	4.00	SIMON MARCELLIN	33h00 - CM : 16h30 TDI : 16h30	Semestre 1

**Objectifs** Première partie (ELEC 1) d'un cours en deux parties (ELEC 1 + ELEC 2) qui s'étend sur l'année.

La première partie (au S1) se concentre sur les bases de la discipline :

- Connaître les **unités** (Volt, Ampère, Ohm), **symboles**, **dipôles usuels**, et ordres de grandeurs des circuits électriques simples.
- Comprendre les **conventions** (Générateur/récepteur), **lois** (Kirchhoff, Ohm) et **théorèmes** (Thévenin, Norton) de base.
- Savoir interpréter une **caractéristique courant-tension** et **résoudre des équations simples**.
- Savoir **réduire la complexité** d'un circuit.

**Description**

Notions de bases et définitions

- Historique de l'électricité
- Grandeurs électriques usuelles
- Éléments du circuit

Circuits électriques

- Régime stationnaire
- Régime transitoire

**Travail attendu**

- Assiduité
- Curiosité
- Présence aux TDs
- Révisions régulières
- Capacité à démontrer la conjecture de Poincaré à main levée, les yeux bandés, en moins de 10 minutes.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Deux contrôles continus en présentiel.  
Chaque examen contribue à hauteur de 50% dans la moyenne de l'UE.

**Prérequis**

- Lecture graphique / Fonctions affines / Fonctions exponentielle.
- Équations du premier degré.

**Compétences acquises**

- Équations différentielles linéaires du 1er et 2e ordre.
- Maîtrise des conventions usuelles.
- Résolution de circuit.
- Lecture de courbes I(V).

**Références bibliographiques  
et ressources numériques**

- Cours de Physique – Électrocinétique (2021) par Jimmy Roussel (Femto Physique)
- Électrocinétique, 3e édition (2002) par Hubert Lombroso (DUNOD)
- Physique 1, Électrostatique, Électrocinétique, Électronique (2000) sous la direction de J. Mesplède (BREAL)
- Leçon de Physique, une approche moderne (2011) par Pérez / Lagoute / Pujol / Desmeules (DE BOECK)
- Électrocinétique 1e Année. Auteur(s) : Dervieux Jean, Simond Jean-Pierre, Collection : TAUPE- NIVEAU (2005)
- Cours et ressources complémentaires en ligne sur la page dédiée à l'environnement numérique de travail.

**S-U02-9031 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 1**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	-	Semestre 1

**S-U02-9041 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 1**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	-	-	Semestre 1

**S-L02-0003 - UE DE RENFORCEMENT**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 1

**S-U02-9253 - UER ALGEBRE LA1**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	SAMUEL AMSTUTZ	21h00 - TDI : 21h00	Semestre 1

**Objectifs**

L'objectif de cette UER est de proposer un soutien aux UE d'algèbre 1 et 2 pour des étudiants n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité mathématiques en terminale générale ou à des étudiants l'ayant suivie avec un dossier montrant des résultats insuffisants. L'étudiant doit être amené à savoir apprendre son cours, faire le lien avec les fiches d'exercices. Les feuilles de TD seront préparées en amont des séances TD des UE d'algèbre : hormis quelques rappels des prérequis nécessaires, c'est l'étudiant qui travaille son cours et résout les exercices avec l'aide de l'enseignant

**Description**

1h30 de TD par semaine

**Travail attendu**

Présence obligatoire

**Compétences acquises**

Démontrer une connaissance et une compréhension satisfaisantes des termes, symboles et principes mathématiques simples, mobiliser et interpréter des outils algébriques  
 Avoir une capacité à communiquer à l'écrit et à l'oral de manière rigoureuse et adaptée.

**S-U02-9255 - UER ANALYSE LA1**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
2.00	-	MOUNIR TORKI	21h00 - TDI : 21h00	Semestre 1

**Objectifs**

L'objectif de cette UER est de proposer un soutien aux UE d'analyse 1 et 2 pour des étudiants n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité mathématiques en terminale générale ou à des étudiants l'ayant suivie avec un dossier montrant des résultats insuffisants. L'étudiant doit être amené à savoir apprendre son cours, faire le lien avec les fiches d'exercices. Les feuilles de TD seront préparées en amont des séances TD des UE d'analyse : hormis quelques rappels des prérequis nécessaires, c'est l'étudiant qui travaille son cours et résout les exercices avec l'aide de l'enseignant.

**Description**

1h30 de TD par semaine

**Travail attendu**

Présence obligatoire

**Compétences acquises**

Démontrer une connaissance et une compréhension satisfaisantes des termes, symboles et principes mathématiques simples, mobiliser et interpréter des outils algébriques  
 Avoir une capacité à communiquer à l'écrit et à l'oral de manière rigoureuse et adaptée.

**S-U02-6511 - UE 1 ANALYSER, RAISONNER ET APPLIQUER**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
14.00	14.00	MARC CILIGOT-TRAVAIN	123h00 - CM : 36h00 TDI : 60h00 TDII : 06h00 TDIII : 21h00	Semestre 2

**S-E02-6513 - ANALYSE 2**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
10.00	10.00	MARC CILIGOT-TRAVAIN	84h00 - CM : 36h00 TDI : 48h00	Semestre 2

**S-E02-6514 - ANGLAIS**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	2.00	JEAN-LUC BOUISSON	21h00 - TDIII : 21h00	Semestre 2

**S-E02-6515 - ACCOMPAGNEMENT ET AMS**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	2.00	MARC CILIGOT-TRAVAIN	18h00 - TDI : 12h00 TDII : 06h00	Semestre 2

**S-U02-6512 - UE 2 MANIPULER, RAISONNER ET APPLIQUER**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
14.00	14.00	THIERRY BARBOT	117h00	Semestre 2

**S-E02-6516 - ALGÈBRE 2**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
6.00	6.00	THIERRY BARBOT	48h00 - CM : 21h00 TDI : 27h00	Semestre 2

**Objectifs**

Acquérir les notions de base sur les espaces vectoriels sur les corps



des nombres réels ou complexes, leurs applications linéaires, et leurs liens avec les matrices.

**Description**

1. Espaces vectoriels: définition, sous-espaces vectoriels, sous-espace vectoriel engendré par opération sur les sous-espaces vectoriels, somme directe, supplémentaire ; familles de vecteurs (libre, génératrice, base), théorème de la base incomplète, dimension, formule sur la dimension.  
2. Applications linéaires : définition et premiers exemples, isomorphisme, détermination par les images des vecteurs d'une base, deux espaces vectoriels de dimension finie sont isomorphes ssi ils ont même dimension. Image directe et réciproque d'un sous-espace vectoriel par une application linéaire, caractérisation des applications injectives, formule de la dimension et applications.  
3. Matrices d'applications linéaires : Définition, interprétation du produit, matrice de passage, formule de changement de bases.

Un formulaire indiquant la terminologie en langue anglaise sera donnée et à acquérir, certaines démonstrations pourront être faites en anglais.

**Travail attendu**

Assiduité aux enseignements et TDs, apprendre avec régularité les notions et définitions introduites en cours, et s'investir avec autonomie et pro-active dans la résolution des exercices proposés en TDs.

**Modalités de contrôle des connaissances**

Deux épreuves sur table (comptant chacune pour 40% de la moyenne finale) et un contrôle WIMS comptant pour 20% à faire en ligne.

**Prérequis**

La notion de nombres réels et complexes et savoir les manipuler. Les bases du langage logique et de théorie des ensembles proposés en "Bases de Mathématique" au S1.

**Compétences acquises**

2 Mise en oeuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire  
2a - Se servir aisément des bases de la logique pour organiser un raisonnement mathématique et rédiger de manière synthétique et rigoureuse.  
2c - Utiliser les propriétés algébriques, analytiques et géométriques des espaces  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$ , et mettre en oeuvre une intuition géométrique.  
2d - Résoudre des équations (linéaires, algébriques, différentielles) de façon exacte et par des méthodes numériques.

6 Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires

6a - Traduire un problème simple en langage mathématique.

**Références bibliographiques et ressources numériques**

Une page de cours avec des références est disponible sur l'Environnement Numérique de Travail.

## S-P02-0153 - BLOC ECUES MATH INFORMATIQUE

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
-	-	-	-	Semestre 2

## S-E06-6517 - STRUCTURE DES ORDINATEURS

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	8.00	PHILIPPE GILLES	30h00 - CM : 09h00 TDI : 09h00 TP : 12h00	Semestre 0

### Objectifs

Étude des divers composants théoriques entrant dans la réalisation d'un processeur élémentaire.

### Description

Logique et circuits combinatoires :

- code, codage et transcodage
- ALU
- aiguillage et circulation d'information,

Logique et circuits séquentiels :

- bascules
- compteurs
- registres
- mémoires

Processeur :

- unité de contrôle
- séquençement
- micro-programmation

### Prérequis

UE Fondement de l'informatique : L1S1

## S-E02-6519 - PROGRAMMATION

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	5.00	SOPHIE NABITZ	39h00 - CM : 09h00 TDI : 15h00 TP : 15h00	Semestre 2

## S-P02-0154 - BLOC ECUES MATH PHYSIQUE

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
--------------	--------------	--------------------------	----------------	---------

**S-E02-6520 - MÉCANIQUE DU POINT 2**

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	OLIVIER LOMBARD	33h00 - CM : 16h30 TDI : 16h30	Semestre 2

**Objectifs**

Chapitre 1 : Travail et énergie.  
 Travail d'une force.  
 Energie mécanique d'un système.  
 Théorèmes de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique.  
 Chapitre 2 : Systèmes mécaniques oscillants librement.  
 Mise en évidence de l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique dans trois cas.  
 Mise en évidence de l'équation différentielle de l'oscillateur amorti.  
 Condition d'oscillation d'un système.  
 Chapitre 3 : Collision de particules.  
 Système de deux particules isolées de l'univers.  
 Collisions élastiques  
 Collisions inélastiques.  
 Chapitre 4 : Interaction gravitationnelle. Mouvement dans un champ central.  
 Propriété des coniques : ellipse, hyperbole, parabole. Equation des coniques en coordonnées cartésiennes et polaires. Excentricité et demi grand axe d'une ellipse.  
 Seconde loi de Kepler, vitesse aréolaire.  
 Première loi de Kepler. Démo à partir de la seconde loi de Newton.  
 Etat libre et état lié.  
 Troisième loi de Kepler.  
 Cas des trajectoires paraboliques et hyperboliques. Vitesse de libération. Paramètre d'impact.

**Description**

16h30 de Cours magistral.  
 16h30 de Travaux dirigés.

**Travail attendu**

Préparer les TD d'une séance à l'autre.  
 Travailler sur les exercices d'approfondissement qui ne sont pas corrigés en séance de TD  
 Apprendre son cours d'une séance à l'autre.

**Modalités de contrôle des connaissances**

2 contrôle de 1h30 coefficient 0.25 chacun.  
 1 contrôle de 3h coefficient 0.5.

**Prérequis**

Enseignement de mécanique du point du premier semestre indispensable.

**Compétences acquises**

- Modéliser un problème de mécanique par utilisation de la loi

— physique adéquate.

## S-E02-6521 - ELECTRICITÉ 2

Crédits ECTS	Coefficients	Enseignant-e responsable	Volume horaire	Période
4.00	4.00	SIMON MARCELLIN	33h00 - CM : 16h30 TDI : 16h30	Semestre 2

### Objectifs

Seconde partie (ELEC 2) d'un cours en deux parties (ELEC 1 + ELEC 2) qui s'étend sur l'année.

La seconde partie (au S2) aborde des circuits plus complexes et des notions légèrement plus avancées qu'au début. Il sera attendu de l'étudiant de :

- Savoir distinguer le régime statique du régime transitoire et du **régime sinusoïdal** (nouveau ce semestre).
- Comprendre la **méthode complexe** et les **impédances** en régime sinusoïdal.
- Savoir **réduire la complexité** d'un circuit en régime sinusoïdal (plot twist : c'est pas si complexe).
- Savoir lire un **diagramme de Bode**.
- Maîtriser les **fonctions de transfert**, en particulier appliquées à des **filtres** ou des **amplificateurs**.

### Description

#### Circuits électriques

- Régime stationnaire
- Régime transitoire

#### Electronique

- Fonction de Transfert
- Diagramme de Bode
- Filtres
- Amplificateurs

### Travail attendu

- Assiduité
- Curiosité
- Présence aux TDs
- Révisions régulières
- Démontrer que  $1+1=2$  (attention, ce n'est pas intuitif).

### Modalités de contrôle des connaissances

Deux contrôles continus en présentiel.  
Chaque examen contribue à hauteur de 50% dans la moyenne de l'UE.

### Prérequis

- Le cours d'ELECTRICITE 1 (au S1).
- Les manipulations de base sur les nombres complexes

### Compétences acquises

- Résolution de circuit en sinusoïdal.

<p><b>Références bibliographiques et ressources numériques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compréhension des principes de base de l'électronique.</li> <li>- Capacités à manipuler des composants de bases pour des circuits précis (Filtres, amplificateurs, etc.)</li> </ul>
<p><b>Références bibliographiques et ressources numériques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cours de Physique - Électrocinétique (2021) par Jimmy Roussel (Femto Physique)</li> <li>- Électrocinétique, 3e édition (2002) par Hubert Lumbroso (DUNOD)</li> <li>- Physique 1, Électrostatique, Électrocinétique, Électronique (2000) sous la direction de J. Mesplède (BREAL)</li> <li>- Leçon de Physique, une approche moderne (2011) par Pérez / Lagoute / Pujol / Desmeules (DE BOECK)</li> <li>- Électrocinétique 1e Année. Auteur(s) : Dervieux Jean, Simond Jean-Pierre, Collection : TAUPE- NIVEAU (2005)</li> <li>- Cours et ressources complémentaires en ligne sur la page dédiée à l'environnement numérique de travail.</li> </ul>

### S-U02-9032 - UE D'OUVERTURE 1 AU CHOIX - SEMESTRE 2

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	-	-	-	Semestre 2

### S-U02-9042 - UE D'OUVERTURE 2 AU CHOIX - SEMESTRE 2

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	-	-	-	Semestre 2

### S-L02-0004 - UE DE RENFORCEMENT

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
-	-	-	-	Semestre 2

### S-U02-9254 - UER ALGEBRE LA1

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	-	SAMUEL AMSTUTZ	21h00 - TDI : 21h00	Semestre 2

**S-U02-9256 - UER ANALYSE LA1**

<b>Crédits ECTS</b>	<b>Coefficients</b>	<b>Enseignant-e responsable</b>	<b>Volume horaire</b>	<b>Période</b>
2.00	-	MOUNIR TORKI	21h00 - TDI : 21h00	Semestre 2