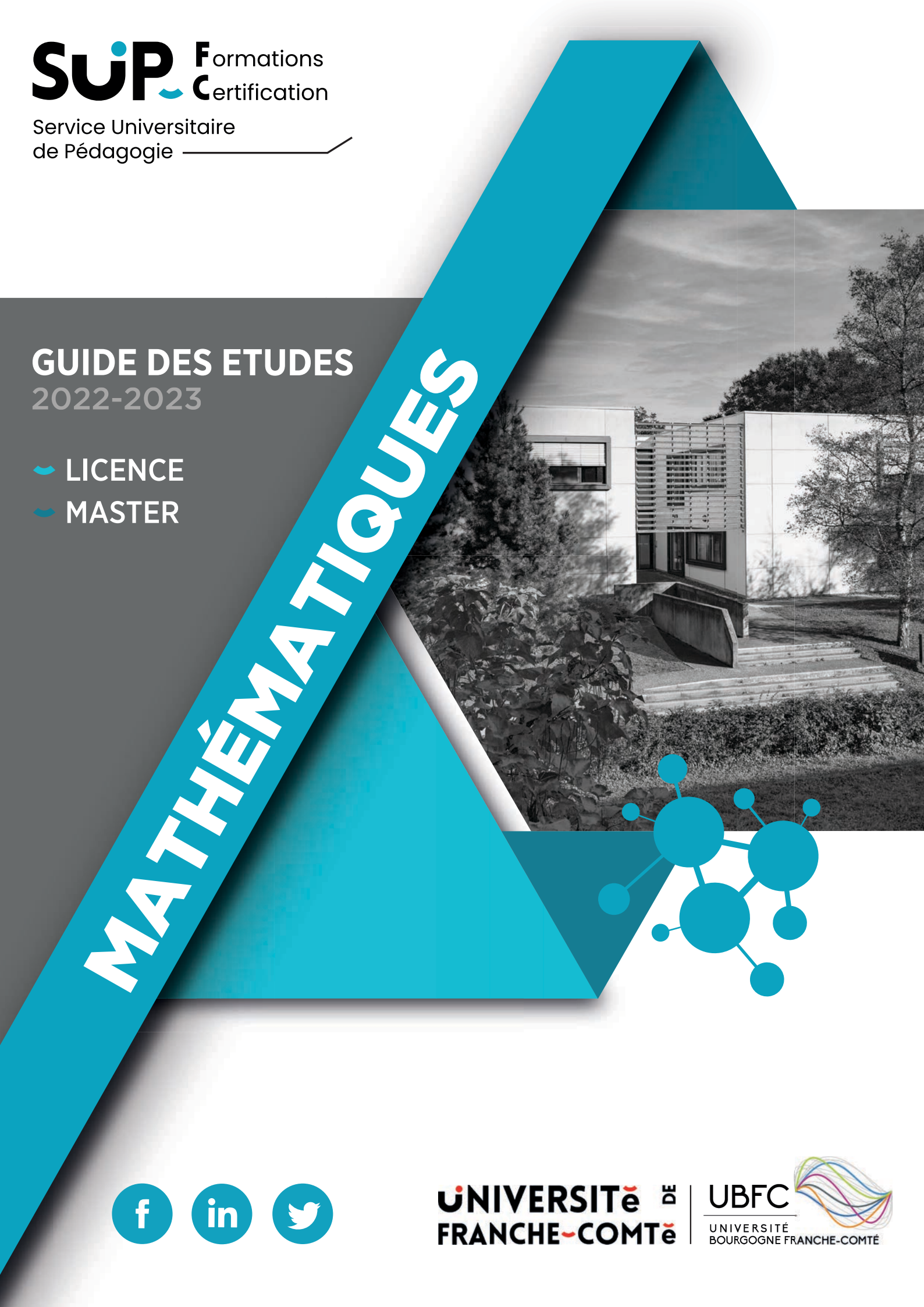


**GUIDE DES ETUDES**  
2022-2023

- LICENCE
- MASTER

**MATHÉMATIQUES**



LICENCE  
MASTER

# MATHÉMATIQUES

LICENCE Mention Mathématiques  
MASTER Mention Mathématiques



## CONTACTEZ LE SUP-FC

### NOTRE ADRESSE

**SUP-FC** : Service *Universitaire de Pédagogie pour les Formations et la Certification*  
Université de Franche-Comté  
Bâtiment Bachelier  
Domaine de la Bouloie  
25030 Besançon Cedex

### ACCUEIL TÉLÉPHONIQUE

**03.81.66.58.70**

Tous les jours ouvrés de 9h à 11h et de 14h à 16h  
(sauf jours fériés et périodes de fermeture)

### CONTACT MAIL

[sup-fc@univ-fcomte.fr](mailto:sup-fc@univ-fcomte.fr)

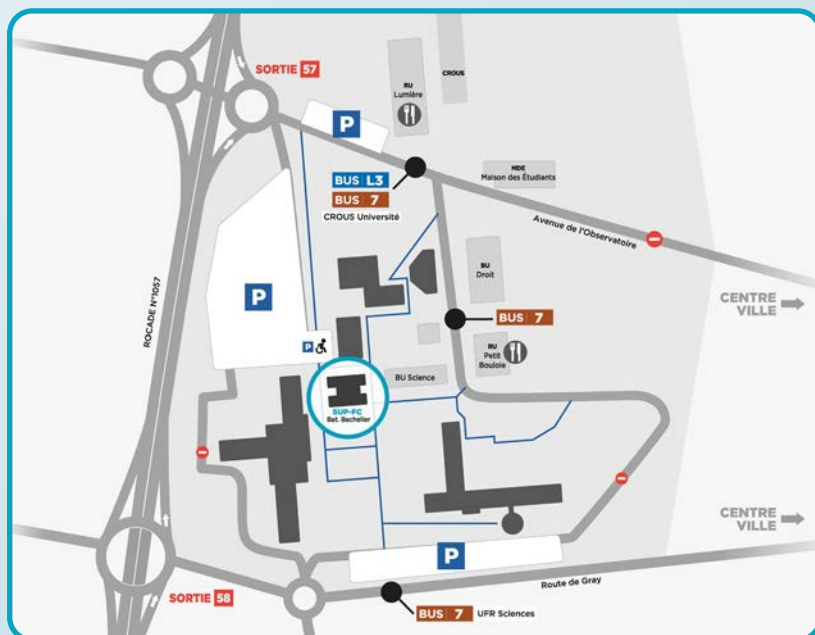
### SITE INTERNET : <https://sup-fc.univ-fcomte.fr/>

### RÉSEAUX SOCIAUX

- Facebook : SUP-FC ou @Supfc25
- Twitter : SUP\_FC\_ufc
- LinkedIn : SUP-FC



## VOUS RENDRE AU SUP-FC



### • VOUS VENEZ EN BUS

Les Lignes de BUS Ginko  
Arrêt sur le campus "CROUS Université"  
**Depuis le centre ville : ligne 3**  
**Depuis la gare Besançon Viotte : Bus ligne 3**

### • VOUS VENEZ EN TRAIN

Si vous arrivez à la gare Besançon Franche-Comté TGV, vous devrez prendre une navette entre cette nouvelle gare et la gare du centre ville de Besançon (Viotte).

### • VOUS VENEZ EN VOITURE

**Coordonnées GPS du bâtiment** : Lat : 47.247156517630884 / Long : 5.984909534454346

**Le plus rapide** : Sortie 57 sur la N57, pour rejoindre le grand parking de l'université.

Nous sommes référencés sur **Google Maps** à SUP-FC : Service Universitaire de Pédagogie pour les Formations et la Certification



# SOMMAIRE

1	Mot de bienvenue	7
2	Candidature	8
2.1	Conditions d'accès	8
2.2	Étudiants relevant de « études en France »	8
2.2.1	Candidater en 1ère année d'une formation de niveau licence	8
2.2.2	Candidater en 2ème ou 3ème année de Licence ou en Master	9
3	Inscriptions	10
3.1	Stagiaires Formation Continue ou Formation tout au long de la vie	10
3.1.1	Personnes dont le coût de la formation est pris en charge	10
3.1.2	Personnes bénéficiant d'un maintien de rémunération durant la formation sans prise en charge	10
3.2	Étudiants boursiers	11
3.3	Aménagement des conditions d'études	11
3.3.1	Demandes de régime spécial d'études pour tout étudiant (hors sportifs de haut niveau)	11
3.3.2	Demandes de régime spécial d'études des sportifs de haut niveau	11
3.4	Carte étudiant	12
3.5	Les validations : VA / VAPP / VES / VAE	12
3.5.1	La Validation des Acquis (VA, Validation des Acquis Professionnels et Personnels - VAPP)	12
3.5.2	La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) et la Validation des Études Supérieures (VES)	13
3.6	Auditeurs (libres)	14
3.7	Transfert universitaire	15
3.8	Annulation inscription	15
3.8.1	Droits d'inscriptions acquittés par les usagers qui préparent des diplômes nationaux	15
3.8.2	Étudiants boursiers ayant acquitté les droits d'inscription	15
3.8.3	Étudiants exonérés sur demande et sur situation personnelle	15
4	Organisation des examens	16
4.1	Examens à Besançon	16
4.2	Examens dans un centre à l'étranger ou en France d'outre-mer	16
4.3	Examens en Campus connecté	17
4.4	Télé-examens	18
5	Règles générales des études applicables aux M3C	19
5.1	Organisation des cursus	19
5.2	Notation	19



5.3	Deuxième session	20
5.4	Capitalisation des unités d'enseignement (UE) et éléments constitutifs (ECUE)	20
5.5	Mode de validation du diplôme	21
5.6	Règles de compensation	21
5.7	Poursuite d'études avec un semestre de retard	21
5.8	Règles de redoublement	22
5.9	Absence à une épreuve	22
5.10	Mention	23
5.11	Poursuite des études	23
6	Mise en situation professionnelle - stage	24
7	Certifications	25
7.1	PIX	25
7.1.1	Généralités	25
7.1.2	Objectifs principaux	25
7.2	TOEIC	26
8	Communication et plateformes	27
8.1	Accès aux ressources électroniques	27
8.1.1	Activation compte universitaire SESAME	27
8.1.2	Accès aux cours	27
8.2	Production des étudiants	28
8.2.1	Les productions des étudiants	28
8.2.2	Plagiat	28
8.2.3	Citations et reproductions d'œuvres	28
8.3	Communication avec la scolarité	28
8.4	Plateforme moodle	29
8.5	Les bibliothèques universitaires	30
8.6	En pratique	30
9	Calendrier général	31
10	Contacts pour la filière mathématiques	32
11	Présentation de la formation mathématiques	33
11.1	Attention	33
11.1.1	Compatibilité des épreuves d'examen des différentes formations	33
11.1.2	Possibilités de cursus accéléré	34
11.2	Formation Générale et Scientifique (FGS)	



	11.3 Généralités sur la licence mathématiques parcours «Mathématiques fondamentales»	34 36
12	Coût de la formation mathématiques	38
13	M3C et évaluations des connaissances mathématiques	40
14	Structure licence mathématiques 1ère année	42
15	Description licence mathématiques 1ère année	44
16	Structure licence mathématiques 2ème année	58
17	Description licence mathématiques 2ème année	60
18	Structure licence mathématiques 3ème année	70
19	Description licence mathématiques 3ème année	72
20	Structure master mathématiques 1ère année	85
21	Description master mathématiques 1ère année	87
22	Structure master mathématiques 2ème année	97
23	Description master mathématiques 2ème année	99
24	Calendrier des examens	110
	24.1 Licence Mathématiques 1re année CTU	110
	24.2 Licence Mathématiques 2e année CTU	113
	24.3 Licence Mathématiques 3e année CTU	115
	24.4 Master Mathématiques parcours mathématiq appr 1re année CTU	117
	24.5 Master Mathématiques parcours mathématiq appr 2e année CTU	119
25	Glossaire	121



# 1 MOT DE BIENVENUE



**Bonjour à toutes et tous,**

C'est peut-être vos premiers pas dans votre démarche de reprise d'études, c'est un choix difficile et vous avez raison de prendre connaissance des informations présentes dans ce guide. Nous sommes le Service Universitaire de Pédagogie pour les Formations et la Certification (SUP-FC<sup>1</sup>) de l'Université de Franche-Comté<sup>2</sup>. Nous proposons des formations universitaires pour obtenir des diplômes nationaux depuis 1966 à travers le Centre de Télé-enseignement Universitaire (CTU). Fort de ce savoir-faire de plus de 50 ans, nous proposons aux équipes pédagogiques un accompagnement intégrant les évolutions pédagogiques dans le but de vous offrir un cadre cohérent. Ainsi, vous pouvez évoluer dans chaque enseignement facilement et bénéficier d'un suivi personnalisé. Nous sommes adhérents de la Fédération Interuniversitaire de l'Enseignement à Distance (FIED<sup>3</sup>) regroupant les établissements d'enseignement à distance francophones. Notre université, membre fondateur de la Communauté de l'Université Bourgogne Franche-Comté<sup>4</sup>, forme chaque année plus de 1 500 étudiants dans cette modalité distancielle sur dix grands domaines couvrant avec 18 diplômes différents les niveaux du baccalauréat, de licence et de master. Chaque année, nous avons plus de 300 étudiants diplômés en fin de cycle avec des taux de réussite équivalents au présentiel.

Pour mieux répondre à vos attentes de public qualifié d'empêché, nous avons mis en place la demi-vitesse pour l'ensemble de nos diplômes. Avant de développer ce qu'est la demi-vitesse, je voulais revenir sur la notion d'empêché. Celle-ci regroupe toutes les raisons pour lesquelles vous ne pouvez pas suivre votre formation à cause de problèmes géographiques ou horaires. Cela pour différentes raisons comme être en emploi, éloigné de l'université, atteint d'une pathologie ou maladie, sportifs de haut niveau... ou toute raison vous restreignant dans vos horaires ou mobilité. Pourquoi la demi-vitesse, tout simplement pour être cohérent avec le fait que vous êtes empêché. Si vous ne pouvez pas suivre une scolarité classique, c'est que vous ne pouvez pas consacrer le même temps à vos études qu'un étudiant classique. Le vôtre est souvent de l'ordre de la dizaine d'heures en moyenne par semaine. C'est pourquoi nous vous proposons de la suivre selon votre rythme. Nous avons ainsi organisé de façon annuelle les enseignements qui sont dispensés habituellement sur un semestre. Non pas en étalant la durée de chaque enseignement, mais en organisant la temporalité de l'enchaînement des modules enseignés. Ainsi votre charge de travail académique reste compatible avec vos autres activités. Il reste possible de suivre votre scolarité à vitesse classique ou en choisissant les modules que vous souhaitez suivre. De plus, nous proposons pour chaque diplôme des certifications qui peuvent compléter votre formation.

Ce guide est une source d'informations importantes synthétisant les éléments réglementaires, administratifs, techniques ou en lien avec votre scolarité en un seul lieu. Il contient sûrement la réponse aux questions que vous vous posez. C'est pourquoi je vous invite à consulter son sommaire pour trouver le thème en lien avec votre interrogation et ainsi obtenir votre réponse. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez nous contacter à travers l'un des différents canaux (mail, téléphone, réseaux sociaux, courrier postal...) mis à votre disposition.

La reprise d'études est un choix courageux qui va nécessiter un investissement intellectuel et temporel important de votre part. C'est aussi la raison pour laquelle, nos équipes pédagogiques et administratives sont à votre disposition pour vous accompagner vers la réussite de votre projet qu'il soit personnel ou professionnel.



**Le Directeur du SUP-FC**  
Fabrice BOUQUET

1. <https://sup-fc.univ-fcomte.fr>

2. <https://www.univ-fcomte.fr>

3. <https://www.fied.fr>

4. <https://www.ubfc.fr>



## 2 CANDIDATURE

### 2.1 Conditions d'accès

Le titre requis pour l'accès à l'enseignement supérieur, en licence, est le baccalauréat, ou un titre admis en équivalence. Une copie de ce diplôme est demandée dans le dossier. La commission d'admission statue, au vu du parcours antérieur de l'étudiant et de son projet, sur le bien-fondé de son admission en licence. Pour les étudiants étrangers, il est possible qu'une demande d'admission préalable (DAP) en amont soit à faire (renseignements dans le paragraphe étudiants relevant de « études en France »).

Dans le cas particulier d'un accès au-delà du premier semestre, la commission statue au vu du parcours antérieur de l'étudiant et de son projet, en étudiant une validation d'acquis au regard des titres requis.

Le titre requis pour l'accès **en master** première année (M1) est la licence de la mention, cette admission peut être faite sur dossier où une attention particulière sera portée sur le parcours suivi. L'accès en master deuxième année (M2) nécessite l'obtention du master première année de la même mention. Toutefois, pour les personnes ayant obtenu leur diplôme le plus récent hors Union Européenne, l'accès en Master nécessite l'obtention d'un diplôme de la même mention du même niveau, et d'avoir suivi au moins une année d'études universitaires dans un pays francophone de l'Union Européenne dans une mention pertinente. Enfin, sauf exception, un certificat de langue C1 est demandé aux personnes ayant obtenu leur dernier diplôme universitaire dans un système éducatif non francophone. Il existe aussi une procédure de validation des acquis qui permet de faire valoir une expérience conséquente pertinente pour la formation. Attention, l'accès n'est pas de droit, il est soumis à candidature. L'admission est prononcée après avis de la commission d'admission en M1 qui statue au vu du dossier du candidat.

### 2.2 Étudiants relevant de « études en France »

Les deux textes réglementaires suivants définissent les dispositions pour l'admission et l'inscription des étudiants étrangers à l'université :

- décret n°71-376 du 13 mai 1971 relatif à l'inscription des étudiants dans les universités (modifié le 25 mai 2013). Dispositions codifiées : Articles D612-11 à D612-18 du code de l'Éducation ;
- arrêté du 30 mai 2013 relatif aux demandes d'admission à une première inscription en première année de licence et aux modalités d'évaluation du niveau de compréhension de la langue française pour les ressortissants étrangers.

La procédure "Études en France" concerne uniquement les étudiants résidant dans l'un des 65 pays suivants : Afrique du Sud, Azerbaïdjan, Algérie, Arabie Saoudite, Argentine, Bahreïn, Bénin, Bolivie, Brésil, Burkina Faso, Burundi, Cambodge, Cameroun, Canada, Chili, Chine, Colombie, Comores, Congo, Corée du Sud, Côte d'Ivoire, Djibouti, Émirats arabes unis, Égypte, Equateur, États-Unis, Gabon, Géorgie, Ghana, Guinée, Haïti, Inde, Indonésie, Iran, Japon, Jordanie, Kenya, Koweït, Laos, Liban, Madagascar, Malaisie, Mali, Maroc, Maurice, Mauritanie, Mexique, Niger, Nigeria, Pérou, Qatar, République démocratique du Congo, République dominicaine, Royaume-Uni, Russie, Sénégal, Singapour, Taiwan, Tchad, Thaïlande, Togo, Tunisie, Turquie, Ukraine, Vietnam.

#### 2.2.1 Candidater en 1ère année d'une formation de niveau licence

Les modalités de demande d'inscription en 1ère année d'une formation de niveau licence varient en fonction de votre situation. **Vous résidez dans un pays relevant de la procédure "Études en France" ...**





1. ... et vous avez la nationalité du pays dans lequel vous résidez . (Par exemple, vous habitez au Maroc et avez la nationalité marocaine).
  - Si vous préparez un baccalauréat français ou européen , vous devrez formuler vos vœux sur la plateforme "Parcoursup" (<https://www.parcoursup.fr>) qui a été lancée le 15 janvier 2018 (elle remplace la plateforme admission post-bac) et suivre en parallèle la procédure "Études en France" (<https://pastel.diplomatie.gouv.fr>).
  - Si vous préparez un autre diplôme (donnant accès à l'enseignement supérieur français), vous devrez effectuer une Demande d'Admission Préalable (DAP) et suivre la procédure "Études en France". La DAP se fait en ligne depuis la plateforme "Études en France".
2. ... et vous avez la nationalité d'un pays de l'Union Européenne , ou êtes ressortissant de **Norvège, d'Islande, du Lichtenstein, de Suisse, d'Andorre ou de Monaco**. (Par exemple, vous habitez au Sénégal mais avez la nationalité allemande), vous devez uniquement formuler vos vœux sur la plateforme "Parcoursup".

Si vous souhaitez intégrer l'enseignement supérieur pour l'année 2022/2023, voici les dates à connaître pour vous porter candidat :

#### Parcoursup :

- Découverte des formations : à partir du 21 décembre 2021
- Inscriptions et formulation des vœux : 20 janvier - 29 mars 2022 inclus
- Confirmation des vœux : 29 mars - 7 avril 2022 inclus

#### DAP - Demande d'admission préalable :

- Début des inscriptions 1<sup>er</sup> octobre 2021
- Clôture des inscriptions 15 décembre 2021

Votre dossier de candidature sera examiné en même temps par les 3 universités que vous aurez demandées.

- Réponse des universités et propositions d'acceptation : avant le 31 mars 2022.  
Les universités pourront vous faire part, le cas échéant, des propositions d'exonérations dont vous pourriez bénéficier.
- Réponse de l'étudiant : avant le 15 mai 2022.  
Si vous avez reçu plusieurs propositions d'acceptations, vous devrez faire un choix. **Attention**, si vous ne répondez pas avant le 15 mai, l'absence de réponse sera considérée comme un refus.

### 2.2.2 ↩ Candidater en 2ème ou 3ème année de Licence ou en Master

Si vous souhaitez poursuivre vos études en France à partir de la 2ème ou 3ème année de licence ou en master, vous devez suivre la procédure "Études en France" jusqu'à l'obtention d'un visa étudiant. Créez votre dossier électronique personnel et laissez-vous guider. Nous vous invitons à consulter le site Campus France de votre pays de résidence pour connaître le calendrier de candidature aux formations hors DAP (Licence 2 à Master). **Dans le cadre de l'enseignement à distance, il n'est pas nécessaire d'obtenir un visa pour suivre vos études.** Seulement dans le cas où vous souhaiteriez venir passer vos examens à Besançon, il sera alors nécessaire d'avoir un visa.

Pour contacter Campus France dans votre pays de résidence :

<https://www.campusfrance.org/fr/espaces>



## 3 INSCRIPTIONS

Les inscriptions se déroulent de **début juillet jusqu'au 28 octobre 2022** comme indiqué dans la partie « calendrier général ». Le montant de celles-ci dépend du diplôme dans lequel vous vous inscrivez et de votre statut.

### 3.1 Stagiaires Formation Continue ou Formation tout au long de la vie

**Il existe plusieurs cas possibles selon que la formation est prise en charge ou non.**

#### 3.1.1 Personnes dont le coût de la formation est pris en charge

Les différents cas sont :

- par l'employeur ou son Opérateur de Compétences (OPCO), au titre du Plan de Développement des Compétences, d'une reconversion ;
- par le Compte Personnel de Formation (CPF) ;
- par TRANSITIONS PRO (Projet de Transition Professionnelle ou dispositif démissionnaire).

La formation peut se dérouler Hors Temps de Travail (sur temps personnel) ou dans le cadre d'un congé spécifique avec accord de l'employeur (congrés formation, congrés examens, congrés sans solde...).

#### 3.1.2 Personnes bénéficiant d'un maintien de rémunération durant la formation sans prise en charge

Selon les raisons suivantes :

- au titre du congé de formation professionnelle (fonctionnaire) ;
- au titre de l'Allocation de Retour à l'Emploi Formation (AREF) pour les demandeurs d'emploi indemnisés par Pôle Emploi.

Les stagiaires/salariés pris en formation continue sont **tenus de rendre l'ensemble des devoirs et d'être présents aux examens.**

**Pour toute inscription dans le cadre de la formation continue**, de demande de devis ou d'informations complémentaires, contactez directement le service de Formation Continue et Alternance de l'Université de Franche-Comté :

#### **Service de Formation Continue & Alternance (SEFOC'AL)**

Maison Des Étudiants (MDE)  
36 A Avenue de l'Observatoire  
25030 BESANCON CEDEX

<http://formation-continue.univ-fcomte.fr>

Courriel : [sefocal@univ-fcomte.fr](mailto:sefocal@univ-fcomte.fr)

Accueil : 03 81 66 61 21



## 3.2 ➤ Étudiants boursiers

Conformément à la réglementation en vigueur (article D-821-1 du code de l'éducation et circulaire 2016- 88 du 06-06-2016 et principe de l'annexe 1 (2ème phrase) de la circulaire des bourses : n°26 du 27 juin 2019), **il est obligatoire pour les étudiants boursiers d'être assidus aux cours, de rendre tous les devoirs et d'être présents à toutes les épreuves des examens**. Le non-respect de l'une des obligations citées entraînera le reversement de la bourse.

Les étudiants boursiers devront s'inscrire à temps plein (60 *ECTS*).

## 3.3 ➤ Aménagement des conditions d'études

L'Université de Franche-Comté a mis en place des mesures destinées à l'amélioration des conditions d'études concernant les étudiants à besoins spécifiques. Ces derniers pourront disposer d'aménagements contractualisés entre eux et la composante. Pour cet article le terme "étudiant" sera privilégié afin de s'en tenir à la lettre du législateur et pouvoir réglementaire. Cependant, il fait référence de manière plus large aux usagers de l'enseignement supérieur. Peuvent bénéficier d'un régime spécial d'étude : les étudiants salariés, les femmes enceintes, les chargés de famille, les étudiants engagés dans plusieurs cursus, les étudiants présentant un handicap ou un trouble de la santé invalidant, les étudiants à besoin éducatifs particuliers, les étudiants en longue maladie, les étudiants entrepreneurs, les artistes de haut niveau, les sportifs de haut niveau, les étudiants exerçant des responsabilités au sein du bureau d'une association, les étudiants accomplissant une activité militaire dans la réserve opérationnelle, les étudiants accomplissant des missions dans la réserve opérationnelle de la police nationale, les étudiants réalisant une mission dans le cadre du service civique, les étudiants réalisant un volontariat militaire prévu à l'article L.121-1 du code du service national, les étudiants élus dans les conseils des établissements et des CROUS.

### 3.3.1 ➤ Demandes de régime spécial d'études pour tout étudiant (hors sportifs de haut niveau)

Ces demandes se font dans les conditions et selon les procédures définies dans le document « Demande de régime spécial d'études pour tout étudiant (hors sportif de haut niveau) » (<http://admission.univ-fcomte.fr/regime-special-etudes.php>). Ce document contient le formulaire de demande de régime spécial (à remplir par l'étudiant et qui sera annexé à son contrat pédagogique). Le *SUP-FC* ne peut accorder que des aménagements pour les examens. Le dépôt de la demande peut se faire dès le début de l'année universitaire et au plus tard 6 semaines avant la date des examens pour les épreuves en contrôle terminal et dès le début de l'année universitaire (au plus tard au 30 octobre) pour les épreuves en contrôle continu.

Les conditions d'éligibilité, les procédures à suivre par type de situation (formulaire, délai, organisme instructeur, pièces justificatives ...), la liste des aménagements des études pouvant être proposés sont énoncées dans la charte. Le directeur de la composante décide des aménagements accordés ainsi que de leur durée. Il notifie sa décision à l'utilisateur.

### 3.3.2 ➤ Demandes de régime spécial d'études des sportifs de haut niveau

Les demandes des étudiants sportifs de haut niveau se font dans les conditions et selon les procédures définies dans le document « Demande de régime spécial d'études pour étudiant sportif de haut niveau universitaire (SHNU) » (<http://admission.univ-fcomte.fr/regime-special-etudes.php>). Ce document contient le formulaire de demande de régime spécial (le contrat SHNU) ainsi que la charte des régimes spéciaux d'études des sportifs de haut niveau. Le formulaire (ou contrat SHNU) sera annexé au contrat pédagogique de l'étudiant). Le *SUP-FC* ne peut accorder que des aménagements pour les examens. Le dépôt de la demande peut se faire dès le début de l'année universitaire et au plus tard au 30 octobre.



Les conditions d'éligibilité au statut SHNU, la procédure à suivre, les délais, les obligations des parties, sont énoncés dans la charte.

Tous les usagers bénéficiant d'un régime spécial d'études se voient appliquer les modalités pédagogiques et les modalités de contrôle des connaissances et des compétences de la formation, à l'exception de celles spécifiées (par UE et ou ECUE) et annexées dans la décision d'attribution du régime spécial prise par la composante.

Pour les usagers en licence ayant conclu avec l'université un contrat pédagogique pour la réussite étudiante, ces modalités spécifiques sont inscrites dans ce contrat.

Pour les usagers ne pouvant pas être en présentiel pendant la période d'examens pour des raisons indépendantes de leur volonté et sous réserve de l'accord de la composante, la composante de la formation peut leur proposer des modalités pédagogiques spécifiques d'examen.

#### Médecine Préventive Universitaire

45 avenue de l'Observatoire

BP 1535

25009 BESANCON CEDEX

Téléphone : +33 381 666 130

Courriel : [sumpps@univ-fcomte.fr](mailto:sumpps@univ-fcomte.fr) ou [sumpps-handicap@univ-fcomte.fr](mailto:sumpps-handicap@univ-fcomte.fr)

### 3.4 Carte étudiant

Une carte d'étudiant attestant de leur statut est délivrée à tout étudiant inscrit au SUP-FC en diplôme principal.

**Cette carte est envoyée par courrier.**

Pour les étudiants qui redoublent ou qui se réinscrivent, un sticker à coller sur la carte leur sera transmis, il ne faut donc pas jeter cette carte en fin d'année universitaire.

En cas de perte, un montant forfaitaire de 10 € sera demandé pour la réédition.

### 3.5 Les validations : VA / VAPP / VES / VAE

Sources législatives L613-3 à L613-4, L613-5, L613-6 du code de l'éducation, sources réglementaires D613-38 à D613-50 et R613-32 à R613-37 du code de l'éducation.

Pour les étudiants n'ayant pas le titre requis pour accéder au cursus envisagé par télé-enseignement ou qui souhaitent être dispensés de certaines unités d'enseignement, le décret du 19 août 2013 permet de faire valoir des études, des expériences professionnelles ou des acquis personnels.

#### 3.5.1 La Validation des Acquis (VA, Validation des Acquis Professionnels et Personnels - VAPP)

Elle a pour objet d'autoriser à s'inscrire à un diplôme universitaire, sans avoir le titre requis, en faisant valider une expérience professionnelle, un acquis personnel ou toute formation suivie en France dans le privé, le public, quelles qu'en aient été les modalités et la durée. L'étude de la demande et la proposition de la décision se font sur dossier et dépendent d'une commission pédagogique présidée par un professeur des universités.



**La décision est valable pour l'année universitaire**, dans l'établissement et la formation pour laquelle l'inscription est autorisée. La demande est incluse dans la demande d'admission à la formation auprès de la composante. Il existe cependant des réserves à ce dispositif. (La possibilité de VA doit être prévue dans la réglementation du diplôme ou du concours.

Pour les non titulaires du bac ou dispense, ni sportif de haut niveau : 2 ans d'interruption et 21 ans minimum à la date de la reprise d'études. Pour les candidats ayant déjà été inscrits et ayant échoué : 3 ans d'interruption avant accès année supérieure).

### 3.5.2 ➔ La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) et la Validation des Études Supérieures (VES)

La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) et la Validation des Etudes Supérieures accomplies en France ou à l'étranger (VES) permettent l'octroi d'un ou d'une partie de diplôme national de l'enseignement supérieur.

**Dans le cas de la VES**, toute formation suivie en France et à l'étranger, dans le privé, dans le public, quelles qu'en aient été les modalités et la durée produit des acquis mobilisables pour la validation. L'étude de la demande et la proposition de la décision sont faites par le jury du diplôme ou une émanation présidée par un enseignant-chercheur, sur dossier et entretien avec le candidat. La validation est définitive mais reste partielle si l'établissement n'est plus accrédité à délivrer le diplôme. La démarche se fait auprès de la composante. Le demandeur paie les droits d'inscription au diplôme mais la demande est gratuite. L'inscription se fait sous le régime de la formation initiale et avec un statut d'étudiant.

**Dans le cas de la VAE**, une durée minimale d'activité (un an exercée de façon continue ou discontinuée) est nécessaire. Pour un même diplôme, une seule demande par année civile et par établissement est possible. Pour des diplômes différents, seulement trois demandes par année civile sont possibles.

Les acquis mobilisables pour la validation sont : expériences professionnelles et acquis personnels (dont études). L'étude de la demande et la proposition de la décision est faite par le jury du diplôme ou une émanation présidée par un enseignant-chercheur, sur dossier et entretien avec le candidat. La validation est définitive mais reste partielle si l'établissement n'est plus accrédité à délivrer le diplôme.

La démarche se fait auprès du Service de Formation Continue & Alternance. Le demandeur paie les droits d'inscription au diplôme ainsi que des frais de suivi de VAE par le Service de Formation Continue & Alternance. L'inscription se fait sous le régime de la formation continue et avec un statut VAE.

Les coordonnées de ce service sont :

#### Service de Formation Continue & Alternance (SEFOC'AL)

Maison Des Étudiants (MDE)  
36 A Avenue de l'Observatoire  
25030 BESANCON CEDEX

<http://formation-continue.univ-fcomte.fr>

Courriel : sefocal@univ-fcomte.fr

Accueil : 03 81 66 61 21



### 3.6 Auditeurs (libres)

Application du 8° du IV de l'article L.712-3 et des articles L.811-1 et L.719-4 du code de l'éducation, le statut d'auditeur à l'université de Franche-Comté est défini ainsi :

Le statut d'auditeur permet de suivre des enseignements, organisé en présentiel et à distance, et de bénéficier des supports de cours mais pas de se présenter aux examens. Toutes les formations et toutes les unités d'enseignement ne sont pas ouvertes aux auditeurs : les composantes de l' *UFC* sont compétentes pour décider celles qu'elles leur rendent accessibles. Pour participer aux scrutins, l'auditeur régulièrement inscrit, doit faire une demande d'inscription sur les listes électorales.

Une seule inscription en tant qu'auditeur (libre) peut être prise par année universitaire. L'autorisation d'inscription sous statut d'auditeur est prononcée, pour le président et par délégation, par le directeur de la composante dans laquelle l'auditeur demande à suivre des enseignements.

L'inscription administrative ouvre droit à une inscription pédagogique (au moyen d'une fiche) permettant de suivre au maximum 4 unités d'enseignement au sein d'une seule et même composante. L'auditeur libre peut suivre les enseignements des cours magistraux et de certains travaux dirigés, selon accord de la composante. Dès lors que la composante a procédé à l'inscription pédagogique de l'auditeur, lui sont octroyés l'accès, en salle et en ligne, aux cours, supports de cours et ressources documentaires. Un auditeur ne peut être autorisé à suivre les travaux pratiques, ainsi que les *UE* composées en totalité ou en partie de projets ou stages. Il n'est pas assuré pour ces catégories d'enseignement.

Les auditeurs ne sont pas assujettis à la contribution de vie étudiante et de campus (CVEC).

Le montant des droits d'inscription afférent à l'inscription administrative est fixé à 100 euros.

Au *SUP-FC*, l'auditeur s'acquitte, en plus des droits d'inscription, du montant des droits pédagogiques.

Aucune demande de remboursement des droits (y compris les droits pédagogiques au SUP-FC) n'est autorisée pour les auditeurs (libres).

→ **Frais d'accès aux cours pour une inscription non diplômante :**

- Version électronique : 11,80 € par crédit *ECTS*
- Version électronique et cours papier (seulement pour les filières le proposant) : 12,90 € par crédit *ECTS*

→ **Frais d'envoi de documents administratifs et correspondances :**

- France métropolitaine : 10 €
- Europe ou DOM-TOM : 20 €
- Reste du monde : 35 €

→ **Frais d'envoi des supports de cours papier :**

- France métropolitaine : 15 €
- Europe + DOM-TOM : 30 €
- Reste du monde : 50 €



## 3.7 Transfert universitaire

Le transfert correspond à la situation d'un étudiant régulièrement inscrit dans une année de diplôme dans un établissement qu'il désire quitter et qui demande à s'inscrire dans la même année de diplôme dans un établissement dans lequel il désire poursuivre ses études. Le transfert peut avoir lieu tant au premier semestre qu'à la fin de celui-ci et après (soit au second semestre). La régularité du transfert répond aux conditions de l'article D612-8 du code de l'éducation.

L'inscription ne peut être autorisée que lorsque les deux chefs d'établissement ont donné leur accord. Le chef de l'établissement de départ transmet le dossier (édition du dossier étudiant Apogée) de l'intéressé au chef de l'établissement d'accueil. La scolarité déjà accomplie est prise en considération dans les conditions déterminées par l'établissement d'accueil.

## 3.8 Annulation inscription

En application des articles 18 et 19 de l'arrêté du 19 avril 2019 relatif aux droits d'inscription dans les établissements publics d'enseignement supérieur relevant du ministre chargé de l'enseignement supérieur, les critères généraux ont été définis par le conseil d'administration de l'université de Franche-Comté lors de la séance du 08 octobre 2019. Le remboursement des droits d'inscription administrative s'opère selon les cas suivants :

### 3.8.1 Droits d'inscriptions acquittés par les usagers qui préparent des diplômes nationaux

La demande doit être formulée par écrit avec accusé de réception et parvenir à l'établissement avant le début de l'année universitaire, c'est-à-dire au plus tard le premier jour de la formation ou de la réunion de rentrée le cas échéant. Le remboursement est de droit. Une somme de 23 € reste acquise à l'établissement au titre des actes de gestion nécessaires à l'inscription.

### 3.8.2 Étudiants boursiers ayant acquitté les droits d'inscription

La demande de remboursement intégral des droits d'inscription acquittés par un étudiant ayant obtenu le statut de boursier de manière tardive est de droit. Aucun frais pour actes de gestion ne peut être retenu sur ce remboursement.

### 3.8.3 Étudiants exonérés sur demande et sur situation personnelle

Le remboursement des droits d'inscription de tous les usagers ayant obtenu une exonération sur demande et sur situation personnelle ne pourra intervenir qu'après communication de la décision prise par le président dans le cadre d'une procédure centralisée.



## 4 ORGANISATION DES EXAMENS

Pour pouvoir participer aux examens, chaque étudiant doit s'inscrire préalablement depuis l'ENT (<http://ent.univ-fcomte.fr>) dans l'onglet CTU, rubrique Inscription aux examens.

L'inscription aux examens est ouverte environ 6 semaines avant les examens, pendant une dizaine de jours (voir le calendrier dans la partie calendrier général). Les étudiants sont prévenus de l'ouverture de l'inscription aux examens par courriel sur leur boîte universitaire.

En cas d'absence à une épreuve, vous devez transmettre un justificatif dans les trois jours ouvrés (de lundi à vendredi) suivant le déroulement de l'épreuve. Sinon, vous serez considéré comme « défaillant ».

La modalité officielle pour les examens est le présentiel sur le site de Besançon. Dans la mesure du possible, nous proposons de passer les examens dans un centre à l'étranger ou en France d'outre-mer, dans un campus connecté ou en télé-examens.

### 4.1 Examens à Besançon

- Les examens ont lieu à Besançon. Tous les renseignements utiles (instructions, listes d'hébergement, plans, formulaires, . . .) sont accessibles sur le site internet du SUP-FC.
- Les convocations sont envoyées en temps utile à l'adresse courriel fournie par l'université.

Les étudiants domiciliés en France ou dans les pays proches, devront obligatoirement se présenter à Besançon pour les examens.

### 4.2 Examens dans un centre à l'étranger ou en France d'outre-mer

Sous certaines conditions, il peut être envisagé d'ouvrir un centre d'examen à l'étranger (sauf pays indiqués dans la note aux étudiants résidant à l'étranger) pour les étudiants se trouvant dans l'impossibilité absolue de venir en France.

Une liste des centres avec lesquels le SUP-FC a déjà travaillé est indiquée sur le site internet : <https://sup-fc.univ-fcomte.fr>

En cas de doute sur un pays, il est nécessaire de contacter la scolarité du SUP-FC. Des contraintes très strictes s'appliquent cependant à cette opération qui doit se faire sous la responsabilité de la représentation française dans le pays où se trouve le centre d'examen : c'est à l'étudiant qu'il appartient, **avant sa demande d'inscription**, de vérifier les centres ouverts sur le site web du SUP-FC. En l'absence de centre, il devra se mettre en rapport avec la scolarité du SUP-FC et ensuite devra contacter la représentation (ambassade, consulat, institut français...) pour solliciter son accord. Nous rappelons que le centre s'engage sur l'application stricte des conditions d'examens (durée, documents autorisés, surveillance, etc), avec communication des nom et qualité de la personne chargée de la supervision des épreuves et engagement de surveillance des candidats composant localement. Cet accord vaut engagement de respect des conditions de déroulement des épreuves. La simultanéité parfaite avec l'heure de Besançon pour le début et la fin des épreuves impose que le décalage horaire soit pris en compte, car il est impossible de faire composer un étudiant à une heure qui permettrait de quitter la salle d'examen avant que les étudiants aient commencé à composer à Besançon (ou inversement), et il est exclu de proposer des sujets spécifiques. De plus, le centre s'engage à expédier par colis express (transporteur international missionné par nos services) les copies au SUP-FC, une fois la session





d'examens terminée . Il est obligatoire de joindre la demande d'ouverture du centre d'écrit, hors France métropolitaine, au dossier d'inscription **pour validation**. L'inscription ne pourra s'effectuer **sans l'accord explicite du SUP-FC**, et à la condition que l'étudiant réside toute l'année à l'étranger.

Un montant forfaitaire, non remboursable, de 95€ sera réclamé pour chaque période d'examen aux étudiants souhaitant composer à l'étranger ; ce montant devra être joint au moment de l'inscription. Ce paiement conditionne l'envoi des sujets à l'institution ayant accepté d'organiser l'examen. À défaut, le SUP-FC n'adressera aucun sujet ou matériel d'examen au centre d'examens. Le SUP-FC notifiera l'organisme à chaque session, avec rappel des modalités (copie à l'étudiant concerné) en janvier, mai et août (en fonction du diplôme). L'envoi est fait par courrier express international au centre d'examens des sujets et du matériel d'examen.

Les frais occasionnés localement pour l'organisation des épreuves seront totalement à la charge de l'étudiant (frais pouvant concerner les locaux, les surveillances, etc.).

L'étudiant qui ne s'inscrit pas aux examens ou qui ne se présente pas aux épreuves doit avertir au préalable le service de scolarité du SUP-FC et le centre d'examen concerné. Dans le cas contraire, il ne pourra plus se représenter dans ce centre d'examens aux autres sessions et devra venir composer à Besançon.

**Important** : la possibilité de composer à l'étranger ne sera pas systématiquement proposée comme pour les pays frontaliers : la Belgique, les Pays-Bas, le Luxembourg, le nord de l'Espagne, le nord de l'Italie, l'ouest de l'Allemagne, la Suisse...

D'une façon générale, il ne sera pas ouvert plusieurs centres d'examens dans un même pays.

### 4.3 Examens en Campus connecté

Sous certaines conditions, il peut être envisagé d'ouvrir un centre d'examen en campus connecté pour les étudiants se trouvant dans l'impossibilité absolue de venir à Besançon.

Une liste des centres avec lesquels le SUP-FC a déjà travaillé est indiquée sur le site internet : <https://sup-fc.univ-fcomte.fr>

Un montant forfaitaire, non remboursable, de 95€ sera réclamé pour chaque période d'examen aux étudiants souhaitant composer en campus connecté ; ce montant devra être joint au moment de l'inscription. Ce paiement conditionne l'envoi des sujets à l'institution ayant accepté d'organiser l'examen. À défaut, le SUP-FC n'adressera aucun sujet ou matériel d'examen au centre d'examens. Le SUP-FC notifiera l'organisme à chaque session, avec rappel des modalités (copie à l'étudiant concerné) en janvier, mai et août (en fonction du diplôme). L'envoi est fait par courrier express au centre d'examens des sujets et du matériel d'examen.

L'étudiant qui ne s'inscrit pas aux examens ou qui ne se présente pas aux épreuves doit avertir au préalable le service de scolarité du SUP-FC et le centre d'examen concerné. Dans le cas contraire, il ne pourra plus se représenter dans ce centre d'examens aux autres sessions et devra venir composer à Besançon.



## 4.4 Télé-examens

Une quatrième modalité nécessitant un équipement spécifique est proposée pour les examens. Elle est basée sur un principe de télésurveillance et elle est assurée par une entreprise extérieure. Elle vous permet de composer vos contrôles terminaux de chez vous. Avant toute chose, il est important de vérifier que vous êtes éligible à cette modalité. Pour être éligible, vous devez posséder un ordinateur équipé d'une webcam, d'un navigateur internet récent, une connexion avec un débit suffisant et pouvoir s'isoler pendant les épreuves. Le débit minimum pour envisager cette modalité doit être de 0,5 Mo/s en upload et 3 Mo/s en download. Pour mesurer votre débit vous pouvez utiliser les sites <https://www.speedtest.net> ou <https://www.testdebit.fr>. Une fois ces premières vérifications effectuées, vous pouvez informer la scolarité de votre souhait d'utiliser le télé-examen. Vous pouvez faire cela dès votre inscription ou au plus tard 2 mois avant les examens. Une information rappelant le calendrier et les modalités, vous sera envoyée sur votre boîte mail universitaire avant chaque session d'examen.

Pour chaque nouvelle année universitaire, lorsque vous passez pour la première fois dans la modalité en télé-examen (par exemple en janvier), vous devez régler la somme de 45€. Celle-ci vous permet d'accéder au test de prise en main avec l'application de l'entreprise managExam. En cas de réussite, vous serez donc éligible à cette modalité. Il faut alors vous inscrire aux examens sur l'application dédiée <https://examens-sup-fc.univ-fcomte.fr>. Une fois votre inscription réalisée, vous pourrez régler le complément qui est de 50€ plus 5€ pour chacune des heures d'examens auxquelles vous vous êtes inscrits. En cas d'échec ou de non présentation au test de prise en main, la somme de 45€ ne sera pas remboursée et vous devez utiliser une autre modalité pour vos examens.

Lors des sessions suivantes d'examens (par exemple en mai et/ou en août), vous réglerez à l'issue de votre inscription aux examens la somme de 95€ plus 5€ pour chacune des heures d'examens auxquelles vous vous êtes inscrits.

Dans tous les cas, il n'y aura pas de remboursement si vous ne vous présentez pas ou en cas de problème technique durant les examens en télé-surveillance.



## 5

# REGLES GENERALES DES ETUDES APPLICABLES AUX M3C

## 5.1 Organisation des cursus

Chaque diplôme (licence ou master) proposé se décompose en plusieurs années universitaires, chaque année étant elle-même composée de deux semestres universitaires. Chaque semestre universitaire représente 30 crédits ECTS (European Credit Transfer System). La licence est obtenue dès lors que l'étudiant a capitalisé 180 ECTS (soit 6 semestres) dans un parcours validé par la commission pédagogique de la licence en question. Le master est obtenu dès lors que l'étudiant a capitalisé 120 ECTS (soit 4 semestres) dans un parcours validé par la commission pédagogique du master en question.

Chacune des années de licence et de master peut être préparée en *Demi-vitesse* (sauf exception). C'est un rythme d'étude adapté aux personnes ne pouvant pas suivre leurs études à plein temps comme les salariés, mais cela est ouvert à tous (hors boursiers). Ce rythme permet de répartir globalement les enseignements sur l'année universitaire en réorganisant les semestres administratifs en période. En temps normal un étudiant suit le semestre 1 (ou 3, 5, 7 ou 9) sur la période d'octobre à janvier (« période 1 ») et le semestre 2 (ou 4, 6, 8 ou 10) sur la période de février à mai (« période 2 »), soit une année de diplôme sur une année universitaire.

Dans le cas de la demi-vitesse, l'étudiant va suivre une demi-année de diplôme (soit un semestre de diplôme) sur une année universitaire complète soit d'octobre à mai (et pas seulement sur la période d'octobre à janvier). Il suivra le deuxième semestre l'année universitaire suivante d'octobre à mai. En validant un semestre complet par an, l'étudiant pourra bénéficier de la compensation par semestre quand cela est possible. Si le semestre n'est pas complètement validé, l'étudiant pourra s'inscrire au semestre suivant en plus des modules non validés (sauf lors du passage de la L3 au M1, ou du M1 au M2).

Cela ne change rien pour les étudiants à vitesse dite normale. Il y a des cours des 2 semestres dans chacune des périodes (octobre à janvier et février à mai). Pour visualiser cela, reportez-vous aux tableaux en début de présentation de diplôme.

Vous pouvez retrouver une présentation de la demi-vitesse sous forme d'une animation vidéo sur le site internet du SUP-FC dans la rubrique accueil *CTU* à l'adresse suivante :

<https://sup-fc.univ-fcomte.fr/ctu>

## 5.2 Notation

**Notes éliminatoires et notes planchers**, aucune note n'est éliminatoire, sous réserve des exceptions prévues par les textes suivants :

- en master, voir la section relative aux « règles de compensation » ;
- en licence, par les tableaux fixant les *M3C* du diplôme qui peuvent définir une note minimum à partir de laquelle s'applique la compensation entre *UE*.

**Report des notes de la première à la deuxième session :**

- en deuxième session, une prise en compte partielle du contrôle continu de première session peut être prévue comme indiqué dans la partie spécifique à chaque diplôme. Elle peut porter sur la totalité des épreuves ou seulement sur une partie d'entre elles ;
- si un usager est défaillant à une évaluation de contrôle continu de première session, qui est prise en compte dans la note de la deuxième session, la note reportée est égale à zéro (ou neutralisée).



Les tableaux spécifiques à chaque diplôme mentionnent les situations de prise en compte du contrôle continu à la deuxième session.

Lorsque la moyenne pondérée des notes obtenues à un élément constitutif d'une unité d'enseignement non validée est égale ou supérieure à 10/20, les notes de cet élément sont reportées de la première à la deuxième session.

**Renonciation à une note ou un résultat**, aucune renonciation n'est possible.

Les usagers ne doivent repasser que les épreuves non validées situées dans des éléments constitutifs non capitalisés, des unités d'enseignement non capitalisées, des semestres ou étapes (années) non acquis.

**Conservation des notes**, lorsqu'ils n'ont pas obtenu leur diplôme, les usagers peuvent conserver, pour un an à leur demande, le bénéfice des unités d'enseignement non acquises. Dans le cas particulier du master, la demande ne peut concerner que les notes égales ou supérieures à 8 sur 20. Cette demande doit être faite lors de la réinscription dans le diplôme l'année suivante.

### 5.3 Deuxième session

Après application des règles de validation, de compensation et de report, les usagers ajournés en première session au diplôme, à l'étape (année), au semestre, ou à l'unité d'enseignement, doivent repasser toutes les épreuves proposées en deuxième session dans lesquelles ils n'ont pas obtenu la moyenne.

Cette disposition s'applique aussi bien en cas de résultats insuffisants qu'en cas d'absence à tout ou partie des épreuves de première session.

Les usagers qui ne se présentent pas aux épreuves de deuxième session se voient appliquer les règles relatives à l'absence aux examens.

Par principe, les notes et résultats de la deuxième session annulent et remplacent ceux de la première session. Cependant, par dérogation à ce principe, les tableaux des **M3C** peuvent préciser que la note et le résultat pris en compte correspondront au meilleur résultat entre la première et la deuxième session.

### 5.4 Capitalisation des unités d'enseignement (UE) et éléments constitutifs (ECUE)

Les unités d'enseignement sont définitivement acquises et capitalisables dès lors que l'utilisateur y a obtenu la moyenne. L'acquisition de l'unité d'enseignement emporte l'acquisition des crédits européens qui lui sont affectés.

De même, sont capitalisables, dans les licences en six semestres et en master, les éléments constitutifs des unités d'enseignement dont la valeur en crédits européens est également fixée.

Les unités d'enseignement et éléments constitutifs dans lesquels l'utilisateur n'a pas obtenu la moyenne gardent un résultat négatif et ne peuvent pas être capitalisés, même si l'utilisateur a validé son semestre ou son année par compensation sur la base de la moyenne générale des unités d'enseignement.

En cas de redoublement ou de modification de l'offre de formation, les **UE** acquises au titre d'une année universitaire antérieure et ne figurant plus au programme du diplôme font l'objet de mesures transitoires. Les mesures transitoires préservent le nombre de crédits européens acquis par l'utilisateur.



## 5.5 Mode de validation du diplôme

L'utilisateur peut obtenir son diplôme (DEUG - licence - maîtrise - master), soit par acquisition de chaque unité d'enseignement constitutive du parcours correspondant, soit par application des modalités de compensation, soit par VAE. Le diplôme intermédiaire du DEUG correspond à la première et à la deuxième année de la licence ; le diplôme intermédiaire de maîtrise correspond à la première année du master.

La validation d'un diplôme confère la totalité des crédits européens prévue pour le diplôme, quel que soit son mode d'obtention.

## 5.6 Règles de compensation

### Pour la licence

Toutes les licences conservent la compensation semestrielle entre les UE sous réserve de notes planchers (note minimum à partir de laquelle la compensation s'applique) dont les valeurs sont précisées par UE dans les tableaux de M3C par diplôme. La mise en œuvre de la compensation annuelle entre les deux semestres d'une année est possible. Elle est précisée dans le tableau par diplôme.

Pour l'utilisateur dont la moyenne annuelle est supérieure ou égale à 10/20 et qui aurait une seule note d'UE inférieure à la note minimale définie dans le tableau des M3C, le jury a la possibilité de lever cette note éliminatoire sans modifier la valeur de ses notes (admis par jury).

### Pour le master

Il existe une compensation semestrielle (entre les UE) et annuelle (entre les semestres 7 et 8, 9 et 10), sauf lorsque la moyenne obtenue à au moins une UE est inférieure à 8/20.

La compensation par année ne s'exerce pas lorsque l'un des deux semestres est constitué exclusivement d'unités de stages, mémoires ou projets tutorés.

Pour l'utilisateur dont la moyenne annuelle est supérieure ou égale à 10/20 et qui aurait une seule note d'UE inférieure à 8/20, le jury a la possibilité de lever cette note éliminatoire sans modifier la valeur de ses notes (admis par jury).

Les compensations semestrielles et annuelles s'exercent dans un premier temps sur les résultats de la première session puis sur ceux de la deuxième session lorsque celle-ci a lieu.

## 5.7 Poursuite d'études avec un semestre de retard

### Dans le cadre du certificat de capacité en droit :

- La poursuite d'études en deuxième année avec un semestre de retard n'est pas possible.

### Dans le cadre du cursus des licences en six semestres :

- la poursuite des études en L2 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'utilisateur à qui il manquerait un des deux semestres de la L1, a validé au minimum 12 ECTS dans le semestre manquant ;
- la poursuite des études en L3 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'utilisateur à qui il manquerait un des deux semestres de la L2, a validé au minimum 12 ECTS dans le semestre manquant ;
- la poursuite des études en L3 n'est pas autorisée pour un utilisateur qui aurait obtenu sa L2 mais à qui il manquerait toujours un des deux semestres de la L1.



### Dans le cadre du cursus master en quatre semestres :

- la poursuite des études dans le deuxième semestre est de droit pour tout usager n'ayant pas validé le premier semestre ;
- la poursuite des études dans le quatrième semestre est de droit pour tout usager n'ayant pas validé le troisième semestre ;
- en revanche, le passage dans le troisième semestre du master implique l'obtention préalable des deux premiers semestres sous réserve qu'il n'y ait pas de sélection à l'entrée du master 2ème année.

## 5.8 Règles de redoublement

Le redoublement est de droit et sans limite dans les diplômes non sélectifs (licence et certificat de capacité en droit). Le redoublement n'est pas de droit dans les formations sélectives (master). A l'issue de la première année de diplôme de master, les usagers qui souhaitent redoubler doivent y être autorisés par l'autorité compétente. Pour la deuxième année de master, le redoublement peut être limité, afin de permettre l'accès effectif des étudiants ayant validé leur master première année. Les capacités d'accueil en master deuxième année sont celles définies à l'année N-1 en master première année.

## 5.9 Absence à une épreuve

Le contrôle continu consiste à évaluer l'étudiant par une ou plusieurs épreuves écrites et/ou orales et/ ou pratiques, qui sont organisées dans le cadre des périodes d'enseignement. Le contrôle terminal prend la forme, pour chaque session, d'une unique épreuve, commune à tous les étudiants, qui se déroule à l'issue des enseignements de la période concernée (première session en janvier puis en mai) et de l'année (seconde session en août).

**Toutes les épreuves sont obligatoires :** en cas d'absence à une **épreuve de contrôle terminal**, l'**EC / UE**, le semestre et l'année correspondants auront comme résultat « Défaillant ». Si l'absence est justifiée dans les 3 jours ouvrés, l'EC ou UE concerné se voit attribuer la note 0/20 sur demande écrite de l'étudiant, sinon il reste « Défaillant ». Si l'absence est injustifiée, l'usager est considéré comme étant « défaillant » pour la session correspondante. Un étudiant « défaillant » dans une EC ou UE ne peut donc pas prétendre à la validation de l'unité d'enseignement concernée par son absence. Dans ce cas, il ne peut pas non plus valider le semestre ou le diplôme par compensation au titre de la session concernée.

**Toutes les épreuves sont obligatoires :** en cas d'absence à une **épreuve de contrôle continu**, si l'absence est injustifiée, l'usager sera considéré soit comme étant « défaillant » à l'UE et au semestre sauf décision plus favorable. Si l'absence est justifiée dans les 3 jours ouvrés, l'usager pourra se voir appliquer la note de zéro, soit voir son épreuve neutralisée, soit se voir proposer une épreuve de remplacement.

**Coefficients, dispenses et VES :** Les coefficients des UE et EC dans le calcul des résultats sont donnés par les ECTS attachés à ces UE et EC. **Toute UE et tout EC obtenus par dispense se voient attribuer le coefficient 0 pour le calcul des résultats. Toute UE et tout EC obtenus par VES se voient attribuer la note fictive de 10/20 pour le calcul des résultats. Cette validation d'acquis est définitive.**



## 5.10 Mention

Chaque année de diplôme validée est sanctionnée par une mention qui dépend de la moyenne obtenue sur l'année du diplôme considéré. La mention est établie suivant l'intervalle dans lequel est cette note. Les bornes de l'intervalle sont définies par les valeurs min et max du tableau suivant :

Mention	Min (inclus)	Max (exclus)
Passable	10	12
Assez bien	12	14
Bien	14	16
Très bien	16	

La mention au diplôme (licence et master) est donnée par la moyenne des deux derniers semestres du diplôme.

## 5.11 Poursuite des études

**Pour la licence :**

- La poursuite d'étude en L2 (respectivement en L3) est de droit pour l'étudiant ayant validé la L1 (respectivement la L2) du même diplôme.
- La poursuite des études en L2 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'étudiant à qui il manquerait un des deux semestres de la L1, et qu'il a validé au minimum 12 *ECTS* dans le semestre manquant.
- La poursuite des études en L3 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'étudiant à qui il manquerait un des deux semestres de la L2, et qu'il a validé au minimum 12 *ECTS* dans le semestre manquant. La poursuite des études en L3 n'est pas autorisée pour un étudiant qui aurait obtenu sa L2 mais à qui il manquerait toujours un des deux semestres de la L1.
- En licence, un étudiant poursuivant son cursus avec un semestre non validé veillera, dans son choix des éléments pédagogiques auxquels il s'inscrit, à tenir compte des dates d'examen, car les épreuves des années L1, L2 et L3 se déroulent sur la même période.

**Pour le master,** l'accès au M2 n'est possible que si le M1 du même diplôme est validé selon les modalités d'admission.



## 6 MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE - STAGE

Concernant les stages, vous devez prendre contact, le plus tôt possible, avec le responsable des stages, pour discuter de ces différentes modalités et faire valider votre sujet. Vous trouverez dans la partie spécifique les détails concernant le module stage lorsqu'il est présent dans votre formation.

Pour les salariés, des modalités spécifiques peuvent être appliquées afin que ces étudiants particuliers puissent poursuivre normalement leur activité professionnelle durant la durée du stage, et ainsi conserver pleinement leur statut de salarié. Il s'agit traditionnellement d'identifier des missions, menées par l'étudiant dans son contexte professionnel (ou pas nécessairement) en lien avec la formation, qui serviront comme support au travail attendu dans le cadre de cette unité d'enseignement. Le document administratif qui formalise cela est appelé un engagement pédagogique.

Pour toute demande de renseignements complémentaires, vous pouvez contacter votre scolarité.





## 7 CERTIFICATIONS

### 7.1 PIX

#### 7.1.1 Généralités

PIX est un certificat que les étudiants peuvent passer de manière volontaire. Son objectif est d'accompagner l'élévation du niveau général de connaissances et de compétences numériques et ainsi de préparer la transformation digitale de l'ensemble de notre société et de notre économie.

Depuis 2018, PIX se substitue au Brevet informatique et internet (B2i) et à la Certification informatique et internet (C2i). PIX permet d'obtenir un profil de compétences associé à un score global sur 1 024 pix. En conformité avec le cadre de référence européen DIGCOMP, PIX évalue les compétences numériques sur 8 niveaux et 5 grands domaines :

1. Informations et données.
2. Communication et collaboration.
3. Création de contenu.
4. Protection et sécurité.
5. Environnement numérique.

Il s'adresse en premier lieu aux étudiants, lycéens et collégiens mais l'objectif est bien de s'adresser également aux professionnels de tous secteurs et à l'ensemble des citoyens.

#### 7.1.2 Objectifs principaux

##### Développer ses compétences numériques

Les apports de PIX au développement des compétences de chacun sont doubles :

1. PIX permet d'apprendre en se testant. Une part importante des épreuves PIX sont conçues sous la forme de défis à relever au cours desquels on développe ses compétences ;
2. en s'appuyant sur les résultats des épreuves, PIX offre également des recommandations ciblées de formation.

Pour témoigner des progrès de manière continue et stimulante, les utilisateurs disposent d'un compte personnel sécurisé qui leur permet de faire valoir leurs nouveaux acquis à leur rythme et tout au long de la vie.

**Obtenir le PIX pour valoriser ses compétences numériques**, le PIX est, nationalement, l'évaluation et la certification des compétences numériques. Les épreuves de préparation comme la certification évalueront les connaissances mais également les savoir-faire et la capacité à identifier les enjeux du numérique. Des modalités innovantes d'évaluation sont proposées, dépassant le cadre habituel des QCM et privilégiant la mesure in vivo de compétences à partir d'activités réalisées dans leur environnement numérique réel : interactions, manipulations de fichiers, résolutions de problèmes, productions créatives, évaluations par les pairs, etc.

**Capitalisation**, votre score PIX est capitalisé et vous pourrez faire évoluer votre niveau au fur et à mesure des années.

**Épreuves**, l'épreuve de certification se déroulera en mai sur le site de Besançon. Les épreuves évalueront les connaissances mais également les savoir-faire et la capacité à identifier les enjeux du numérique.



Site officiel du PIX : <https://pix.fr/>

Attention, PIX est une certification indépendante de votre diplôme. C'est juste une opportunité qui vous est offerte par notre université. Dans chaque filière, pour vous préparer au PIX, il vous est possible de suivre l'unité optionnelle «Préparation au PIX».

## 7.2 TOEIC

Ce module vous propose un parcours individualisé pour préparer et passer la certification du *TOEIC*.

Après un test de positionnement, vous aurez accès à un programme adapté à votre niveau. Vous serez accompagné par un enseignant-tuteur qui vous conseillera afin de vous préparer au mieux à la certification. A l'issue de ce module de préparation, vous pourrez choisir de passer la certification sur le site de l'université de Franche-Comté dans un panel de différentes dates (en lien avec la période des examens du *SUP-FC*) afin d'obtenir le TOEIC officiel.



## 8 COMMUNICATION ET PLATEFORMES

### 8.1 ↪ Accès aux ressources électroniques

#### 8.1.1 ↪ Activation compte universitaire SESAME

Pour accéder aux ressources électroniques, vous devez avoir activé votre compte universitaire SESAME: [http://acces.univ-fcomte.fr/etudiants/demActiverMail\\_etu.php](http://acces.univ-fcomte.fr/etudiants/demActiverMail_etu.php)

##### Etape 1 : Ecran d'authentification

- Rentrez votre INE en minuscules. Vous pouvez le retrouver sur votre contrat pédagogique.
- Rentrez votre date de naissance
- Cochez la case « J'ai pris connaissance »
- Téléchargez la charte informatique
- Recopiez le code de sécurité
- Cliquez sur « S'identifier » pour valider

##### Etape 2 : Ecran de saisie du mot de passe

Cet écran va vous donner votre identifiant/login. Notez-le bien car il sera utile pour vous authentifier sur l'ensemble des sites de l'université.

- Saisissez vos questions réponses de récupération de mot de passe
- Respectez bien les contraintes de création de votre mot de passe
- Validez

##### Etape 3 : Ecran de fin

Notez bien votre identifiant/login ainsi que votre adresse mail universitaire , et pensez bien à mémoriser votre mot de passe

Votre compte est maintenant initialisé et votre boîte mail universitaire est maintenant opérationnelle.

A noter : veuillez patienter 24h après votre inscription pédagogique avant d'accéder à votre compte Sésame

#### 8.1.2 ↪ Accès aux cours

Vous pourrez accéder à vos cours et à votre boîte mail universitaire, via l'Espace Numérique de Travail (ENT) ou directement :

- pour la messagerie : <https://mail-edu.univ-fcomte.fr>
- pour la plateforme de cours (moodle) : <https://moodle.univ-fcomte.fr>



## 8.2 Production des étudiants

### 8.2.1 Les productions des étudiants

Lors de vos productions écrites et orales, nous vous rappelons que vous devez respecter la propriété intellectuelle.

### 8.2.2 Plagiat

La loi française et l'université considèrent le plagiat comme une faute grave, qui est sanctionnée par la loi. Le plagiat est le fait de copier, tout ou partie du travail d'autrui, sans en citer l'origine et les références, afin de le faire passer pour sien.

### 8.2.3 Citations et reproductions d'œuvres

Il est permis de citer le texte d'un auteur, sans son autorisation, dans le cadre du « Droit de courte citation ». Cette permission est cependant conditionnée à un certain nombre de contraintes définies dans l'article L122-5, 3° du Code de la Propriété Intellectuelle : « Lorsque l'œuvre a été divulguée, l'auteur ne peut interdire [...] Sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées. »

En outre, conformément à la loi du 1er août 2006, relative aux droits d'auteurs et aux droits voisins dans la société de l'information (dite Loi DADVSI), la reproduction et la représentation d'extraits d'œuvres sont permises à des fins exclusives d'illustration dans le cadre de l'enseignement et de la recherche. Cette exception pédagogique s'applique sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source de l'œuvre à laquelle ils appartiennent.

De plus, l'université ne pourra être tenue responsable de la représentation illégale de documents tiers par l'auteur.

## 8.3 Communication avec la scolarité

Lorsque vous vous adressez à la scolarité ou à un de vos enseignants, vous devez le faire avec l'adresse mail fournie par l'Université : [prenom.nom@edu.univ-fcomte.fr](mailto:prenom.nom@edu.univ-fcomte.fr) exclusivement. Il ne sera pas apporté de réponse aux mails envoyés à l'aide d'une adresse personnelle.

Dans l'objet du mail, vous devez faire figurer : le nom du parcours suivi ainsi que l'année (exemple : Sciences pour l'ingénieur - L3) puis le sujet de votre demande. La courtoisie et la politesse sont de rigueur pour tout échange. **Avant de poser une question, relire le guide des études.**



## 8.4 🍷 Plateforme moodle

Les cours sont consultables de deux façons :

- **en version électronique** : l'accès est possible à partir du 10 octobre 2022 (correspondant au début des cours), sous réserve d'avoir finalisé l'ensemble de son inscription (administrative et pédagogique) sur la plateforme moodle : <https://moodle.univ-fcomte.fr> ;
- **en version papier** : sous réserve que l'option ait été choisie et que le diplôme préparé propose cette option.

Nous attirons votre attention sur le fait que de nombreux documents de cours ne sont accessibles qu'en version électronique et ne sont pas diffusés en version papier. Merci de vérifier cela dans la partie spécifique à votre diplôme dans le guide ou lors de votre inscription pédagogique.

L'envoi des cours s'effectue généralement dès la finalisation de votre inscription afin de vous permettre de commencer à vous familiariser avec les questions au programme. Les colis étant particulièrement volumineux, il est donc conseillé de prendre toutes les dispositions adéquates pour les recevoir dans de bonnes conditions.

Nous vous proposons, dans la partie spécifique du guide, une brève présentation de chaque unité d'enseignement, accompagnée dans certains cas de références bibliographiques. Il vous est vivement conseillé de consulter certains des ouvrages proposés avant même l'envoi des cours.

Les contenus d'enseignement fournis aux étudiants dans le cadre de leur formation restent la propriété des enseignants. Ils ne doivent, sous aucune forme, être réutilisés à des fins autres que la formation. En particulier, la publication ou la diffusion sur Internet des documents fournis est formellement interdite (Articles L122-4, L335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle).

La plateforme Moodle sert aux échanges avec les autres étudiants et les enseignants. Chaque forum associé aux espaces doit être utilisé à bon escient.

- L'espace CTU-GENERAL concerne les étudiants de l'ensemble des filières du SUP-FC. Dans chacun de ces espaces, le Forum des étudiants vous permet de communiquer avec les autres étudiants, il ne permet pas de contacter les enseignants. Le Forum des nouvelles permet à l'administration de diffuser des informations générales.
- L'espace diplôme concerne votre filière ;
- L'espace de cours qui concerne chaque module d'enseignement doit être privilégié pour les questions pédagogiques.

Pour tout échange d'informations concernant un **cours précis**, soit avec l'enseignant, soit avec les autres étudiants, vous disposez dans l'espace-cours concerné d'un **forum d'échanges**. Vous pouvez également écrire à l'enseignant à l'aide d'un message personnel mais l'utilisation de ce forum d'échanges est préférable. Le **forum annonces** permet à l'enseignant de vous fournir d'éventuelles indications.

La plateforme Moodle est l'outil qui vous permet d'accéder aux cours : l'ensemble des éléments qui vous permettront de travailler est disponible sur Moodle, dans l'espace-cours concerné.

Veillez bien à consulter toutes les rubriques sur l'espace Moodle car le document envoyé (sur demande) sous forme papier n'est qu'une partie des éléments disponibles : par exemple, les documents annexes, les TD, les sujets et les corrigés sont disponibles uniquement sur Moodle.



## 8.5 Les bibliothèques universitaires

A distance, bénéficiez des recherches documentaires plus simples et plus rapides. Sur le campus, vous aurez également accès aux Bibliothèques Universitaires (BU).

Ariane, l'outil de recherche des bibliothèques de l'Université de Franche-Comté, vous guide pour effectuer une recherche dans toutes les bibliothèques du réseau, sur tous types de documents, papier (livres, revues...), multimédia (DVD...) ou numériques (e-books, articles scientifiques, thèses...).

En quelques clics, vous pouvez accéder aux informations concernant le document que vous recherchez : sa disponibilité, sa bibliothèque, ou le lien d'accès vers le texte intégral.

Ariane vous permettra également d'élargir vos recherches aux bibliothèques de l'Université de Bourgogne (UB), de l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) et de l'École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques (ENSM), membres de la COMUE Université Bourgogne Franche-Comté (UBFC).

Plus de renseignements : <https://scd.univ-fcomte.fr/>

## 8.6 En pratique

Vous souhaitez :

- activer votre compte universitaire sésame,
- trouver votre identifiant,
- accéder à vos cours,
- installer la suite Microsoft office 365,
- récupérer votre mot de passe,
- rediriger votre boîte mail universitaire vers votre boîte mail personnelle,
- numériser vos documents avec votre smartphone,
- ...

Rendez-vous sur le site internet du SUP-FC, rubrique "Je suis étudiant au SUP-FC - La scolarité ou FAQ".

Lien : <https://sup-fc.univ-fcomte.fr/ctu-reponses>



## 9 CALENDRIER GÉNÉRAL

Certaines années de diplôme ont une organisation pour les examens qui peut différer de celle-ci. Nous vous invitons à consulter le calendrier détaillé des examens et les Modalités de Contrôle des Connaissances et Compétences (M3C).

DATE	
10-10-2022	Début des cours de la première période
02-12-2022 au 12-12-2022	Inscription aux examens de la première période
23-01-2023 au 27-01-2023	Première session d'examens de la première période
30-01-2023	Début des cours de la deuxième période
06-04-2023 au 17-04-2023	Inscription aux examens de la deuxième période
22-05-2023 au 26-05-2023	Première session d'examens de la deuxième période
12-06-2023 au 16-06-2023	Examen DAEU
23-06-2023 au 03-07-2023	Inscription aux examens de deuxième session
28-08-2023 au 01-09-2023	Deuxième session d'examens des deux périodes
31-08-2023	Fin des cours et des stages

Le DAEU et le master 2 FLE sont en session unique



## 10 CONTACTS POUR LA FILIÈRE MATHÉMATIQUES

**Responsable pédagogique Licence :**  
**Scolarité de la filière :** Elisabeth Fery  
**Mail :** ctu-mathL@univ-fcomte.fr  
**Téléphone :** 03.81.66.62.47

**Responsable pédagogique Master :** Carlotta Donadello  
**Scolarité de la filière :** Françoise Garnache-Creullot  
**Mail :** ctu-mathM@univ-fcomte.fr  
**Téléphone :** 03.81.66.62.48

**Adresse postale :**  
**SUP-FC**  
Université de Franche-Comté  
Bâtiment Bachelier  
Domaine de la Bouloie  
25030 Besançon Cedex

**Accueil téléphonique :**  
03.81.66.58.70  
Tous les jours ouvrés de 9h00 à 11h00 et de 14h00 à 16h00 sauf jours fériés





L'offre proposée est une filière mathématique complète allant du DAEU B (Diplôme national d'Admission aux Études Universitaires, option Sciences) jusqu'au master 2<sup>ème</sup> année.

Nous tenons à souligner ici les trois points qui nous paraissent de loin les plus importants :

- l'implication de l'ensemble du laboratoire de mathématiques, comme des collègues informaticiens, physiciens, chimistes ou littéraires, qui participent aux différentes préparations,
- un enseignement spécifique,
- une mise en ligne complète.

→ L'implication des enseignants

Le laboratoire de mathématiques se considère comme partie prenante de l'ensemble des formations par correspondance de la filière mathématique. C'est un gage du bon fonctionnement pédagogique de l'ensemble des formations, ou en tout cas du meilleur possible, comme de l'implication de chacun.

→ Un enseignement spécifique,

dans le cadre des habilitations normales certes, mais dans lequel :

- Tous les documents (cours et TD) sont spécifiquement créés pour l'enseignement à distance par les enseignants.
- Chaque enseignant assume la responsabilité pédagogique complète de son UE. Celle-ci comprend le fait que cours et TD sont nécessairement assurés par le même enseignant, que celui-ci donne de surcroît problèmes et sujets d'examen, tous assortis de corrigés, et qu'il corrige les copies dans les deux cas (sauf pour les « stagiaires » qui relèvent, s'ils en ont, de leur « tuteur » pour les problèmes). Elle comprend aussi les relations pédagogiques avec les étudiants, et en particulier une réponse personnelle à tout courrier de cet ordre, s'il y en a.

→ Une mise en ligne complète des enseignements sur moodle.

## 11.1 Attention

### 11.1.1 Compatibilité des épreuves d'examen des différentes formations

Dans un système par UE (Unité d'Enseignement) capitalisables comportant, pour l'ensemble licence/master plus de 40 UE, il n'est évidemment pas possible de rendre compatibles, en termes de calendrier, toutes les épreuves d'examen, sauf à étaler celles-ci sur plusieurs semaines.

Cependant nous avons fait tous nos efforts pour que, dans une même année universitaire, les épreuves d'examens restent compatibles dans le cas d'une personne qui serait à cheval sur deux années successives d'un même cycle. Il n'a pas été possible de faire mieux.



On retiendra donc que :

- Ne seront a priori compatibles, dans l'ensemble constitué par l'enchaînement licence / master, que les épreuves d'examen des UE de deux années consécutives dans chacune de ces formations. Le calendrier des examens est fourni dans le guide.
- Pour les autres cas de figure, aucune compatibilité n'est garantie, si ce n'est, éventuellement, en utilisant avec succès les épreuves de la 1re et de la 2e session d'examen.

### 11.1.2 ↪ Possibilités de cursus accéléré

Quel que soit le diplôme visé, il est possible d'essayer d'obtenir plus de 5 UE par année universitaire pour accélérer son parcours : 5 UE à la première session plus une ou deux en septembre, 3 UE par période, voire 4 ou 5 UE par période. Ceci n'est pas interdit, quoique 5 UE par an, avec l'été pour se reposer, ou utiliser le cas échéant la deuxième session pour boucler ces 5 UE, semble déjà un joli parcours. Plus précisément, parmi les exemples de cursus accéléré évoqués ci-dessus, le troisième (à savoir 5 UE par période) doit être considéré comme exclu, sauf rarissime exception.

Ce qu'il faut impérativement noter, ce sont les trois points suivants :

- Dans un cursus accéléré de licence (années 1 et 2 principalement), la non obtention de toutes les UE qui seraient tentées dans deux années consécutives (et donc compatibles) de la formation, peut amener ensuite à des incompatibilités d'épreuve d'examen dans un parcours qui serait alors étalé sur plus de deux années consécutives.
- Du point de vue des décisions éventuelles de jury à l'issue d'une année universitaire, il vaut mieux avoir obtenu 4 UE sur 5 dans une même année de la formation que dans deux années ou plusieurs.
- Psychologiquement enfin, rater, même de justesse, plusieurs UE (pour avoir essayé d'en faire trop) est nettement moins positif que de les obtenir toutes en en présentant moins. Nombre d'abandons en cours de route n'ont pas eu d'autre cause que celle-là.
- En conclusion, c'est à l'intéressé de prendre ses responsabilités, mais l'on prendra garde que :

Un rythme de 5 UE par an, c'est-à-dire la demi-vitesse par rapport à un enseignement présentiel, doit être considéré comme le rythme standard d'un étudiant du télé-enseignement mathématique.

## 11.2 ↪ Formation Générale et Scientifique (FGS)

Le SUP-FC de l'université de Franche-Comté propose une préparation par correspondance de Formation Générale Scientifique (FGS). La responsabilité pédagogique de cette formation est assurée par le département de mathématiques de l'UFR des sciences et techniques.

→Publics concernés

Il s'agit :

- de ceux qui, titulaires du baccalauréat et même éventuellement d'autres acquis universitaires, auraient interrompu leurs études depuis suffisamment longtemps pour souhaiter se remettre dans le bain avant d'aborder la licence ;
- du public sortant du DAEU B (Diplôme d'Admission aux Études Universitaires), et souhaitant poursuivre des études universitaires scientifiques ;
- enfin, des personnes ayant préparé durant la première période de l'année universitaire 2020-2021 l'Unité d'Enseignement Analyse de la première année de la licence mathématiques et qui se retrouveront en échec dans cette Unité d'Enseignement à la session de février 2021.



#### →La formation

Elle sera constituée d'un enseignement par correspondance étalé sur une période (un semestre). Les enseignements proposés le seront sous la forme d'une unité d'enseignement, répartie de la manière suivante :

- pour les publics du 1 et 2 ci-dessus, l'unité FGS occupera la première période de l'année universitaire (examen en février), sachant que l'Unité d'Enseignement Analyse sera à travailler pour la session de septembre;
- pour le public du 3, l'unité FGS occupera la seconde période de l'année universitaire (examen fin mai début juin).

Cette unité représentera 60 heures d'enseignement correspondant à 20 heures de cours et 40 heures de TD (Travaux Dirigés).

Elle sera constituée des notions de base nécessaires à une bonne compréhension des unités Analyse et Algèbre.

Il n'y a pas dans cette formation d'UE de Physique et de Chimie. Ceci tient au fait que d'une part cette formation se veut étalée sur une seule période et n'est donc guère extensible, d'autre part que les UE de Physique et de Chimie de la première année de licence mathématiques prennent tout particulièrement en compte les rappels nécessaires. De surcroît la préparation au DAEU B propose des enseignements de Physique et de Chimie (respectivement 120 heures chacun, étalés dans cette préparation sur 2 années) qui permettront si nécessaire de remettre à jour ses connaissances dans ces matières. En revanche à l'expérience, en mathématiques, le niveau ex- Terminale D peut s'avérer « un peu juste » pour aborder la licence mathématiques.

#### →Conditions d'inscription

Niveau administratif requis : C'est le baccalauréat.

Si l'on n'est pas titulaire du baccalauréat, on peut obtenir le droit de s'inscrire à la licence mathématiques en passant le DAEU B.

Dans les cas 1 et 2, la seconde période est constituée des unités d'enseignement normales de la licence mathématiques, soit Algèbre, Chimie et Informatique (sachant que cette dernière est une unité annuelle).

Dans le cas 3, si l'étudiant est en échec à l'issue de la première période, la commission pédagogique lui conseillera de s'inscrire à cette unité FGS, étant entendu que la personne reste inscrite aux trois autres unités de la seconde période, soit Algèbre, Chimie et Informatique (annuelle).

#### →Enseignement et contrôle

Enseignement : Seront envoyés aux étudiants :

- Des documents écrits, cours et TD (exercices accompagnés ou suivis de corrigés), correspondant à l'unité proposée ;
- Des problèmes, au nombre de trois, qui devront être rendus dans les délais impartis, seront corrigés individuellement et accompagnés alors d'une solution type.

Un calendrier du travail à effectuer sera fourni.

Contrôle : Dans les cas 1 et 2, l'examen aura lieu en février ; dans le cas 3, il aura lieu fin mai- début juin.

Il n'y aura pas de session en septembre. Cette unité n'a donc pas de deuxième session d'examen; l'examen de mai est réservé aux étudiants s'inscrivant dans cette unité à l'issue des examens de janvier. Dans tous les cas, il y aura prise en compte du résultat de la manière suivante : dans le cas d'une note



supérieure ou égale à 12/20, 40 % de la note obtenue s'ajouteront au résultat obtenu dans l'ensemble du Semestre 1 (année 1 SUP-FC). Donnons un exemple : un étudiant, à l'issue de la première période, obtient 7/20 en Analyse et 11/20 en Physique et mesures; suivant les conseils de la commission pédagogique, il s'inscrit en FGS et obtient en juin 14/20; d'autre part, il obtient 7,4/20 en Algèbre, 9/20 en Chimie, 10/20 en Informatique ; alors, les 5,6 points (correspondant à 40 % de 14) s'ajoutent aux  $7 + 11 + 7,4 + 9 + 10 = 44,4$  déjà obtenus, le Semestre 1 est donc capitalisé (car  $5,6 + 44,4 = 50$ ).

Le calcul est évidemment exactement le même pour un candidat qui choisirait FGS en première période et qui passerait l'unité Analyse en septembre.

Conclusion : il s'agit là d'une mesure destinée à faciliter la reprise d'études pour les étudiants ayant quitté depuis un certain temps le système universitaire ou ne se sentant pas suffisamment prêts pour aborder directement la licence ; le calcul précédent devrait les convaincre qu'ils ont tout intérêt à choisir cette formation dès la première période.

→ Unités et programme

Le programme de l'unité FGS, ainsi que l'enseignant responsable sont précisés plus loin.

## 11.3 Généralités sur la licence mathématiques parcours «Mathématiques fondamentales»

Le SUP-FC assure un enseignement par correspondance de la licence de mathématiques parcours mathématiques fondamentales, étalé sur six années.

Cette licence est de type mathématiques/informatique/physique/chimie, avec prédominance des mathématiques.

→ La formation

Elle est constituée d'un enseignement par correspondance étalé sur six années dites 1, 2, 3, 4, 5 et 6 (au lieu de trois pour une formation présentielle à l'université) conduisant à l'obtention de la licence mathématiques parcours mathématiques fondamentales de l'université de Franche-Comté. Les enseignements sont proposés sur la base d'UE (Unités d'Enseignement) généralement semestrielles pour les six années. Ces UE sont au nombre de cinq par année de formation. Les candidats suivent en principe, chaque année universitaire, cinq UE au maximum. Les UE de langue vivante obligatoires, au nombre de deux, d'un volume de 60 heures chacune, se trouvent placées l'une en L1 (Anglais 1), l'autre en L3 (Anglais 2).

→ Quelques remarques pédagogiques :

Précisons que si le régime « normal » prévu pour cette licence est de cinq UE par an, c'est-à-dire la demi-vitesse par rapport au régime présentiel à l'université, ce régime n'a de sens que pour des candidats n'ayant pas perdu depuis trop longtemps le contact avec l'université (ceci « statistiquement », et sauf exception bien sûr, car on ne peut préjuger des capacités et de l'énergie de chacun).

Dans le cas contraire une solution peut être envisagée : se remettre à niveau en suivant sur une ou deux années, à titre d'auditeur libre, tout ou parties des UE antérieures (même si elles ont été acquises par décision de la Commission Pédagogique).

On notera, dans le plan global de la licence, trois options possibles (semestres 5 et 6) :



- Les unités « Intégration », « Théorie des probabilités » et « Espaces fonctionnels » sont à prendre par l'étudiant qui désire poursuivre en master type « recherche », débouchant sur le master mathématiques parcours mathématiques approfondies ;
- Les unités « Calcul des probabilités », « Statistique inférentielle » et « Analyse numérique » sont à prendre par l'étudiant qui envisage de passer par exemple le CAPES de mathématiques ou le concours de professeur des écoles et donc de se diriger vers un master MEEF.



## 12 COÛT DE LA FORMATION MATHÉMATIQUES

Le montant de la formation se décompose en droits universitaires et droits pédagogiques :

→ **Droits universitaires** fixés annuellement par le Ministère pour l'année 2022-2023 :

- 170 € pour une inscription principale en licence, 113 € pour une inscription complémentaire,
- 243 € pour une inscription principale en master, 159 € pour une inscription complémentaire,
- 100 € pour une inscription non diplômante (auditeur libre),

→ **Droits pédagogiques** :

- **Frais d'accès aux cours**

- pour une inscription à titre individuel : 5,90 € par crédit ECTS pour la version électronique seule ; 7,00 € par crédit ECTS pour la version électronique et le cours papier
- pour une inscription non diplômante :
  - Version électronique : 11,80 € par crédit ECTS
  - Version électronique et cours papier : 12,90 € par crédit ECTS
- pour une inscription au titre de la Formation Continue, veuillez contacter le service SeFoC'AI à l'adresse : sefocal@univ-fcomte.fr

- **Frais d'envoi de documents administratifs et correspondances**

- France métropolitaine : 10 €
- Europe ou DOM-TOM : 20 €
- Reste du monde : 35 €

- **Frais d'envoi des supports de cours papier**

- France métropolitaine : 15 €
- Europe + DOM-TOM : 30 €
- Reste du monde : 50 €

- **Frais d'ouverture de centre d'examen à l'étranger ou Campus connecté** : 95 € par période d'examen (de 1 à 3 périodes par an)

- **Frais de Télé-examens** : se référer au chapitre 4.4

- **Contribution à la vie étudiante et de campus (CVEC)** : 92 € (sujet à modification).

**ATTENTION ! La CVEC doit être payée avant de pouvoir être inscrit. Elle est payable sur le site :**

<http://cvec.etudiant.gouv.fr/>

- **Consultation de copies** : Toute personne inscrite peut consulter sa copie pendant 1 an après la proclamation définitive des résultats. Un scan peut être délivré à titre onéreux sur demande écrite de l'intéressé. Le tarif est de 1,20 € par copie d'examen à régler par carte bancaire en ligne, auquel s'ajoutent 2,20 € de frais de traitement par demande.



**Les seuls titres de paiement admis sont :**

- la carte bancaire ;
- le chèque bancaire ou postal ;
- le virement bancaire en indiquant **impérativement** SUP-FC dans le libellé du virement ainsi que le nom de l'étudiant.

Dans le cas d'un paiement par virement, il conviendra de joindre **impérativement** le récépissé de l'envoi. La carte d'étudiant ne sera transmise qu'après réception du virement.

Dans le cas d'un paiement par chèque, il conviendra d'établir deux chèques séparés, un pour les droits universitaires et l'autre pour les droits pédagogiques, rédigés à l'ordre de l' **Agent comptable de l'Université de Franche-Comté**.



### → Évaluations des connaissances (valable pour les trois années de licence)

Dans chacune des UE des six années, les modalités de la formation seront les suivantes : seront envoyés (si demande de cours papier) ou fournis sur Moodle aux étudiants :

- Des documents écrits, cours et TD (exercices accompagnés ou suivis de corrigés).
- Des problèmes (en moyenne un par mois), qui devront être rendus dans les délais impartis, qui seront corrigés individuellement et accompagnés d'une solution type.

**Contrôle** : Il sera constitué, pour chaque UE, et pour chaque session, d'un examen terminal de 3 h avec en complément le rendu d'un livrable pour les UE de Chimie et Physique et mesures au semestre 1, anglais et physique newtonienne au semestre 2, anglais au semestre 6.

La première session (janvier pour la 1<sup>re</sup> période, et mai pour la 2<sup>e</sup>) se déroule, pour les stagiaires, dans la mesure du possible, dans leur centre de regroupement ; pour les non-stagiaires à Besançon.

La deuxième session aura lieu en Août à Besançon.

Globalement, le système de validation est un système par UE capitalisables comme expliqué dans la partie générale du guide.

Dans le cas d'une UE dont la note est strictement inférieure à 10/20. Afin que l'étudiant puisse faire jouer à plein la règle de compensation sur l'ensemble des dix unités, la règle suivante est adoptée : la note n'est pas compensée (puisque nous sommes dans le cas où ni l'année ni le semestre ne sont obtenus) mais elle peut être conservée un an, sur demande expresse ; l'étudiant a le choix de se réinscrire ou non à l'UE sachant que, s'il se réinscrit, la nouvelle note (quelle qu'elle soit) remplacera l'ancienne. Si l'étudiant ne se réinscrit pas et n'indique pas qu'il veut conserver sa note, il ne sera pas inscrit à l'unité et donc ne pourra valider ni son semestre, ni son année.

#### Exemples :

Les notes sont données dans l'ordre suivant : Analyse, Physique et mesures, Algèbre, Chimie, Informatique, Fonctions et suites, Physique newtonienne, Anglais 1, Espaces vectoriels, Algorithmique et programmation.

**Étudiant A** : (12/20, 5/20, 12/20, 8/20, 15/20, 8/20, 12/20, 10/20, 12/20, 11/20) ; **Moyenne** : 10,5/20 ;

la première année est acquise (ainsi que les 60 crédits ECTS lui correspondant) ;

**Étudiant B** : (12/20, 5/20, 12/20, 8/20, 15/20, 8/20, 8/20, 10/20, 7/20, 10/20) ; **Moyenne** : 9,5/20 ;

la première année n'est pas obtenue mais la compensation joue dans le semestre 1 (10,4/20) : l'étudiant a donc validé le semestre 1 (ainsi que les 30 crédits ECTS lui correspondant) et capitalisé deux unités du semestre 2 (Anglais 1 et Algorithmique et programmation) et les 12 crédits ECTS correspondants ;

**Étudiant C** : (12/20, 5/20, 12/20, 8/20, 10/20, 8/20, 8/20, 10/20, 8/20, 12/20) ; **Moyenne** : 9,3/20 ;

la première année n'est pas obtenue; la compensation ne joue ni dans le semestre 1 (9,4/20), ni dans le semestre 2 (9,2/20) : l'étudiant capitalise donc uniquement les unités où il a la moyenne, soit Analyse, Algèbre, Informatique, Anglais 1, Algorithmique et programmation et les 30 crédits ECTS correspondants.





→ **Évaluations des connaissances (master)**

Contrôle : Il sera constitué, pour chaque UE, et pour chaque session, d'un examen terminal de 3 h avec des rendus de livrables demandés en complément pour les UE d'anglais aux semestres 6 et 8 ainsi que pour le mémoire du semestre 10.

Le tableau récapitulatif dans la paragraphe suivant donne le détail de toutes les évaluations.

→ **Tableau récapitulatif des M3C**

Le tableau récapitulatif des Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences (M3C) peut être téléchargé sur le site web du SUP-FC, rubrique «Formations (CTU) - Je suis étudiant au SUP-FC - M3C».



14

## STRUCTURE LICENCE MATHÉMATIQUES 1ÈRE ANNÉE

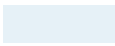


PERIODE	INTITULE	CREDITS
<b>Licence mathématique semestre 1</b>		
-1	VVMIEFGP - FORMATION GÉNÉRALE SCIENTIFIQUE « PAPIER »	N/C
-1	VVMIEFGL - FORMATION GÉNÉRALE SCIENTIFIQUE « EN LIGNE »	N/C
1	VVMIEANA - ANALYSE	6.0
1	VVMIEPHY - PHYSIQUE ET MESURES	6.0
2	VVMIEALG - ALGÈBRE	6.0
2	VVMIECHI - CHIMIE	6.0
A	VVMIEINF - INFORMATIQUE	6.0
▼	VVMIEFGS - FORMATION GÉNÉRALE SCIENTIFIQUE	N/C
-1	VVMIEFGP - Formation générale scientifique « papier »	N/C
-1	VVMIEFGL - Formation générale scientifique « en ligne »	N/C



### Licence mathématique semestre 2

1	VVM2EFON - FONCTIONS ET SUITES	6.0
1	VVM2ENEW - PHYSIQUE NEWTONIENNE	6.0
A	VVM2EANG - ANGLAIS 1	6.0
2	VVM2EVEC - ESPACES VECTORIELS	6.0
2	VVM2EALG - ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION	6.0

#### Les périodes :

	Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
	Enseigné en période 2 (février à mai)
	Enseigné toute l'année (octobre à mai)



15

## DESCRIPTION LICENCE MATHÉMATIQUES 1ÈRE ANNÉE

VVM1IEFGP Formation générale scientifique « papier »

Crédits:  
None

Responsable : Marie KERSALE

Intervenant : Marie KERSALE

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

Chapitre 1 : calculs algébriques,

Chapitre 2 : valeur absolue,

Chapitre 3 : équations du second degré à coefficients réels,

Chapitre 4 : équations et inéquations irrationnelles,

Chapitre 5 : trigonométrie ;

Chapitre 6 : nombres complexes (écriture algébrique et trigonométrique),

Chapitre 7 : généralités sur les fonctions numériques,

Chapitre 8 : notions de limites et de continuité,

Chapitre 9 : dérivation et primitivation,

Chapitre 10 : continuité, dérivabilité et bijectivité,

Chapitre 11 : fonctions logarithmes et exponentielles.

### OBJECTIFS

Donner les principaux outils du Secondaire ainsi que quelques notions nouvelles nécessaires aux unités Analyse et Algèbre de la première période.

Seuls les résultats seront énoncés avec des exercices d'application pour illustrer.

### BIBLIOGRAPHIE

- Pour les chapitres 1 à 5 : tout livre de 1re S.
- Pour les chapitres 6 à 11 : tout livre de Terminale S, enseignement obligatoire.



**VVM1EFGL** Formation générale scientifique « en ligne »

**Crédits:**  
**None**

**Responsable :** Marie KERSALE  
**Intervenant :** Marie KERSALE

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

Chapitre 1 : calculs algébriques,  
Chapitre 2 : valeur absolue,  
Chapitre 3 : équations du second degré à coefficients réels,  
Chapitre 4 : équations et inéquations irrationnelles,  
Chapitre 5 : trigonométrie ;  
Chapitre 6 : nombres complexes (écriture algébrique et trigonométrique),  
Chapitre 7 : généralités sur les fonctions numériques,  
Chapitre 8 : notions de limites et de continuité,  
Chapitre 9 : dérivation et primitivation,  
Chapitre 10 : continuité, dérivabilité et bijectivité,  
Chapitre 11 : fonctions logarithmes et exponentielles.

### OBJECTIFS

Donner les principaux outils du Secondaire ainsi que quelques notions nouvelles nécessaires aux unités Analyse et Algèbre de la première période.

Seuls les résultats seront énoncés avec des exercices d'application pour illustrer.

### BIBLIOGRAPHIE

- Pour les chapitres 1 à 5 : tout livre de 1re S.
- Pour les chapitres 6 à 11 : tout livre de Terminale S, enseignement obligatoire.



## VVM1EANA Analyse

Crédits: 6.0

**Responsable** : Hombeline LANGUEREAU, Aude DALET  
**Intervenant** : Hombeline LANGUEREAU, Aude DALET

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

- Étude des branches infinies d'une fonction.
- Fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle, dérivabilité de la réciproque.
- Nouvelles fonctions : racine n-ième, Arcsin, Arccos, Arctan et trigonométrie hyperbolique (directe et réciproque).
- Développement limité d'une fonction au voisinage de 0, développements limités usuels, applications à des calculs de limites.
- Intégration au sens des primitives. Intégration par parties, changements de variables dans un calcul d'intégrale ou de primitive. Intégration de fractions rationnelles (décomposition en éléments simples, intégration des éléments simples de seconde espèce de degré -2).
- Équations différentielles, généralités, conditions initiales. Résolution des équations différentielles à variables séparables, des équations différentielles du premier ordre linéaires (méthode de la variation de la constante), des équations différentielles du second ordre linéaires à coefficients constants, sans second membre ou avec second membre sous la forme (polynôme fois exponentielle).

### PREREQUIS

Programme de Terminale Scientifique (Terminale S)

### OBJECTIFS

- D'une part, donner à tous les étudiants des bases d'analyse pour les utilisations pratiques en physique, chimie, mécanique, EEA, etc.
- D'autre part, donner aux étudiants ayant le goût de la discipline l'envie et les moyens de continuer des études en mathématiques.



## VVM1EPHY Physique et mesures

Crédits: 6.0

Responsable : Fabien PICAUD  
Intervenant : Fabien PICAUD

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

- Calcul d'un champ (ou potentiel) électrique créé par une charge ;
- Applications des lois d'Ohm et de Kirchoff dans les circuits ; Modèle de Thévenin et Norton ;
- Compréhension des phénomènes transitoires et de leur durée.

Au final les étudiants devront être capables de résoudre des problèmes d'électrostatiques et de circuits électriques comportant à la fois des éléments passifs et actifs, linéaires et non linéaires dans n'importe quel régime.

### PREREQUIS

Notions de bases en physique du programme de Terminale S.

### OBJECTIFS

Ce cours de physique est destiné aux étudiants de première année de Licence de Mathématiques. Il reprend les principales lignes abordées dans les UE de Licence du parcours de Physique.

Il a pour but d'apprendre aux étudiants les bases de l'électrostatique et de l'électrocinétique à l'aide d'un cours simple à utiliser. Ce cours abordera les grandeurs physiques à l'origine des courants électriques (champ et potentiel électrostatiques) avant d'être appliqué à l'étude proprement dite des circuits en régime continu et transitoire. Une introduction aux régimes permanents est donnée en fin de cours pour permettre éventuellement de continuer son étude.



**VVM1EALG** Algèbre

**Crédits: 6.0**

Responsable : Marie KERSALE  
Intervenant : Marie KERSALE

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

Chapitre 1 : rudiments de logique ; ensembles ;  
Chapitre 2 : nombres complexes ;  
Chapitre 3 : systèmes linéaires ; méthode du pivot ;  
Chapitre 4 : calcul matriciel ;  
Chapitre 5 : théorie des applications ;  
Chapitre 6 : polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes ;  
Chapitre 7 : fractions rationnelles à coefficients réels ou complexes ;  
Chapitre 8 : relations sur un ensemble..

### PREREQUIS

Programme de Terminale Scientifique (Terminale S)

### OBJECTIFS

- Acquisition des rudiments de logique pour une bonne rédaction des démonstrations.
- Manipulations algébriques élémentaires en particulier résolution de systèmes d'équations linéaires.
- Reconnaître une relation d'équivalence, l'utiliser pour regrouper les objets, et raisonner par classe d'équivalence.





Responsable : Isabelle JOURDAIN  
Intervenant : Isabelle JOURDAIN

Enseigné à la période 2 (février à mai)

## DESCRIPTION

- Structure de la matière  
  
Atomistique : l'atome, spectre de l'atome d'hydrogène, configuration électronique des éléments, compréhension du classement périodique, électronégativité ;
- La réaction chimique
  1. La réaction chimique (solides, liquides, gaz),
  2. Un exemple particulier de réaction chimique : l'oxydo-réduction,
  3. Équilibres chimiques. Applications aux solutions aqueuses : équilibres acido-basiques et précipitation ;
- Travaux Pratiques  
  
Dilution et dosages ; stœchiométrie ; pH-métrie ; synthèse et analyse d'un composé chimique.

## PREREQUIS

Programme de Physique-Chimie de Terminale S.

## OBJECTIFS

Savoir comment la matière est organisée. Partant des atomes et de leur structure, avoir des notions sur les propriétés chimiques des éléments.

À partir d'exemples simples, comprendre « pourquoi, quand et comment » des réactions peuvent se produire lorsque des substances sont en contact. Consolider le savoir faire expérimental acquis en lycée : manipulations courantes utilisant la verrerie usuelle en chimie et exploitation d'une série de mesures.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chimie générale, Peter Atkins (Interéditions)
- Chimie générale, Mac Quarrie Rock (De Boeck)
- Exercices : Collection « comprendre et approfondir la chimie » Roger Barlet, tome 1 : la réaction chimique; tome 2 : atomistique et structure de la matière (chap. 1 et 2) ; tome 4 : les équilibres chimiques (chap. 1 à 6)



**VVM1EINF** Informatique

Crédits: 6.0

Responsable : Isabelle JACQUES  
Intervenant : Isabelle JACQUES

Enseigné toute l'année

## DESCRIPTION

Cette unité est partagée en deux parties :

- La première partie a pour but d'apprendre à écrire de petits algorithmes en pseudo-code. Aucun langage n'est étudié. Au début du cours, on présente l'informatique et l'ordinateur, avec ses composants matériels et logiciels. Ensuite, on aborde la programmation : schéma séquentiel, de choix et itératif. Un devoir (sur trois) portera sur cette partie.
- La deuxième partie est un perfectionnement en programmation structurée. Des structures de données plus élaborées qu'en première partie sont étudiées comme les tableaux et les variables indicées. Il s'agit de consolider les acquis de la première partie en étudiant des algorithmes classiques (tri par sélection, tri par insertion, tri à bulles). De nouveaux concepts seront introduits comme la modularité et la récursivité. Le langage utilisé lors de la mise en application est Java. Deux devoirs (sur trois) porteront sur cette partie.

## PREREQUIS

Aucun

## OBJECTIFS

Introduction à l'informatique et à la programmation.



## VVM1EFGS Formation générale scientifique

Crédits:  
None

Est composé de :

VVM1EFGP Formation générale scientifique « papier »

VVM1EFGGL Formation générale scientifique « en ligne »

---

### DESCRIPTION

Chapitre 1 : calculs algébriques,  
Chapitre 2 : valeur absolue,  
Chapitre 3 : équations du second degré à coefficients réels,  
Chapitre 4 : équations et inéquations irrationnelles,  
Chapitre 5 : trigonométrie ;  
Chapitre 6 : nombres complexes (écriture algébrique et trigonométrique),  
Chapitre 7 : généralités sur les fonctions numériques,  
Chapitre 8 : notions de limites et de continuité,  
Chapitre 9 : dérivation et primitivation,  
Chapitre 10 : continuité, dérivabilité et bijectivité,  
Chapitre 11 : fonctions logarithmes et exponentielles.

### OBJECTIFS

Donner les principaux outils du Secondaire ainsi que quelques notions nouvelles nécessaires aux unités Analyse et Algèbre de la première période.

Seuls les résultats seront énoncés avec des exercices d'application pour illustrer.

### BIBLIOGRAPHIE

- Pour les chapitres 1 à 5 : tout livre de 1re S.
- Pour les chapitres 6 à 11 : tout livre de Terminale S, enseignement obligatoire.

---

VVM1EFGP Formation générale scientifique « papier »

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Marie KERSALE

### DESCRIPTION

Chapitre 1 : calculs algébriques,  
Chapitre 2 : valeur absolue,  
Chapitre 3 : équations du second degré à coefficients réels,  
Chapitre 4 : équations et inéquations irrationnelles,



Chapitre 5 : trigonométrie ;  
Chapitre 6 : nombres complexes (écriture algébrique et trigonométrique),  
Chapitre 7 : généralités sur les fonctions numériques,  
Chapitre 8 : notions de limites et de continuité,  
Chapitre 9 : dérivation et primitivation,  
Chapitre 10 : continuité, dérivabilité et bijectivité,  
Chapitre 11 : fonctions logarithmes et exponentielles.

## OBJECTIFS

Donner les principaux outils du Secondaire ainsi que quelques notions nouvelles nécessaires aux unités Analyse et Algèbre de la première période.

Seuls les résultats seront énoncés avec des exercices d'application pour illustrer.

## BIBLIOGRAPHIE

- Pour les chapitres 1 à 5 : tout livre de 1re S.
- Pour les chapitres 6 à 11 : tout livre de Terminale S, enseignement obligatoire.

## VVM1EFGL Formation générale scientifique « en ligne »

**Crédits:**  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Marie KERSALE

## DESCRIPTION

Chapitre 1 : calculs algébriques,  
Chapitre 2 : valeur absolue,  
Chapitre 3 : équations du second degré à coefficients réels,  
Chapitre 4 : équations et inéquations irrationnelles,  
Chapitre 5 : trigonométrie ;  
Chapitre 6 : nombres complexes (écriture algébrique et trigonométrique),  
Chapitre 7 : généralités sur les fonctions numériques,  
Chapitre 8 : notions de limites et de continuité,  
Chapitre 9 : dérivation et primitivation,  
Chapitre 10 : continuité, dérivabilité et bijectivité,  
Chapitre 11 : fonctions logarithmes et exponentielles.

## OBJECTIFS

Donner les principaux outils du Secondaire ainsi que quelques notions nouvelles nécessaires aux unités Analyse et Algèbre de la première période.

Seuls les résultats seront énoncés avec des exercices d'application pour illustrer.

## BIBLIOGRAPHIE

- Pour les chapitres 1 à 5 : tout livre de 1re S.
- Pour les chapitres 6 à 11 : tout livre de Terminale S, enseignement obligatoire.



## VVM2EFON Fonctions et suites

Crédits: 6.0

Responsable : Bruno SAUSSEREAU

Intervenant : Bruno SAUSSEREAU

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

- « Construction » de  $\mathbb{R}$  : théorème fondamental (sans preuve), quelques propriétés essentielles (existence de la racine  $n$ -ième,  $\mathbb{R}$  est archimédien, approximation des réels par des rationnels).
- Suites réelles ou complexes : limites, suites monotones, suites adjacentes, suites de Cauchy. Suites extraites, théorème de Bolzano-Weierstrass.
- Fonctions continues de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$  : définitions, opérations. Théorème des valeurs intermédiaires, image d'un intervalle, application réciproque (pas de continuité uniforme).
- Fonctions dérivables de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$  : définitions, opérations, fonctions réciproques. Théorèmes de Rolle et des accroissements finis et applications. Dérivées successives : formules de Leibniz, Taylor- Lagrange et Taylor-Young.
- Fonctions négligeables, équivalents, développements limités. Application aux calculs de limites et aux études de branches infinies.

### PREREQUIS

Unités d'algèbre et d'analyse du semestre 1

### OBJECTIFS

Donner aux étudiants les notions fondamentales concernant les suites et les fonctions de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$



## VVM2ENEW Physique newtonienne

Crédits: 6.0

Responsable : Christophe RAMSEYER  
Intervenant : Christophe RAMSEYER

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

- Forces. Conditions d'équilibre d'un solide
- Cinématique du point
- Mouvement relatif. Changement de référentiel
- Dynamique du point matériel
- Travail. Énergie. Puissance. Théorème de l'énergie cinétique
- Quantité de mouvement. Moment cinétique
- Mouvements à une et à deux dimensions. Mouvement à accélération centrale
- Les lois de la mécanique dans un référentiel non galiléen. Forces d'inertie
- L'oscillateur harmonique
- Le mouvement képlérien. Potentiel gravitationnel
- Notion de moment d'inertie. Calcul dans des cas simples
- Mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe

### PREREQUIS

Notions élémentaires de géométrie. Produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte. Dérivées, primitives.  
Équations différentielles du premier et deuxième ordre.

### OBJECTIFS

- Savoir mettre en équations les mouvements d'un point matériel.
- Savoir résoudre ces équations.
- Applications sur des exemples simples (pendule, oscillateurs, mouvement à forces centrales, chocs entre deux particules, ...).



**VVM2EANG** Anglais 1

**Crédits: 6.0**

Intervenant : Kyle Toussaint

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

Ce module confond des étudiants des filières d'histoire et de maths pour un cours d'anglais général qui portera sur des thèmes pertinents aux étudiants des deux groupes, avec des thèmes sur les chiffres en anglais, l'histoire de la langue anglaise en tant que lingua franca, et l'histoire des maths en anglais. La culture générale fera aussi une partie intégrale de ce module.

Ce cours est exclusivement en contrôle continu à distance avec 5 évaluations tout au long de l'année.

La note finale reflètera la moyenne de ces 5 notes toutes coefficient 1.

**Liens vers le cours :** <https://moodle.univ-fcomte.fr/course/view.php?id=10466>

### PREREQUIS

Notions d'anglais.

### OBJECTIFS

Remise à niveau et consolidation en anglais.



## VVM2EVEC Espaces vectoriels

Crédits: 6.0

Responsable : Cécile ARMANA  
Intervenant : Cécile ARMANA

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

- Polynômes :

Définition, spécialisation en  $a$ . Racines d'un polynôme, divisibilité par  $(X - a)$ , division euclidienne, polynômes irréductibles sur  $\mathbb{R}$  et  $\mathbb{C}$ .

- Espaces vectoriels :

Définition, combinaisons linéaires, sous-espaces vectoriels, familles libres, génératrices, bases, dimension, somme de sous-espaces, somme directe, supplémentaires. Exemple de l'espace vectoriel des polynômes.

- Applications linéaires :

Définition, noyau, image, images d'une famille libre, génératrice, d'une base, caractérisation par l'image d'une base. Isomorphismes. Structures des ensembles d'applications linéaires (la structure de groupe ne sera qu'évoquée). Théorème du rang et conséquences.

- Matrices :

Définition, matrice d'une application linéaire dans une base, matrices de familles de vecteurs dans une base, matrices de passage. Sommes, produits de matrices, structures des ensembles de matrices. Matrice de la somme, de la composée. Changement de bases. Matrices équivalentes.

### PREREQUIS

Unités d'algèbre et d'analyse du semestre 1

### OBJECTIFS

Acquérir les notions de base d'algèbre linéaire (notion d'espace vectoriel, d'application linéaire et de matrice).





## VVM2EALG Algorithmique et programmation

**Crédits: 6.0**

**Responsable :** Jean-christophe LAPAYRE  
**Intervenant :** Jean-christophe LAPAYRE

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

Cette unité propose un perfectionnement des techniques acquises dans l'unité d'informatique du semestre 1.

Il s'agit de travailler sur l'optimisation des algorithmes en utilisant les techniques d'algorithmique combinatoire. Des structures de données plus complexes seront abordées comme les fichiers, les structures de données liées permettant la représentation des graphes sont données et les algorithmiques classiques sur les graphes seront présentés.

Le module se termine par une initiation à la programmation objet. Le langage utilisé lors de la mise en application est Java.

### PREREQUIS

Unité Informatique du semestre 1.

### OBJECTIFS

Programmation avancée, initiation à l'objet.



16

## STRUCTURE LICENCE MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNÉE

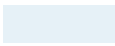


PERIODE	INTITULE	CREDITS
<b>Licence mathématique semestre 3</b>		
1	VVM3EPOL - POLYNÔMES ET ALGÈBRE LINÉAIRE	6.0
1	VVM3EINT - INTÉGRALES ET SÉRIES	6.0
2	VVM3ETEC - TECHNIQUES MATHÉMATIQUES	6.0
2	VVM3EANA - ANALYSE APPLIQUÉE	6.0
A	VVM3EHIS - HISTOIRE DES SCIENCES	6.0



### Licence mathématique semestre 4

1	VVM4EESP - ESPACES EUCLIDIENS	6.0
1	VVM4ESER - SUITES ET SÉRIES DE FONCTIONS	6.0
2	VVM4ERED - RÉDUCTION DES ENDOMORPHISMES	6.0
2	VVM4EPRO - PROBABILITÉS ÉLÉMENTAIRES	6.0
A	VVM4EAST - ASTROPHYSIQUE	6.0

#### Les périodes :

	Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
	Enseigné en période 2 (février à mai)
	Enseigné toute l'année (octobre à mai)



17

## DESCRIPTION LICENCE MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNÉE

VVM3EPOL Polynômes et algèbre linéaire

Crédits: 6.0

Responsable : Christian LE MERDY  
Intervenant : Christian LE MERDY

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

1. Compléments sur les polynômes (sur  $K = \mathbb{Q}, \mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ ) :

- Division euclidienne dans  $K[X]$ ,
- Divisibilité dans  $K[X]$ , polynômes irréductibles,
- Théorème de Bézout, lemmes de Gauss et d'Euclide,
- Racine et divisibilité, multiplicités d'une racine,
- Décomposition en facteurs irréductibles, cas de  $\mathbb{R}$  et de  $\mathbb{C}$ ,
- Polynômes interpolateurs de Lagrange ;

2. Applications linéaires en dimension finie :

- Changement de bases, matrices équivalentes, lien avec le rang d'une application linéaire,
- Cas des endomorphismes, matrices semblables,
- Sommes directes et projecteurs, symétries ; lien entre endomorphisme idempotent et projecteur, endomorphisme involutif et symétrie,
- Matrice diagonale d'un projecteur, matrice diagonale d'une symétrie,
- Matrice triangulaire supérieure d'un endomorphisme nilpotent,
- Formes linéaires, définition de l'espace dual, base duale ;

3. Déterminants :

- Formes  $n$ -linéaires alternées dans un espace vectoriel de dimension  $n$ ,
- Déterminant d'une matrice, d'un système de  $n$  vecteurs dans une base, d'un endomorphisme,
- Calculs de déterminants,
- Déterminants par blocs

### PREREQUIS

Unités de mathématiques de L1

### OBJECTIFS

Acquérir les notions spécialisées sur les applications linéaires et les polynômes.



## VVM3EINT Intégrales et séries

Crédits: 6.0

Responsable : Antoine PERASSO  
Intervenant : Antoine PERASSO

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

#### 1. Séries de nombres réels ou complexes

- Convergence, convergence absolue
- Séries à termes positifs, règles de comparaisons
- Séries de Riemann, règles de Cauchy et de D'Alembert
- Semi-convergence, séries alternées, critère d'Abel

#### 2. Intégration sur un segment

- Intégrale des fonctions en escalier, continues par morceaux
- Sommes de Riemman
- Théorèmes fondamentaux du calcul intégral, formule de la moyenne
- Inégalité de Cauchy-Schwarz

#### 3. Intégrales impropres

- Convergence et convergence absolue, critères de comparaison, fonctions de références
- Comparaison séries et intégrales
- Intégrales semi-convergentes
- Changement de variable et intégration par parties.

### PREREQUIS

Unités de mathématiques de la L1

### OBJECTIFS

Maîtriser les techniques d'intégration et les séries numériques.



## VVM3ETEC Techniques mathématiques

Crédits: 6.0

Responsable : Ulrich RAZAFISON  
Intervenant : Ulrich RAZAFISON

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

Initiation à l'utilisation du programme Sage:

- En algèbre : algorithmes liés aux calculs matriciels (matrice échelonnée, recherche du polynôme minimal, décomposition LU, calcul de déterminants). Notions élémentaires de complexité d'un algorithme. Exponentiation rapide, calcul avec des polynômes, schéma de Horner.
- En analyse : Aspects théoriques et pratiques des études de fonctions, séries, comportement des solutions d'une équation différentielle, méthodes itératives pour la résolution de systèmes.

### PREREQUIS

Unités de mathématiques de L1

### OBJECTIFS

Initiation à l'usage de l'outil informatique pour illustrer, approfondir, tester les connaissances mathématiques acquises pendant ces trois premiers semestres de la licence.



## VVM3EANA Analyse appliquée

Crédits: 6.0

Responsable : Clément DOMBRY  
Intervenant : Clément DOMBRY

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

#### 1. Analyse numérique :

- Détermination des zéros d'une fonction dans  $\mathbb{R}$  (méthode des approximations successives, théorème du point fixe, méthode de Newton, de la sécante, de la dichotomie, ordre d'un processus itératif),
- Interpolation linéaire (polynôme d'interpolation de Lagrange, d'Hermite, des différences divisées, erreur, choix du support),
- Formules de quadrature : rectangles, trapèzes, Simpson, formules composites ;

#### 2. Équations différentielles élémentaires :

- Équations différentielles linéaires d'ordre 1,
- Équations différentielles linéaires d'ordre 2 ; structure de l'espace des solutions ; équation homogène associée ; wronskien ; méthode de variation de la constante ; cas des coefficients constants,
- Quelques équations différentielles classiques : variables séparées, Bernoulli, Ricatti, exemples de changement de fonction inconnue,
- Détermination d'une solution approchée par la méthode d'Euler.

### PREREQUIS

Unités de mathématiques de L1

### OBJECTIFS

Acquérir les notions élémentaires en analyse numérique et équations différentielles.

### BIBLIOGRAPHIE

- P.J. Davis, P. Rabinowitz, Methods of numerical integration, Academic Press, San Diego 1984.  
P.J. Davis, Interpolation and approximation, Blaisdell Publishing Company, Waltham 1963.  
R. Kress, Numerical analysis, Springer-Verlag New York 1998.  
E.A. Coddington, N. Levinson, Theory of ordinary differential equations, Mc Graw-Hill, New York 1955.



**VVM3EHIS** Histoire des sciences

**Crédits: 6.0**

**Responsable :** Martin MEYER, Thierry DAUDE  
**Intervenant :** Martin MEYER, Thierry DAUDE

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

Être capable de lire et de comprendre un texte scientifique en français (en particulier mathématique) antérieur au XIXe siècle, acquérir une idée du développement historique d'une notion.

### PREREQUIS

Cet enseignement est accessible à tout étudiant en sciences. Les pré-requis en mathématiques sont de niveau terminale scientifique.

### OBJECTIFS

Développer chez l'étudiant un intérêt pour la culture scientifique. Inciter l'étudiant à élargir sa culture scientifique. Donner un sens aux savoirs disciplinaires enseignés.





## VVM4EESP Espaces euclidiens

Crédits: 6.0

Responsable : Agnès DAVID

Intervenant : Agnès DAVID

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

1. Produit scalaire : forme bilinéaire, produit scalaire, espace euclidien, inégalité de Cauchy-Schwarz, norme, distance, inégalité de Minkowski.
2. Orthogonalité : définition, base orthonormée, procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmidt, applications, projection orthogonale.
3. Orientation d'un espace vectoriel, produit mixte, produit vectoriel, volume.
4. Isométries, Symétries, le groupe orthogonal en dimension 2 et 3.
5. Formes hermitiennes, espace préhilbertien complexe, opérateurs adjoints, auto adjoints et normaux, groupe unitaire  $SU(2,C)$ .

### PREREQUIS

Unités de mathématique de L1 et « Polynômes et algèbre linéaire » en semestre 3.

### OBJECTIFS

Donner aux étudiants les notions de base sur les espaces vectoriels euclidiens, qui sont l'objet algébrique sur lequel est fondée la géométrie classique d'Euclide.



## VVM4ESER Suites et séries de fonctions

Crédits: 6.0

Responsable : Alexandre NOU  
Intervenant : Alexandre NOU

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

#### 1. Suites de fonctions (fonctions définies sur une partie de $\mathbb{R}$ à valeurs réelles ou complexes)

- Convergence simple, uniforme, critère de Cauchy uniforme,
- Propriétés de la limite d'une suite de fonctions (théorème de continuité, interversion de limites, intégration, dérivation dans le cas  $C^1$ ) ;

#### 2. Séries de fonctions (fonctions définies sur une partie de $\mathbb{R}$ à valeurs réelles ou complexes)

- Convergence simple, uniforme ; critère de Cauchy uniforme,
- Convergence uniforme des séries alternées,
- Convergence normale,
- Propriétés de la somme (continuité, limite en un point, intégration, dérivation) ;

#### 3. Séries entières

- Rayon de convergence : définition, détermination pratique,
- Propriétés de la convergence sur le disque de convergence,
- Opérations algébriques sur les séries entières,
- Intégration et dérivation de la somme d'une série entière de la variable réelle,
- Fonctions analytiques ; propriétés ; fonctions analytiques usuelles,
- Application à la résolution d'équations différentielles ;

#### 4. Séries de Fourier

- Fonctions continues par morceaux, de classe  $C^1$  par morceaux, continues de classe  $C^1$  par morceaux,
- Série de Fourier d'une application réglée et 2-périodique,
- Caractérisation d'une fonction continue par sa série de Fourier,
- Étude de la convergence des séries de Fourier : convergence normale, convergence simple (théorème de Dirichlet), convergence quadratique,
- Théorème de Parseval.

### PREREQUIS

Unités de mathématique de L1 et « Intégrales et séries » en semestre 3.

### OBJECTIFS

Acquérir les notions relatives aux suites et séries de fonctions.



## VVM4ERED Réduction des endomorphismes

Crédits: 6.0

Responsable : Nabile BOUSSAID  
Intervenant : Nabile BOUSSAID

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

#### 1. Diagonalisation et trigonalisation :

- Sous-espace stable,
- Droite stable, vecteur propre, valeur propre, sous-espace propre,
- Polynôme caractéristique,
- Critère de trigonalisation à l'aide du polynôme caractéristique,
- Critère de diagonalisation à l'aide des multiplicités des valeurs propres et des dimensions des sous-espaces propres,
- Application de la diagonalisation à la résolution de systèmes différentiels linéaires à coefficients constants ;

#### 2. Polynômes d'endomorphismes :

- Produit d'endomorphismes, structure d'algèbre sur  $L(E)$ ,
- Définition d'un polynôme d'endomorphisme,
- Polynômes annulateurs,
- Théorème de Cayley-Hamilton,
- Polynôme minimal,
- Application du polynôme minimal à la diagonalisation ;

#### 3. Endomorphismes remarquables d'un espace euclidien ou hermitien :

- Diagonalisation des endomorphismes symétriques en base orthonormée,
- Endomorphismes symétriques et formes quadratiques, positivité, signature et valeurs propres,
- Réduction des endomorphismes orthogonaux de  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$ ,
- Réduction des endomorphismes hermitiens.

### PREREQUIS

Unités de mathématique de L1 et « Polynômes et algèbre linéaire » en semestre 3.

### OBJECTIFS

Acquérir des notions approfondies en algèbre linéaire.



## VVM4EPRO Probabilités élémentaires

Crédits: 6.0

Responsable : Jean-Jil DUCHAMPS  
Intervenant : Jean-Jil DUCHAMPS

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

- Espaces probabilisés, modélisation ;
- Probabilités conditionnelles, indépendance ;
- Variables aléatoires, fonction de répartition ;
- Exemples classiques de variables aléatoires discrètes et à densité, utilisation de tables ;
- Espérance, variance ;
- Lois des grands nombres. Théorème central limite.
- Statistique descriptive et inférentielle.

### PREREQUIS

Unités de mathématiques de L1

### OBJECTIFS

Maîtriser les notions élémentaires en probabilités et en statistique.



## VVM4EAST Astrophysique

Crédits: 6.0

Responsable : Jose LAGES  
Intervenant : Jose LAGES

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

- Astrophysique du système solaire
- Paramètres physiques des planètes et de leurs atmosphères
- Diagrammes de phase dans le système solaire. La planète Mars.
- Formation et évolution du système solaire ; Astrophysique des étoiles et galaxies
- Loi du corps noir et spectroscopie
- Éclat et distances des étoiles
- La classification spectrale
- Le diagramme Hertzsprung-Russell
- La source d'énergie des étoiles
- Séquence évolutive des étoiles

### OBJECTIFS

Le cours proposé est une illustration des apports de la physique à la connaissance de l'Univers ; le faible rayonnement que l'on reçoit des étoiles est analysé et permet de déterminer leurs principaux paramètres : température de surface, composition, distance, taille, masse, âge.

On met à profit l'attrait que peut susciter l'astronomie pour inviter les étudiants à mettre concrètement en application des notions situées dans plusieurs domaines de la physique (électromagnétisme, optique, mécanique, thermodynamique). Pour les étudiants du cursus mathématiques, cette unité peut constituer une introduction à la physique.

L'unité d'Astrophysique permettra aux étudiants de mettre en application des éléments de physique situés dans les domaines suivants : cinématique, dynamique, optique, thermodynamique



18

## STRUCTURE LICENCE MATHÉMATIQUES 3ÈME ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
<b>Licence mathématique semestre 5</b>		
1	VVM5EGRO - GROUPES	6.0
▼	VVM5CCH1 - CHOIX 1	6.0
1	VVM5ECAP - Calcul des probabilités	6.0
1	VVM5EINT - Intégration	6.0
2	VVM5EMET - ESPACES MÉTRIQUES	6.0
2	VVM5EAFF - STRUCTURES AFFINES	6.0
A	VVM5EEDI - ÉPISTÉMOLOGIE MATHÉMATIQUE	6.0



### Licence mathématique semestre 6

1	VVM6ECAD - CALCUL DIFFÉRENTIEL	6.0
A	VVM6EANG - ANGLAIS 2	6.0
2	VVM6EANN - ANNEAUX	6.0
▼	VVM6CCH2 - CHOIX 2	6.0
2	VVM6ETHP - Théorie des probabilités	6.0
2	VVM6ESTA - Statistique inférentielle	6.0
▼	VVM6CCH3 - CHOIX 3	6.0
2	VVM6EFON - Espaces fonctionnels	6.0
2	VVM6EANU - Analyse numérique	6.0

#### Les périodes :

	Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
	Enseigné en période 2 (février à mai)
	Enseigné toute l'année (octobre à mai)



19

## DESCRIPTION LICENCE MATHÉMATIQUES 3ÈME ANNÉE

VVM5EGRO Groupes

Crédits: 6.0

Responsable : Olivier FOUQUET  
Intervenant : Olivier FOUQUET

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

**Groupes** : définitions et premières propriétés, morphismes de groupes, sous-groupes, générateurs, groupes monogènes et cycliques, produits directs, sommes directes.

Quotients de groupes, groupes quotients : quotients de groupes, sous-groupes distingués d'un groupe, groupe quotient, théorèmes d'isomorphie. Produits semi-directs, groupes diédraux.

**Actions de groupes** : définitions et premières propriétés, actions transitives, libres, fidèles, exemples. Formule des classes. Cas des  $p$ -groupes et théorèmes de Sylow. Généralités sur les groupes symétriques, groupes symétriques des ensembles finis, décomposition en produit de cycles, signature d'une transposition.

**Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$**  : définition de  $\mathbb{N}$  (par exemple axiomatique de Peano), addition et multiplication, relations d'ordre (classique et de divisibilité). Construction de  $\mathbb{Z}$ . Division euclidienne, sous-groupes de  $\mathbb{Z}$ , pgcd, ppcm, algorithme d'Euclide. Écriture d'un nombre en base  $b$ . Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$ , théorème fondamental de l'arithmétique, anneau  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ , théorèmes des restes chinois, groupe des inversibles de  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ , théorème d'Euler. Applications.

### PREREQUIS

Unités d'algèbre de L2

### OBJECTIFS

Apprendre la notion de groupe et les différentes constructions liées à cette notion. Appliquer les groupes à l'étude de l'arithmétique de  $\mathbb{Z}$ .

### BIBLIOGRAPHIE

Georges et Marie-Nicole GRAS. Algèbre fondamentale. Arithmétique. Ellipses. 2004.  
Rémi GOBLOT. Algèbre Commutative. Dunod. 2001.





## VVM5CCH1 Choix 1

Crédits: 6.0

Est composé de :

VVM5ECAP Calcul des probabilités

VVM5EINT Intégration

---

VVM5ECAP Calcul des probabilités

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)  
Intervenant : Camélia GOGA, Quanhua XU

### DESCRIPTION

- Modèles probabilistes : espace de probabilités, propriétés élémentaires des probabilités, fonction de répartition, exemples.
- Mesures discrètes, continues, à densité ;
- Loi d'un vecteur aléatoire : notion de vecteur aléatoire, loi de probabilités, exemples dans les cas discrets et continus ;
- Moments d'un vecteur aléatoire : éléments d'intégration de Lebesgue, théorème du transfert, espérance, variance et covariance d'une variable aléatoire, matrice de dispersion d'un vecteur aléatoire ; fonction caractéristique ; exemples et applications ;
- Indépendance stochastique, application aux sommes de variables aléatoires ;
- Convergences et théorèmes-limites classiques : convergences en probabilités, en loi, presque-sûre et dans  $L_p$  ; loi forte des grands nombres, théorème-limite central ; applications.

### PREREQUIS

Cette unité reprend l'étude des probabilités à leur début, cependant il est conseillé d'avoir suivi l'unité « Probabilités élémentaires ».  
Les outils classiques de mathématiques, notamment théorie des séries, intégrales généralisées, calcul matriciel, sont nécessaires.

### OBJECTIFS

Cette unité a pour objectif de donner aux étudiants un exposé simple et pratique, mais aussi rigoureux, du calcul des probabilités en limitant au strict minimum les techniques mathématiques nécessaires.

L'enseignement privilégiera les résultats pratiques et utiles de la théorie en vue de leurs applications concrètes.

---

VVM5EINT Intégration

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)  
Intervenant : Uwe FRANZ



## DESCRIPTION

- Espace mesurable ; tribu, tribu borélienne, applications mesurables ;
- Espace mesuré, exemples de mesure ; mesure de Lebesgue, mesures de Dirac ; Ensembles négligeables, convergence presque partout ;
- Intégration des fonctions mesurables positives ; théorème de convergence monotone de Beppo-Lévi, lemme de Fatou ;
- Intégration des fonctions mesurables : espace  $L^1$ , théorème de convergence dominée ;
- Relation avec les intégrales de Riemann (démontrer les théorèmes admis dans l'unité « Intégrales et séries » de Licence) ; intégrale dépendant d'un paramètre ; théorèmes de continuité et de dérivation ;
- Mesure à densité, mesure image, théorème du transfert ;
- Produit d'espaces mesurés, théorèmes de Tonelli et Fubini, théorème de changement de variable dans  $\mathbb{R}^n$ .

## PREREQUIS

Une bonne maîtrise des unités d'analyse de  $L^1$  et  $L^2$  est préférable.

## OBJECTIFS

Maîtriser les notions élémentaires concernant l'intégration de Lebesgue.



## VVM5EMET Espaces métriques

Crédits: 6.0

Responsable : Louis JEANJEAN  
Intervenant : Louis JEANJEAN

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

- Espaces métriques, ouverts, fermés, adhérence, intérieur, distances équivalentes, liens avec les suites (valeurs d'adhérence); applications continues, uniformément continues, lipschitziennes ; homéomorphismes; produit fini d'espaces métriques;
- Espaces métriques complets, théorème du point fixe pour les applications contractantes ;
- Espaces métriques compacts, propriété de Bolzano-Weierstrass, compacts de  $\mathbb{R}^n$  ; fonctions continues sur les compacts ;
- Connexité, fonctions continues sur un connexe ; composantes connexes ; connexité par arcs ;
- Espaces vectoriels normés (sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ ), topologie associée, normes équivalentes ; applications linéaires continues, norme d'une telle application ; espace vectoriel normé  $L(E;F)$  ; espaces de Banach ; suites et séries dans les espaces vectoriels normés.

### PREREQUIS

Unités de mathématiques de L1 et L2.

### OBJECTIFS

Acquérir les notions élémentaires relatives aux espaces métriques.



## VVM5EAFF Structures affines

Crédits: 6.0

Responsable : Carlotta DONADELLO  
Intervenant : Carlotta DONADELLO

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

- Espaces affines Définition - Barycentre - Repères (affines et cartésiens) - Sous-espaces affines - Parallélisme;
- Applications affines Définition - Groupe affine - Homothéties/Translation - projections/symétries -
- Théorèmes classiques - Théorème fondamental de la géométrie affine ;
- Espaces vectoriels euclidiens Rappels - Groupe orthogonal - Similitudes - Angles orientés - Bissectrices - Mesures des angles ;
- Géométrie affine euclidienne Isométries/Similitudes - Orthogonalité/Distance - Sphères - Puissance d'un point par rapport à une sphère - Formules d'Apollonius - Hyperplan radical de deux sphères ;
- Inversions Définition/Premières propriétés - Groupe circulaire du plan - Plan complexe et groupe circulaire - Exemple.

### PREREQUIS

Les unités d'algèbre de L2 et l'unité Groupes de L3

### OBJECTIFS

Acquisition et maîtrise de la notion fondamentale d'espace affine.  
Démonstration de résultats classiques de géométrie à partir des axiomes des espaces affines.



## VVM5EEPI Épistémologie mathématique

Crédits: 6.0

Responsable : Quanhua XU  
Intervenant : Quanhua XU

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

L'épistémologie est la philosophie des sciences ; l'épistémologie mathématique a pour but de réfléchir à ce qu'on fait vraiment quand on fait des mathématiques et d'analyser le rapport entre cette pratique et la pratique des autres sciences.

Ce cours approfondit quatre thèmes de l'épistémologie mathématique :

- la rigueur et la preuve en mathématiques ;
- les entiers naturels et la preuve par récurrence ;
- l'infini en mathématiques ;
- les nombres réels et la continuité.

L'étudiant apprendra:

- à se demander ce qu'est un objet mathématique ;
- à analyser et distinguer entre elles les preuves mathématiques, en particulier d'existence ;
- à lire et à commenter des textes historiques.

### PREREQUIS

Culture générale scientifique à Bac + 2.

### OBJECTIFS

Il s'agit de réfléchir sur ce que l'on a appris jusque là en mathématiques.



## VVM6ECAD Calcul différentiel

Crédits: 6.0

Responsable : Antonin PROCHAZKA  
Intervenant : Antonin PROCHAZKA

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

- Applications différentiables (on se placera principalement en dimension finie), dérivées selon un vecteur, dérivées partielles, différentielles opérations algébriques sur les applications différentiables, composition, matrice jacobienne, gradient ;
- Théorème(s) des accroissements finis, applications de classe  $C^1$  et leur caractérisation, suites d'applications différentiables ;
- Différentielles secondes et dérivées partielles secondes, théorème de symétrie de Schwarz, classe  $C^2$  ; plus généralement, applications de classe  $C^k$ , dérivées partielles d'ordre  $k$ , interversion de l'ordre des dérivations ; différentes formules de Taylor, développements limités ;
- Extréma des applications à valeurs réelles ; recherche des extréma locaux, points critiques, conditions du second ordre ; cas des fonctions convexes ;
- Difféomorphismes, théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites, interprétation géométrique.

### PREREQUIS

Unités de mathématique de L1 et unités d'analyse de L2.

### OBJECTIFS

Acquérir les notions élémentaires du calcul différentiel.



VVM6EANG Anglais 2

Crédits: 6.0

Intervenant : Kyle Toussaint

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

Descriptif du cours : Ayant déjà suivi « Anglais général L1 Maths », ce cours permet aux étudiants d'avoir un cours d'anglais qui aborde des thèmes plus spécifiquement adaptés à leur filières (l'importance de l'anglais dans les maths et les sciences, termes techniques et pratiques, expansion de l'anglais général et professionnel), tout en continuant l'approfondissement des quatre compétences linguistiques (expression et compréhension orale et écrite). Ce cours est enseigné au niveau B2+ (CECRL).

Ce cours est exclusivement en contrôle continu à distance avec 5 évaluations tout au long de l'année.

La note finale reflètera la moyenne de ces 5 notes toutes coefficient 1.

Lien vers le cours : <https://moodle.univ-fcomte.fr/course/view.php?id=10465>



## VVM6EANN Anneaux

Crédits: 6.0

Responsable : Hassan OUKHABA  
Intervenant : Hassan OUKHABA

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

- Anneau (commutatif), groupe des inversibles, sous-anneau. Anneau intègre, corps.
- Idéaux et opérations sur les idéaux. Idéaux et anneaux principaux. Idéaux premiers et maximaux.
- Morphisme d'anneaux, noyau, image.
- Anneau de polynômes et sa propriété universelle. Corps des fractions d'un anneau intègre.
- Quotient d'un anneau par un idéal. Factorisation des morphismes. Caractéristique d'un anneau.
- Produit d'anneaux. Lemme chinois général et dans un anneau principal.
- Cyclicité de  $(\mathbb{Z}/p\mathbb{Z})^*$  pour  $p$  premier, structure de  $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})^*$ .
- Anneau factoriel, notions de pgcd et ppcm.
- Arithmétique dans les anneaux factoriels et principaux.
- Contenu d'un polynôme, théorème de transfert de Gauss. Critères d'irréductibilité pour les polynômes (Eisenstein, réduction). Anneaux euclidiens.

### PREREQUIS

Unité Groupes du semestre 5.

### OBJECTIFS

Découvrir et approfondir les connaissances de bases sur les anneaux.





## VVM6CCH2 Choix 2

Crédits: 6.0

Est composé de :

VVM6ETHP Théorie des probabilités

VVM6ESTA Statistique inférentielle

---

VVM6ETHP Théorie des probabilités

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)

Intervenant : Landy RABEHASAINA

### DESCRIPTION

- Formalisme : tribu, probabilité, variable aléatoire vectorielle, loi d'une variable aléatoire, TT-système, fonction de répartition, théorème des classes monotones (admis) ;
- Moments d'une variable aléatoire : espérance, matrice des covariances ; inégalités de Markov et Bienaymé-Tchebycheff ;
- Fonction génératrice, fonction caractéristique, transformée de Laplace et théorèmes d'injectivité ;
- Indépendance d'événements, de tribus, de variables aléatoires ; loi du tout ou rien de Kolmogorov ; lemme de Borel-Cantelli ;
- Types de convergence de variables aléatoires : convergence presque-sûre/en probabilité/dans  $L_p$  ; caractérisations et comparaisons, suite uniformément intégrable ; loi faible et loi forte des grands nombres (démonstration dans  $L_4$  et/ou  $L_2$ ) ;
- Convergence de lois : convergence étroite, caractérisation par les fonctions de répartition (et fonctions caractéristiques et fonctions génératrices) ; théorème de continuité de Lévy ;
- Vecteurs gaussiens, théorème central limite (démonstration dans le cas réel par exemple avec les fonctions caractéristiques et le lemme de développement limité dans l'ensemble des nombres complexes).

### PREREQUIS

Unité « Intégration » du semestre 5.

### OBJECTIFS

Maîtriser la pratique des notions de base de la théorie des probabilités en réunifiant le cas discret et le cas continu grâce à la théorie de la mesure, jusqu'aux théorèmes limites classiques.

---

VVM6ESTA Statistique inférentielle

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)

Intervenant : Yacouba BOUBACAR MAINASSARA



## DESCRIPTION

- Modèle statistique, échantillons, loi d'un échantillon ;
- Statistiques et estimateurs, exhaustivité, qualité d'un estimateur, estimateur sans biais de variance minimale, risque associé à un estimateur ;
- Inégalité de Cramer-Rao, estimateurs efficaces, théorèmes de Rao-Blackwell et Lehmann-Scheffé ;
- Estimateurs du maximum de vraisemblance ;
- Comportement asymptotique des estimateurs ;
- Estimation par intervalle de confiance, d'une moyenne, d'une proportion, d'une variance, d'un paramètre d'une loi par fonction pivotale.

## PREREQUIS

Cette unité reprend l'étude de la statistique à ces débuts mais il est indispensable d'avoir suivi l'unité « Calcul des Probabilités » du semestre 5.

## OBJECTIFS

Cette unité a pour objectif de donner aux étudiants un exposé rigoureux de la statistique inférentielle. Le cas univarié sera principalement considéré.



## VVM6CCH3 Choix 3

Crédits: 6.0

Est composé de :

VVM6EFON Espaces fonctionnels

VVM6EANU Analyse numérique

---

### DESCRIPTION

### OBJECTIFS

### BIBLIOGRAPHIE

VVM6EFON Espaces fonctionnels

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)

Intervenant : Lysiane HARI

### DESCRIPTION

- Introduction aux espaces vectoriels normés de dimension infinie ; théorème de Riesz ; applications linéaires continues : exemples et contre-exemples, calculs de normes; duals généraux; opérateur adjoint ;
- Espaces de suites ( $c_0$ ,  $l_p$ ) et espaces de fonctions continues sur un compact ( $C_0(K)$ ) ; calcul du dual de  $c_0$  et de  $l_p$  ; résultats de densité et compacité dans  $C_0(K)$  (théorèmes de Stone-Weierstrass et Ascoli) ; application aux équations différentielles ;
- Espaces de Hilbert (sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ ) ; inégalité de Cauchy-Schwarz, projection sur un convexe fermé, projection orthogonale sur un sous-espace vectoriel fermé; complétude de  $L_2(\mu)$  (théorème de Fisher-Riesz) ; bases hilbertiennes (dans le cas séparable) et procédé de Gram-Schmidt ; dual d'un espace de Hilbert (théorème de représentation de Riesz) ; opérateur autoadjoint.

### PREREQUIS

Unités de mathématique de L1 et L2 ainsi que « Espaces métriques ».

### OBJECTIFS

Acquérir les notions élémentaires concernant les espaces fonctionnels.

VVM6EANU Analyse numérique

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)



Intervenant : Bastien POLIZZI

### DESCRIPTION

1. Résolution de systèmes linéaires ;
2. Stabilité et propagation des erreurs d'arrondis ;
3. Conditionnement d'une matrice et techniques de préconditionnement pour la résolution des systèmes linéaires ;
4. Traitement du signal (transformées de Fourier et de Laplace).

### PREREQUIS

Unités de mathématique de L1.

### OBJECTIFS

Maîtriser les techniques de résolution des grands systèmes linéaires et du traitement du signal.



20

## STRUCTURE MASTER MATHÉMATIQUES 1ÈRE ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
<b>Master mathématiques semestre 7</b>		
1	VVM7EACO - ANALYSE COMPLEXE	6.0
1	VVM7EEQD - ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES	6.0
2	VVM7ETOP - TOPOLOGIE GÉNÉRALE ET ANALYSE FONDAMENTALE	6.0
2	VVM7ECOR - CORPS	6.0
A	VVM7EAL3 - REPRÉSENTATION DE GROUPES	6.0



### Master mathématiques semestre 8

▼	VVM8CCHO - CHOIX	18.0
1	VVM8EFOU - Analyse de Fourier	6.0
1	VVM8EPRO - Probabilités et modélisation	6.0
2	VVM8EANU - Analyse numérique	6.0
2	VVM8EAL4 - Nombres algébriques et fonctions arithmétiques	6.0
A	VVM8MANG - ANGLAIS	6.0
A	VVM8EPRJ - PROJET	6.0

#### Les périodes :

	Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
	Enseigné en période 2 (février à mai)
	Enseigné toute l'année (octobre à mai)



21

## DESCRIPTION MASTER MATHÉMATIQUES 1ÈRE ANNÉE

VVM7EACO Analyse complexe

Crédits: 6.0

Responsable : Florence LANCIEN  
Intervenant : Florence LANCIEN

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

- Rappels sur les séries entières. Fonctions analytiques. Principe du prolongement analytique.
- Fonctions holomorphes (c'est-à-dire  $\mathbb{C}$ -dérivables). Conditions de Cauchy-Riemann.
- Intégrale d'une fonction continue le long d'un chemin par morceaux. Indice d'un point par rapport à un lacet.
- Théorème et formules de Cauchy.
- Analyticité d'une fonction holomorphe. Principe du maximum. Théorème de l'image ouverte et inversion des fonctions holomorphes.
- Suites et séries de fonctions holomorphes. Fonctions méromorphes. Séries de Laurent. Théorème des résidus.
- Ouverts de  $\mathbb{C}$  simplement connexes, primitives d'une fonction holomorphe, détermination du Logarithme.

Quelques remarques :

L'un des objectifs est de prouver complètement qu'une fonction  $\mathbb{C}$ -dérivable est analytique (via le lemme de Goursat) et donc d'éviter le raccourci qui consiste à définir une fonction holomorphe comme étant de classe  $\mathcal{H}$ .

Des exemples de produits infinis et la notion de fonction harmonique pourront avantageusement illustrer le cours et alimenter les séances de TD, mais ne feront pas l'objet d'un traitement théorique. Le théorème des familles normales sera vu comme application du théorème d'Ascoli au semestre suivant. L'étude des formes différentielles n'est pas un objectif de ce cours.

### OBJECTIFS

À l'issue de ce cours, l'étudiant maîtrisera les notions suivantes :

- Séries entières de variable complexe, convergence uniforme sur tout compact.
- Logarithmes complexes, intégrales de Cauchy dans le plan complexe et applications
- Utilisation du principe du maximum de manière à comprendre ses applications mathématiques diverses.



## VVM7EEQD Équations différentielles

Crédits: 6.0

Responsable : Mariana LARGER  
Intervenant : Mariana LARGER

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

### DESCRIPTION

- Équations différentielles: notions de solution, problème de Cauchy; lemme de Gronwall, théorème de Cauchy-Lipschitz; existence globale et dépendance par rapport aux conditions initiales et paramètres.
- Équations différentielles scalaires: équations linéaires et à variables séparables.
- Systèmes d'équations différentielles linéaires: problème de Cauchy; résolution des systèmes autonomes et à coefficients constants; système fondamental de solutions, résolvante, Wronskien; cas des systèmes à coefficients périodiques, théorème de Floquet.
- Étude qualitative des solutions: flot d'un système autonome, théorème de Hartman-Grobman, orbites et portraits de phase; comportement asymptotique, stabilité des solutions stationnaires, théorème de linéarisation, fonctions de Liapounov.

### OBJECTIFS

Acquisition des notions de bases en étude qualitative et en résolution des équations différentielles ordinaires.

Découverte des théorèmes fondamentaux et de leur applications.

La mise en œuvre de certains outils pratiques de la résolution.





## VVM7ETOP Topologie générale et analyse fondamentale

Crédits: 6.0

Responsable : Yulia KUZTNEKOVA  
Intervenant : Yulia KUZTNEKOVA

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

- Rappels de topologie métrique. Introduction à la topologie générale. Compacité. Connexité. Exemples : topologie sur  $\mathbb{R}$ , sous-ensembles remarquables.
- Applications de la compacité. Théorème de Stone-Weierstrass, exemple des polynômes de Bernstein, applications. Théorème d'Ascoli et applications (théorème des familles normales, théorème de Peano pour les équations différentielles).
- Lemme de Baire et applications. Fonctions de première classe. Théorèmes de Banach-Steinhaus, du graphe fermé et de l'application ouverte. Divergence des séries de Fourier.
- Théorie spectrale élémentaire dans les algèbres de Banach unifères. Définitions et exemples. Séries entières dans les algèbres de Banach. Eléments inversibles, spectre et ensemble résolvant. Formule du rayon spectral. Théorème de Gelfand-Mazur.
- Opérateurs sur un espace de Hilbert. Opérateurs compacts : propriétés générales. Réduction des opérateurs normaux compacts sur un Hilbert, applications.

### OBJECTIFS

- Acquisition des notions de bases en topologie et analyse fonctionnelle.
- Découverte des théorèmes fondamentaux de l'analyse fonctionnelle.
- Mise en œuvre de ces outils sur les espaces fonctionnels classiques : espaces de fonctions continues, espaces de fonctions intégrables, espaces de suites, espaces d'opérateurs.



## VVM7ECOR Corps

Crédits: 6.0

Responsable : Christian MAIRE  
Intervenant : Christian MAIRE

Enseigné à la période 2 (février à mai)

### DESCRIPTION

- Extensions de corps commutatifs ;
- Corps de rupture et de décomposition d'un polynôme, clôture algébrique ;
- Corps finis ;
- Correspondance de Galois ;
- Corps cyclotomiques; constructibilité à la règle et au compas.

### OBJECTIFS

L'objectif du cours est la compréhension des techniques algébriques liées aux extensions de corps :

- Savoir manipuler les nombres algébriques d'une extension donnée;
- Être capable de décrire les sous corps d'une extension galoisienne, de mettre en œuvre la correspondance de Galois entre les sous-corps de l'extension galoisienne et les sous-groupes du groupe de Galois ;
- Faire le lien avec des problèmes classiques comme la construction à la règle et au compas, la quadrature du cercle et la trisection de l'angle.



## VVM7EAL3 Représentation de groupes

Crédits: 6.0

Responsable : Philippe LEBACQUE

Intervenant : Philippe LEBACQUE

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

#### 1. Représentations de groupes

- Définitions, équivalences, irréductibilité, théorème de Maschke, lemme de Schur.
- Caractères, fonctions centrales, tables de caractères.
- Cas des groupes abéliens.

#### 2. Analyse de Fourier sur les groupes (abéliens) finis Dualité, Transformée de Fourier.

- Convolution, FFT.
- Applications (multiplication rapide ou théorie des graphes).

#### 3. Polynômes à plusieurs indéterminées

- Polynômes homogènes, polynômes symétriques.
- Théorèmes des zéros de Hilbert sur  $\mathbb{C}$ .
- Résultant, discriminant, applications.

### OBJECTIFS

Acquérir des notions d'algèbre indispensables (représentations des groupes, polynômes à plusieurs variables) pour la formation des étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) ou de la recherche.



## VVM8CCHO Choix

Crédits: 18.0

Est composé de :

VVM8EFOU Analyse de Fourier

VVM8EPRO Probabilités et modélisation

VVM8EANU Analyse numérique

VVM8EAL4 Nombres algébriques et fonctions arithmétiques

---

VVM8EFOU Analyse de Fourier

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)  
Intervenant : Matthieu BRASSART

### DESCRIPTION

- Produit de convolution sur  $\mathbb{R}^n$  : définition, inégalité de Young ; approximation de l'unité, suite régularisante ; densité de l'ensemble de fonctions de classe C-infini à support compact dans  $L^p$ .
- Transformée de Fourier : cas des fonctions intégrables sur  $\mathbb{R}^n$ , lemme de Riemann-Lebesgue, lien avec la dérivation et le produit de convolution, théorème d'inversion ; théorème de Plancherel, transformée de Fourier-Plancherel, théorème d'inversion sur  $L^2$  ; transformée de Fourier sur la classe de Schwartz.
- Séries de Fourier des fonctions périodiques localement intégrables d'une variable réelle : lemme de Riemann-Lebesgue, lien avec la dérivation et le produit de convolution ; théorème de Dirichlet, contre-exemple de Féjer, théorème de Féjer, convergence normale ; formule de Parseval, convergence dans  $L^2$ .
- Distributions : définition, opérations linéaires ; distributions tempérées, transformée de Fourier des distributions tempérées.
- Application de l'analyse de Fourier à la résolution des équations aux dérivées partielles linéaires : équations de la chaleur, des ondes, de Schrödinger.

### OBJECTIFS

Maîtriser les principaux outils de l'analyse de Fourier pour les appliquer notamment à la résolution d'équations aux dérivées partielles linéaires.

---

VVM8EPRO Probabilités et modélisation

Crédits: 6.0



Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

Intervenant : Jean-Christophe BOURIN

## DESCRIPTION

- Probabilités conditionnelles sachant un événement, loi conditionnelle et espérance conditionnelle sachant une tribu. Notion de processus stochastique, martingale et temps d'arrêt.
- Outils statistiques de la modélisation : estimation paramétrique, tests paramétriques, régions de confiance. Estimation de la densité par histogramme.
- Chaînes de Markov homogène à espace d'état fini : représentation graphique et matricielle. Irréductibilité, état absorbant, périodicité. Résultat de convergence vers une loi stationnaire (conséquences du théorème de Perron-Frobenius). Théorème ergodique.
- Chaînes de Markov à espace d'état dénombrable. Théorème de convergence, théorème ergodique.
- Application aux processus de branchement (Galton-Watson).

## OBJECTIFS

Maîtriser la théorie et la pratique des théorèmes limites pour les suites de variables aléatoires indépendantes et identiquement distribuées ainsi que pour l'un des processus stochastiques à temps discret les plus simples : les chaînes de Markov, et découvrir le vocabulaire de base de la statistique sur des exemples.

## VVM8EANU Analyse numérique

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)

Intervenant : Raluca EFTIMIE

## DESCRIPTION

1. Aspect numérique du problème de Cauchy
  - Mise en œuvre des méthodes d'Euler, utilisation de la méthode de Runge-Kutta.
  - Consistance, convergence, estimations d'erreur.
  - Stabilité.
2. Notions élémentaires sur les EDP classiques et leur discrétisation en dimension un.
  - Équation de transport (advection) linéaire, méthode des caractéristiques.
  - Équations des ondes et de la chaleur, résolution par transformée de Fourier et séparation des variables, aspects qualitatifs élémentaires.
  - Équations elliptiques : la discrétisation de problèmes aux limites en dimension un par la méthode des différences finies.
  - Consistance, stabilité, convergence, ordre pour la discrétisation par les différences finies des équations elliptiques et paraboliques.
3. Optimisation
  - Extrema des fonctions réelles de  $n$  variables réelles.
  - Théorème des extremas liés, multiplicateurs de Lagrange.
  - Mise en œuvre des algorithmes de gradient à pas constant et à pas optimal.
  - Application à la résolution de systèmes linéaires, la méthode de gradient conjugué.
  - Méthode des moindres carrés et applications.



#### 4. Introduction à la méthode des éléments finis en dimension 2 ou 3.

- Le problème de Poisson avec les conditions aux limites de Dirichlet ou de Neumann.
- Les lemmes de Lax-Milgram et de Céa.
- Les maillages, les espaces d'éléments finis, l'erreur d'interpolation et les estimations d'erreur a priori (sans preuves et sans entrer dans les détails trop techniques).

### OBJECTIFS

Acquisition des notions de base en méthodes numériques pour les équations différentielles (y compris en dérivées partielles) et pour l'optimisation.

L'accent sera mis sur l'étude théorique de ces méthodes, mais les questions autour de leur mise en œuvre et de la modélisation seront aussi abordées.

## VVM8EAL4 Nombres algébriques et fonctions arithmétiques

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)

Intervenant : Philippe LEBACQUE

### DESCRIPTION

#### 1. Éléments d'algèbre commutative

- Modules, définitions, premières propriétés, modules de type fini. Sous-modules, quotients.
- Modules sur un anneau principal. Théorème de la base adaptée.
- Localisation d'un anneau, d'un module. Anneau de valuation discrète.

#### 2. Nombres algébriques

- Anneau des entiers d'un corps de nombres, unités (définition).
- Anneaux Noethériens, anneaux de Dedekind. Applications aux corps de nombres. Idéaux, idéaux premiers.
- Applications : représentation de groupes (dimension, théorème de Burnside), équations diophantiennes

#### 3. Fonctions arithmétiques

- Fonctions arithmétiques élémentaires, séries de Dirichlet, abscisses de convergence.
- Anneau des séries de Dirichlet, produit eulérien.
- Formules sommatoires. Fonction zêta de Riemann, applications.

### OBJECTIFS

Acquérir des notions importantes d'algèbre (algèbre commutative, arithmétique élémentaire) pour la formation des étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) ou de la recherche.



VVM8MANG Anglais

Crédits: 6.0

Intervenant : Annabelle RACLOT

Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

Dans ce module annualisé, nous allons aborder des aspects linguistiques de la vie professionnelle en langue anglaise (recherche d'emploi, rédaction de mails professionnels, présentations), faire progresser vos compétences en anglais écrit et oral (niveau B2 du CECRL et +) et aborder la notion de communication interculturelle ( comment mieux interagir avec des interlocuteurs de cultures différentes )

Ce cours est exclusivement en contrôle continu à distance avec 5 évaluations tout au long de l'année. La note finale reflètera la moyenne de ces 5 notes toutes coefficient 1.

**Lien vers le cours :** <https://moodle.univ-fcomte.fr/course/view.php?id=10468>

### PREREQUIS

Unités d'anglais de la Licence (ou niveau équivalent), dont les objectifs sont de donner aux étudiants la capacité à s'exprimer clairement et simplement en anglais sur des sujets d'intérêt général et à comprendre aisément des articles scientifiques et techniques.

### OBJECTIFS

Le but de cette unité est d'aider les étudiants à maîtriser l'anglais utilisé dans le milieu de la recherche et de l'enseignement en mathématiques et applications des mathématiques.



Enseigné toute l'année

### DESCRIPTION

Chaque étudiant choisira un sujet proposé par un enseignant qui les encadrera tout au long de l'année. Il portera sur un thème proche d'une ou plusieurs autres unités de la première année de ce master. Dans un premier temps, l'étudiant devra effectuer un travail d'étude et d'approfondissement sur le sujet choisi.

Il disposera pour cela de livres ou d'autres types de documents (éventuellement en anglais) fournis par l'enseignant ou à obtenir par eux-mêmes. En effet l'un des buts essentiels de cette unité est de développer l'autonomie de l'étudiant dans la recherche de l'information scientifique. La seconde phase du travail consistera en la rédaction d'un mémoire faisant la synthèse de l'étude effectuée. Celle-ci nécessitera au minimum l'usage d'un traitement de texte mais pourra également, selon le sujet choisi, permettre aux étudiants de mettre en valeur leur maîtrise de l'outil informatique. Cette unité se terminera par une soutenance devant un jury de trois enseignants au cours de laquelle l'étudiant devra montrer sa maîtrise de l'oral et sa capacité à présenter un sujet de manière synthétique et vivante. La soutenance se terminera par des questions du jury qui s'assurera de la solidité des connaissances mathématiques acquises par l'étudiant au cours de cette unité.

Comme on peut le voir dans cette présentation, plusieurs compétences transversales seront prises en compte dans cette unité. D'une part l'aptitude à la recherche documentaire, d'autre part la capacité à organiser et à rédiger un travail scientifique écrit, enfin la qualité de la présentation orale du candidat.

### OBJECTIFS

Initiation au travail de recherche.





22

## STRUCTURE MASTER MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
<b>Master mathématiques semestre 9</b>		
▼	<b>VVM9CFON - COURS FONDAMENTAL</b>	<b>15.0</b>
A	VVM9MAL1 - Algèbre et théorie des nombres	15.0
A	VVM9MCA1 - Calcul scientifique	15.0
A	VVM9MAN1 - Analyse fonctionnelle	15.0
A	VVM9MED1 - Équations aux dérivées partielles	15.0
A	VVM9MPR1 - Probabilités	15.0
▼	<b>VVM9CSPE - COURS SPÉCIALISÉ</b>	<b>15.0</b>
A	VVM9EPR2 - Probabilités (cours spécialisé)	15.0
A	VVM9ECA2 - Calcul scientifique (cours spécialisé)	15.0
A	VVM9EAN2 - Analyse fonctionnelle (cours spécialisé)	15.0
A	VVM9EAL2 - Algèbre et théorie des nombres (cours spécialisé)	15.0
A	VVM9EED2 - Équations aux dérivées partielles (cours spécialisé)	15.0
2	VVM9MH12 - Histoire des mathématiques	15.0



### Master mathématiques semestre 10

▼	VVMXCSEC - COURS SECONDAIRE	10.0
A	VVM9MAL1 - Algèbre et théorie des nombres	10.0
A	VVM9MCA1 - Calcul scientifique	10.0
A	VVM9MAN1 - Analyse fonctionnelle	10.0
A	VVM9MED1 - Équations aux dérivées partielles	10.0
A	VVM9MPR1 - Probabilités	10.0
A	VVMXEMEM - MÉMOIRE	20.0

#### Les périodes :

	Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
	Enseigné en période 2 (février à mai)
	Enseigné toute l'année (octobre à mai)



23

## DESCRIPTION MASTER MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNÉE

**VVM9CFON** Cours fondamental

Crédits: 15.0

Est composé de :

**VVM9MAL1** Algèbre et théorie des nombres

**VVM9MCA1** Calcul scientifique

**VVM9MAN1** Analyse fonctionnelle

**VVM9MED1** Équations aux dérivées partielles

**VVM9MPRI** Probabilités

### DESCRIPTION

Choix d'un cours fondamental parmi les 5 cours :

1. Algèbre / Théorie des nombres 2/ Analyse fonctionnelle
2. Calcul scientifique
3. Équations aux dérivées partielles 5/ Probabilités
4. Probabilités

### OBJECTIFS

Cours fondamental.

**VVM9MAL1** Algèbre et théorie des nombres

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Philippe LEBACQUE

### DESCRIPTION

Le but de ce cours est d'introduire les thèmes fondamentaux de la théorie algébrique des nombres en adoptant le point de vue « local-global » :

1. Global : introduction à l'arithmétique des corps de nombres ;
  - Entiers algébriques, anneaux de Dedekind, ramification,
  - Groupe des classes d'idéaux, groupe des unités, théorème de Dirichlet,
  - Formule analytique du nombre de classes, rudiments de la théorie des fonctions L,
  - Introduction à la théorie du « corps de classes » ;
2. Local : corps locaux et méthodes p-adiques ;



- Complétion, corps locaux p-adiques,
- Structure multiplicative des corps locaux,
- Théorie de la ramification,
- Introduction au « corps de classes » local.

## OBJECTIFS

Approfondissements en théorie des nombres.

### VVM9MCA1 Calcul scientifique

**Crédits:**  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Gawtum NAMAHA

## DESCRIPTION

Ce cours présentera les fondements des thèmes généralement étudiés en mathématiques appliquées, à savoir :

- Modélisation des problèmes physiques, c'est-à-dire mise en équations. Ces équations sont souvent des équations aux dérivées partielles (EDP) ;
- Analyse de ces équations aux dérivées partielles (existence et unicité d'une solution, propriétés qualitatives des solutions) ;
- Approximation de ces équations aux dérivées partielles par des méthodes type différences finies, éléments finis, volumes finis. . . ;
- Analyse numérique de ces méthodes (convergence, etc.). Les équations aux dérivées partielles étudiées peuvent être du type linéaire ou non linéaire. Le cours actuel porte sur les systèmes des lois de conservation (qui sont essentiellement des équations hyperboliques) et met en avant les difficultés induites par le caractère non linéaire de ce type d'équations, que ce soit pour la partie théorique (analyse des équations) ou pour la partie numérique (choix des bons schémas numériques).

## OBJECTIFS

Approfondissements en calcul scientifique.

### VVM9MAN1 Analyse fonctionnelle

**Crédits:**  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Gilles LANCIEN, Quanhua XU

## DESCRIPTION

- Algèbres de Banach, notion de spectre, transformation de Gelfand, exemples.
- Calcul fonctionnel holomorphe dans les algèbres de Banach.
- $C^*$ -algèbres abstraites,  $C^*$ -algèbres commutatives, propriétés de la représentation de Gelfand, calcul fonctionnel continu.
- Théorie spectrale dans  $B(H)$ , l'espace des opérateurs bornés sur un espace de Hilbert, opérateurs compact sur  $H$ , décomposition spectrale des opérateurs normaux compacts.



## OBJECTIFS

Approfondissements en analyse fonctionnelle, théorie des algèbres de Banach et des  $C^*$ -algèbres.

### VVM9MED1 Équations aux dérivées partielles

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Mustapha MOKHTAR-KHARROUBI

#### DESCRIPTION

Ce cours est consacré à l'étude de quelques problèmes d'évolution de la théorie des équations aux dérivées partielles. Il se compose de quatre chapitres.

Après un premier chapitre introductif, le chapitre deux consiste en une présentation succincte de définitions et propriétés élémentaires de la théorie des distributions qui seront utilisées dans la suite du cours.

Le chapitre trois est consacré aux problèmes de Cauchy : méthode de Fourier ; équation de la chaleur et équation des ondes ; solutions dans  $S'$  et  $H_s$ , solutions fondamentales, principe de maximum, comparaison.

Le chapitre quatre porte sur les problèmes mixtes : équation de la chaleur, problèmes mixtes de Cauchy-Dirichlet et Cauchy-Neumann ; l'opérateur de la chaleur, solution formelle, solution forte, solution faible, formulation variationnelle.

#### OBJECTIFS

Approfondissements en équations aux dérivées partielles.

### VVM9MPR1 Probabilités

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Bruno SAUSSEREAU

#### DESCRIPTION

- Étude du mouvement brownien ;
- Intégrale stochastique par rapport aux processus d'Ito ;
- Formule d'Ito ;
- Calcul stochastique ; résolution d'équations différentielles stochastiques ; changement de lois de probabilités ;
- Modèle de Black et Scholes : évaluation et couverture des options.

#### OBJECTIFS

Approfondissements en probabilités.



## VVM9CSPE Cours spécialisé

Crédits: 15.0

Est composé de :

- VVM9EPR2 Probabilités (cours spécialisé)
- VVM9ECA2 Calcul scientifique (cours spécialisé)
- VVM9EAN2 Analyse fonctionnelle (cours spécialisé)
- VVM9EAL2 Algèbre et théorie des nombres (cours spécialisé)
- VVM9EED2 Équations aux dérivées partielles (cours spécialisé)
- VVM9MHI2 Histoire des mathématiques

### DESCRIPTION

Choix d'un cours spécialisé parmi les 6 cours (soit dans le même domaine que le cours fondamental, soit Histoire des mathématiques, pour le master professionnel) :

1. Algèbre / Théorie des nombres
2. Analyse fonctionnelle
3. Calcul scientifique
4. Équations aux dérivées partielles
5. Probabilités

### OBJECTIFS

Cours spécialisé, préparation au mémoire.

VVM9EPR2 Probabilités (cours spécialisé)

Crédits:  
15.0

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Davit VARRON

### DESCRIPTION

L'objet de ce cours sera d'aborder un ensemble de généralisations possibles du théorème central limite de la dimension finie vers la dimension infinie.

Par exemple, considérons la fonction de répartition empirique construite à partir d'une famille de variables aléatoires indépendantes et identiquement distribuées. Cette fonction de répartition peut être vue comme la moyenne de trajectoires aléatoires mutuellement indépendantes. Peut-on, après avoir centré en soustrayant son espérance, puis multiplié par  $\sqrt{n}$ , obtenir une convergence « en loi » vers une variable aléatoire gaussienne de dimension infinie? C'est typiquement le genre de question que nous



allons aborder : comment définir une mesure gaussienne en dimension infinie, et comment étudier des convergences en lois appelées « théorèmes de Donsker ».

Nous aborderons également l'intérêt mathématique de ce genre de théorème, au moyen de leurs applications en statistique.

## OBJECTIFS

Approfondissements en probabilités.

### VVM9ECA2 Calcul scientifique (cours spécialisé)

Crédits:  
15.0

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Antoine PERASSO

## DESCRIPTION

Ce cours qui fait suite au cours fondamental "Calcul Scientifique" du semestre 3 de ce master, consistera en l'approfondissement de la thématique des équations de transport, en mettant le focus sur la modélisation de phénomènes issus des sciences du vivant.

Il devra être une véritable introduction à la recherche dans le domaine concerné.

## OBJECTIFS

Approfondissements en calcul scientifique.

### VVM9EAN2 Analyse fonctionnelle (cours spécialisé)

Crédits:  
15.0

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Gilles LANCIEN, Quanhua XU

## DESCRIPTION

Ce cours qui fait suite au cours fondamental « Analyse Fonctionnelle » du semestre 3 de ce master, porte sur les applications complètement positives.

Soit  $A$  et  $B$  deux  $C^*$ -algèbres et soit  $u: A \rightarrow B$  une application linéaire. On dit que  $u$  est positive lorsque pour tout  $a$  élément positif de  $A$ ,  $u(a)$  est un élément positif de  $B$ . Étant donné un entier  $n \geq 1$ , soit  $M_n(A)$  l'ensemble des matrices  $n \times n$  à coefficients dans  $A$ . Il peut être naturellement muni d'une structure de  $C^*$ -algèbre.

On définit alors un  $u_n: M_n(A) \rightarrow M_n(B)$  par  $u_n([a_{ij}]) = [u(a_{ij})]$ , et on dit que  $u$  est complètement positive lorsque  $u_n$  est positive pour tout  $n \geq 1$ .

Après une première partie consacrée à la mise en place de ces notions et à l'étude de quelques propriétés élémentaires, nous étudierons quelques exemples et cas importants, tels que ceux pour lesquels la positivité et la positivité complète sont équivalentes.

Nous établirons ensuite les deux résultats fondamentaux qui font de la positivité complète une notion si fondamentale. Tout d'abord le théorème de représentation de Stinespring et ensuite le théorème d'extension d'Arveson.

La suite du cours sera consacrée à des applications et des illustrations, avec un accent particulier porté à la notion d'application complètement bornée.



## OBJECTIFS

Approfondissements en analyse fonctionnelle.

### VVM9EAL2 Algèbre et théorie des nombres (cours spécialisé)

**Crédits:**  
15.0

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Hassan OUKHABA

#### DESCRIPTION

Ce cours qui fait suite au cours fondamental « Théorie des Nombres » du semestre 3 de ce master, consistera en l'approfondissement de l'un des thèmes appartenant à la théorie des nombres.

Il devra être une véritable introduction à la recherche dans le domaine concerné.

Son contenu pourra donc varier en fonction de l'enseignant qui en aura la charge et de l'évolution des sujets de recherche.

#### OBJECTIFS

Approfondissements en théorie des nombres.

### VVM9EED2 Équations aux dérivées partielles (cours spécialisé)

**Crédits:**  
15.0

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Carlotta DONADELLO

#### DESCRIPTION

Ce cours est une introduction aux lois de conservation hyperboliques. Ces équations sont largement utilisées dans la modélisation de phénomènes physiques et sociétaux comme la dynamique des gaz, la sédimentation, la dynamique des populations, le trafic routier et piétonnier. Pour éviter une trop large dispersion de la matière, nous limitons notre attention au cas scalaire.

Les problèmes de Cauchy pour ce type d'équations n'admettent pas, sauf cas très particuliers, de solutions classiques globales. En effet, les solutions développent des discontinuités de saut en temps fini, indépendamment de la régularité de la condition initiale.

Dans la première partie du cours nous pourrons étudier, par la méthode des caractéristiques, la formation de ces discontinuités ainsi que leur interprétation dans les principaux modèles physiques. Ensuite, pour pouvoir prolonger l'évolution dans le temps, nous introduirons le concept de solution distributionnelle et de solution faible. Malheureusement, ces nouvelles définitions ne permettent pas d'assurer l'unicité des solutions, ce qui motive l'introduction de critères de sélection.

Les chapitres suivants servent à décrire la résolution complète du problème de Riemann dans le cas scalaire, la méthode de viscosité évanouissante, la méthode de dédoublement de variables introduite par Kruzhkov. Des approfondissements sur la méthode de wave-front tracking, sur les modèles pour les trafics, sur les problèmes mixtes ou sur les systèmes sont possibles.

#### OBJECTIFS

Approfondissements dans une direction des équations aux dérivées partielles.





## VVM9MHI2 Histoire des mathématiques

**Crédits:**  
15.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)

Intervenant : Stefan NEUWIRTH

### DESCRIPTION

Ce cours approfondit trois thèmes de l'histoire des mathématiques :

- l'invention du raisonnement par démonstration, des Éléates à Euclide ;
- l'algèbre, l'arithmétique et la géométrie au Moyen-Âge musulman ;
- l'analyse de l'Antiquité à 1900.

### OBJECTIFS

Fournir une introduction générale à l'histoire des mathématiques.

### COMPÉTENCES À ACQUÉRIR

L'étudiant apprendra:

- à replacer les concepts mathématiques dans le contexte historique de leur genèse sinieuse et chaotique;
- à concevoir les mathématiques comme une activité humaine insérée dans une société et un territoire ;
- à lire et à commenter des textes historiques.



## VVMXCSEC Cours secondaire

Crédits: 10.0

Est composé de :

VVM9MAL1 Algèbre et théorie des nombres

VVM9MCA1 Calcul scientifique

VVM9MAN1 Analyse fonctionnelle

VVM9MED1 Équations aux dérivées partielles

VVM9MPR1 Probabilités

### DESCRIPTION

Choix d'un cours secondaire parmi les 5 cours (dans un autre domaine que le cours fondamental) :

1. Algèbre / Théorie des nombres
2. Analyse fonctionnelle
3. Calcul scientifique
4. Équations aux dérivées partielles
5. Probabilités

### OBJECTIFS

Cours secondaire.

VVM9MAL1 Algèbre et théorie des nombres

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Philippe LEBACQUE

### DESCRIPTION

Le but de ce cours est d'introduire les thèmes fondamentaux de la théorie algébrique des nombres en adoptant le point de vue « local-global » :

1. Global : introduction à l'arithmétique des corps de nombres ;
  - Entiers algébriques, anneaux de Dedekind, ramification,
  - Groupe des classes d'idéaux, groupe des unités, théorème de Dirichlet,
  - Formule analytique du nombre de classes, rudiments de la théorie des fonctions L,
  - Introduction à la théorie du « corps de classes » ;
2. Local : corps locaux et méthodes p-adiques ;
  - Complétion, corps locaux p-adiques,



- Structure multiplicative des corps locaux,
- Théorie de la ramification,
- Introduction au « corps de classes » local.

## OBJECTIFS

Approfondissements en théorie des nombres.

### VVM9MCA1 Calcul scientifique

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Gawtum NAMAHA

## DESCRIPTION

Ce cours présentera les fondements des thèmes généralement étudiés en mathématiques appliquées, à savoir :

- Modélisation des problèmes physiques, c'est-à-dire mise en équations. Ces équations sont souvent des équations aux dérivées partielles (EDP) ;
- Analyse de ces équations aux dérivées partielles (existence et unicité d'une solution, propriétés qualitatives des solutions) ;
- Approximation de ces équations aux dérivées partielles par des méthodes type différences finies, éléments finis, volumes finis. . . ;
- Analyse numérique de ces méthodes (convergence, etc.). Les équations aux dérivées partielles étudiées peuvent être du type linéaire ou non linéaire. Le cours actuel porte sur les systèmes des lois de conservation (qui sont essentiellement des équations hyperboliques) et met en avant les difficultés induites par le caractère non linéaire de ce type d'équations, que ce soit pour la partie théorique (analyse des équations) ou pour la partie numérique (choix des bons schémas numériques).

## OBJECTIFS

Approfondissements en calcul scientifique.

### VVM9MAN1 Analyse fonctionnelle

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Gilles LANCIEN, Quanhua XU

## DESCRIPTION

- Algèbres de Banach, notion de spectre, transformation de Gelfand, exemples.
- Calcul fonctionnel holomorphe dans les algèbres de Banach.
- $C^*$ -algèbres abstraites,  $C^*$ -algèbres commutatives, propriétés de la représentation de Gelfand, calcul fonctionnel continu.
- Théorie spectrale dans  $B(H)$ , l'espace des opérateurs bornés sur un espace de Hilbert, opérateurs compact sur  $H$ , décomposition spectrale des opérateurs normaux compacts.

## OBJECTIFS



Approfondissements en analyse fonctionnelle, théorie des algèbres de Banach et des  $C^*$ -algèbres.

### VVM9MED1 Équations aux dérivées partielles

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Mustapha MOKHTAR-KHARROUBI

#### DESCRIPTION

Ce cours est consacré à l'étude de quelques problèmes d'évolution de la théorie des équations aux dérivées partielles. Il se compose de quatre chapitres.

Après un premier chapitre introductif, le chapitre deux consiste en une présentation succincte de définitions et propriétés élémentaires de la théorie des distributions qui seront utilisées dans la suite du cours.

Le chapitre trois est consacré aux problèmes de Cauchy : méthode de Fourier ; équation de la chaleur et équation des ondes ; solutions dans  $S'$  et  $H_s$ , solutions fondamentales, principe de maximum, comparaison.

Le chapitre quatre porte sur les problèmes mixtes : équation de la chaleur, problèmes mixtes de Cauchy-Dirichlet et Cauchy-Neumann ; l'opérateur de la chaleur, solution formelle, solution forte, solution faible, formulation variationnelle.

#### OBJECTIFS

Approfondissements en équations aux dérivées partielles.

### VVM9MPRI1 Probabilités

Crédits:  
None

Enseigné toute l'année  
Intervenant : Bruno SAUSSEREAU

#### DESCRIPTION

- Étude du mouvement brownien ;
- Intégrale stochastique par rapport aux processus d'Ito ;
- Formule d'Ito ;
- Calcul stochastique ; résolution d'équations différentielles stochastiques ; changement de lois de probabilités ;
- Modèle de Black et Scholes : évaluation et couverture des options.

#### OBJECTIFS

Approfondissements en probabilités.



**VVMXEMEM** Mémoire

**Crédits: 20.0**

**Responsable** : Carlotta DONADELLO, Yulia KUZTNEKOVA, Stefan NEUWIRTH, Mustapha MOKHTAR-KHARROUBI

**Intervenant** : Carlotta DONADELLO, Yulia KUZTNEKOVA, Stefan NEUWIRTH, Mustapha MOKHTAR-KHARROUBI

Enseigné toute l'année

**DESCRIPTION**

Mémoire de recherche.

**OBJECTIFS**

Initiation à la recherche.



## 24 CALENDRIER DES EXAMENS

### 24.1 Licence Mathématiques 1re année CTU

#### Session 1

25-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM2EFON	Fonctions et suites
14:00 - 17:00	3	VVM2ENEW	Physique newtonienne

26-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM1EPHY	Physique et mesures
14:00 - 17:00	3	VVM1EANA	Analyse

27-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM1EFGS	Formation générale scientifique

24-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
14:00 - 17:00	3	VVM1EALG	Algèbre

25-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM1ECHI	Chimie
14:00 - 17:00	3	VVM1EINF	Informatique

26-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM2EVEC	Espaces vectoriels
14:00 - 17:00	3	VVM2EALG	Algorithmique et programmation





## Session 2

24-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM1EFGS	Formation générale scientifique

28-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
14:00 - 17:00	3	VVM2EALG	Algorithmique et programmation

29-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM2EVEC	Espaces vectoriels
14:00 - 17:00	3	VVM2EFON	Fonctions et suites

30-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM2ENEW	Physique newtonienne
14:00 - 17:00	3	VVM1EANA	Analyse

31-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM1EPHY	Physique et mesures
14:00 - 17:00	3	VVM1EINF	Informatique

01-09-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM1EALG	Algèbre
14:00 - 17:00	3	VVM1ECHI	Chimie





## 24.2 Licence Mathématiques 2e année CTU

### Session 1

26-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM4EESP	Espaces euclidiens
14:00 - 17:00	3	VVM4ESER	Suites et séries de fonctions

27-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM3EINT	Intégrales et séries
14:00 - 17:00	3	VVM3EPOL	Polynômes et algèbre linéaire

24-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM3ETEC	Techniques mathématiques
14:00 - 17:00	3	VVM3EANA	Analyse appliquée

25-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM3EHIS	Histoire des sciences
14:00 - 17:00	3	VVM4ERED	Réduction des endomorphismes

26-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM4EPRO	Probabilités élémentaires
14:00 - 17:00	3	VVM4EAST	Astrophysique



## Session 2

28-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM4ERED	Réduction des endomorphismes
14:00 - 17:00	3	VVM4EAST	Astrophysique

29-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM4EPRO	Probabilités élémentaires
14:00 - 17:00	3	VVM4EESP	Espaces euclidiens

30-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM4ESER	Suites et séries de fonctions
14:00 - 17:00	3	VVM3EPOL	Polynômes et algèbre linéaire

31-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM3EINT	Intégrales et séries
14:00 - 17:00	3	VVM3ETEC	Techniques mathématiques

01-09-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM3EANA	Analyse appliquée
14:00 - 17:00	3	VVM3EHIS	Histoire des sciences



## 24.3 Licence Mathématiques 3e année CTU

### Session 1

26-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
14:00 - 17:00	3	VVM6ECAD	Calcul différentiel

27-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM5EINT	Intégration
09:00 - 12:00	3	VVM5ECAP	Calcul des probabilités
14:00 - 17:00	3	VVM5EGRO	Groupes

24-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM5EMET	Espaces métriques
14:00 - 17:00	3	VVM5EAFF	Structures affines

25-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM5EEPI	Épistémologie mathématique
14:00 - 17:00	3	VVM6ETHP	Théorie des probabilités
14:00 - 17:00	3	VVM6ESTA	Statistique inférentielle

26-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM6EANU	Analyse numérique
09:00 - 12:00	3	VVM6EFON	Espaces fonctionnels
14:00 - 17:00	3	VVM6EANN	Anneaux



## Session 2

28-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
14:00 - 17:00	3	VVM6EFON	Espaces fonctionnels
14:00 - 17:00	3	VVM6EANU	Analyse numérique

29-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM6ETHP	Théorie des probabilités
09:00 - 12:00	3	VVM6ESTA	Statistique inférentielle
14:00 - 17:00	3	VVM6EANN	Anneaux

30-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM6ECAD	Calcul différentiel
14:00 - 17:00	3	VVM5EGRO	Groupes

31-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM5EINT	Intégration
09:00 - 12:00	3	VVM5ECAP	Calcul des probabilités
14:00 - 17:00	3	VVM5EMET	Espaces métriques

01-09-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM5EAFF	Structures affines
14:00 - 17:00	3	VVM5EEPI	Épistémologie mathématique



## 24.4 Master Mathématiques parcours mathématique année CTU

### Session 1

26-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM8EPRO	Probabilités et modélisation
14:00 - 17:00	3	VVM8EFOU	Analyse de Fourier

27-01-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM7EEQD	Équations différentielles
14:00 - 17:00	3	VVM7EACO	Analyse complexe

24-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM7ETOP	Topologie générale et analyse fondamentale
14:00 - 17:00	3	VVM7ECOR	Corps

25-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM7EAL3	Représentation de groupes
14:00 - 17:00	3	VVM8EAL4	Nombres algébriques et fonctions arithmétiques

26-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM8EANU	Analyse numérique



## Session 2

28-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM7ETOP	Topologie générale et analyse fondamentale
14:00 - 17:00	3	VVM7ECOR	Corps

29-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM7EAL3	Représentation de groupes
14:00 - 17:00	3	VVM8EAL4	Nombres algébriques et fonctions arithmétiques

30-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM8EANU	Analyse numérique
14:00 - 17:00	3	VVM8EFOU	Analyse de Fourier

31-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM7EEQD	Équations différentielles
14:00 - 17:00	3	VVM7EACO	Analyse complexe

01-09-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM8EPRO	Probabilités et modélisation



## 24.5 Master Mathématiques parcours mathématique approuvé 2e année CTU

### Session 1

23-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MHI2	Histoire des mathématiques

24-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MED1	Équations aux dérivées partielles
14:00 - 17:00	3	VVM9MPR1	Probabilités

25-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MAN1	Analyse fonctionnelle
14:00 - 17:00	3	VVM9MAL1	Algèbre et théorie des nombres

26-05-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MCA1	Calcul scientifique
14:00 - 17:00	3	VVM9EPR2	Probabilités (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9ECA2	Calcul scientifique (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9EED2	Équations aux dérivées partielles (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9EAL2	Algèbre et théorie des nombres (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9EAN2	Analyse fonctionnelle (cours spécialisé)



## Session 2

28-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MHI2	Histoire des mathématiques

29-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MED1	Équations aux dérivées partielles
14:00 - 17:00	3	VVM9MPR1	Probabilités

30-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MAN1	Analyse fonctionnelle
14:00 - 17:00	3	VVM9MAL1	Algèbre et théorie des nombres

31-08-2023			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	VVM9MCA1	Calcul scientifique
14:00 - 17:00	3	VVM9EPR2	Probabilités (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9ECA2	Calcul scientifique (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9EED2	Équations aux dérivées partielles (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9EAL2	Algèbre et théorie des nombres (cours spécialisé)
14:00 - 17:00	3	VVM9EAN2	Analyse fonctionnelle (cours spécialisé)





## 25 GLOSSAIRE

---

### A

---

**AES** : Administration Économique et Sociale  
**AGE** : Administration et Gestion des Entreprises  
**ATLAS** : Logiciel de gestion des centres d'examen  
**ANNEE SUP-FC** : Dans le cas de la demi-vitesse, l'étudiant va suivre 1 demi-année de diplôme (soit un semestre) sur une année universitaire appelée « année 1 SUP-FC », donc d'octobre à mai (et pas seulement sur la période d'octobre à janvier). Il suivra le deuxième semestre l'année suivante « année 2 SUP-FC » d'octobre à mai.

### B

---

**BU** : Bibliothèques Universitaires

### C

---

**CAP** : Centre d'Accompagnement Pédagogique  
**CC** : Contrôle Continu  
**CdeC** : Centre de Certification  
**CeLaB** : Centre de Langue de la Bouloie  
**CLA** : Centre de Linguistique Appliquée  
**CLES** : Compétences en Langues de l'Enseignement Supérieur  
**CT** : Contrôle Terminal  
**CTU** : Centre de Télé-enseignement Universitaire (centre d'enseignement à distance)  
**CVEC** : Contribution de la Vie Étudiante et de Campus

### D

---

**DAEU** : Diplôme d'Accès aux Études Universitaires  
**DEDALE** : Fil d'Ariane pour votre inscription  
**DM** : Devoir à la Maison  
**DVL** : Développement et Validation du Logiciel : parcours de master mention Informatique  
**DAP** : Demande d'Admission Préalable: elle est obligatoire pour les étudiants titulaires d'un diplôme étranger de fin d'études secondaires.  
**Demi-vitesse** : C'est un rythme adapté aux personnes ne pouvant suivre leurs études à plein temps. L'étudiant qui choisit la demi-vitesse va suivre un semestre de cours (au lieu de deux) sur une année universitaire d'octobre à mai. Il suivra le deuxième semestre l'année suivante d'octobre à mai.  
**DAP** : La Demande d'Admission Préalable (DAP) est une procédure d'inscription obligatoire pour tous les étudiants étrangers hors Union Européenne, titulaires d'un diplôme étranger de fin d'études secondaires, résidant en France ou dans un pays étranger.

### E

---

**EAD** : Enseignement À Distance  
**ETP** : Études Territoriales et Politiques  
**ENT** : Environnement Numérique de Travail



**ECandidat** : Logiciel de candidature

**EPeda** : Logiciel d'inscription

**EC** : Éléments Constitutifs, appelées EC : sous-modules indépendants et capitalisables au sein de l'UEC dans laquelle ils s'intègrent, et de leur semestre et année universitaires. Comme les UE, les EC sont constitués d'activités de cours, de travaux dirigés et de travaux pratiques, et font l'objet d'une évaluation propre. Un EC ne peut appartenir qu'à une seule UEC.

**ECTS** : European Credit Transfer System : Chaque semestre universitaire, (correspondant à une année-SUP-FC dans le cas de la demi-vitesse), est composé d'UE et/ou d'UEC (incluant la totalité des EC qui les composent) représentant 30 crédits dits ECTS (European Credit Transfer System). Les UE, UEC et EC représentent un nombre donné de crédits ECTS, de telle manière que le nombre de crédits d'une UEC correspond à la somme des crédits de ses EC. Ainsi, pour chacun des diplômes proposés, un semestre universitaire peut être composé de 5 UE de 6 crédits, ou de 4 UE de 6 crédits et 2 UE de 3 crédits, ou de 4 UE de 6 crédits et d'1 UEC de 6 crédits constituée de 2 EC de 3 crédits, etc.

**ECUE** : Élément Constitutif des Unités d'Enseignement

## F

**FIED** : Fédération inter-universitaire de l'Enseignement à Distance : La FIED est une association loi 1901, créée en 1987 à l'initiative du ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur pour représenter l'enseignement universitaire Français à l'international.

**FLE** : Français Langue Etrangère

**FUP** : Formations Universitaires Professionnalisantes : elles ont pour objectif de découvrir un domaine ou d'accroître une qualification au regard d'une fonction exercée, de faire évoluer un niveau de qualification en vue d'une progression de carrière, de remettre à jour et de compléter les connaissances déjà acquises. Ces formations ne sont pas diplômantes. Elles sont sanctionnées par la remise d'une attestation de fin de formation, mentionnant la ou les notes obtenues par le stagiaire s'il décide de se soumettre aux évaluations programmées. Ces formations ne donnent pas lieu à la délivrance de crédits ECTS.

**FAQ** : Foire aux questions

**FIT-EST** : Fédération Interuniversitaire du Télé-Enseignement de l'Est

## I

**INE** : Identifiant National Etudiants : il est composé de 11 caractères : 10 chiffres + 1 lettre ou 9 chiffres + 2 lettres.

**ITVL** : Ingénierie du Test et de la Validation Logiciels et Systèmes : Parcours de master mention Informatique

**I2A** : Informatique Avancée et Applications : Parcours de master mention Informatique

## M

**MAFE** : Management Administratif et Financier en Entreprise

**Moodle** : Plateforme d'apprentissage à distance

**M3C** : Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences

**MEEF** : Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

**MESRI** : Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

## O

**OPCO** : OPérateur de COmpétences



## P

**PÉRIODE** : L'année est décomposée en deux périodes : la période 1 d'octobre à janvier et la période 2 de février à mai.

## R

**RU** : Restaurant Universitaire

## S

**SEFOCAL** : Service de Formation Continue & Alternance

**SPI** : Sciences Pour l'Ingénieur

**ST** : Sciences et Techniques

**SUP-FC** : Service Universitaire de Pédagogie pour les Formations et la Certification

**SUMPPS** : Service universitaire de Médecine Préventive et de Promotion de la Santé de l'Université

## T

**TOEIC** : Test of English for International Communication

**TP** : Travaux pratiques

**TD** : Travaux dirigés

## U

**UE** : Unités d'Enseignement : modules indépendants et capitalisables au sein de leur semestre et année universitaires. Elles sont constituées d'activités de cours, de travaux dirigés et de travaux pratiques. Elles font l'objet d'une évaluation propre.

**UEC** : Unités d'Enseignement Constituées : UE abstraites dans le sens où elles sont indépendantes et capitalisables au sein de leur semestre et année universitaires, mais elles ne proposent pas d'activités de cours et ne font donc pas l'objet d'une évaluation propre. En fait, les UEC sont simplement formées par l'agrégat de sous-modules, appelés éléments constitutifs.

**UFC** : Université de Franche-Comté (uFC)

## V

**VAE** : Validation des Acquis de l'Expérience

**VES** : Validation des Etudes Supérieures

**VAPP** : Validation des Acquis Professionnels et Personnels

SUIVEZ TOUTE L'ACTUALITÉ DU SUP-FC SUR  
NOTRE SITE INTERNET :

<https://sup-fc.univ-fcomte.fr>

ET SUR NOS RÉSEAUX SOCIAUX  
FACEBOOK, LINKEDIN ET TWITTER

