RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

UNIVERSITÉ MARIE & LOUIS PASTEUR • SUP-FC

GUIDE des ÉTUDES 2026-2027

MATHÉMATIQUES

LICENCE

MASTER

SUP-FC

Accompagnement pédagogique
Formations à distance - Certifications

SOMMAIRE

1. Mot de bienvenue 5

2. Candidature 6

2.1 Conditions d'accès 6

2.2 Étudiants relevant de « études en France » 6

2.2.1 Candidater en 1ère année d'une formation de niveau licence 6

2.2.2 Candidater en 2ème ou 3ème année de Licence ou en Master 7

3. Inscriptions 8

3.1 Stagiaires Formation Continue ou Formation tout au long de la vie 8

3.1.1 Personnes dont le coût de la formation est pris en charge 8

3.1.2 Personnes bénéficiant d'un maintien de rémunération durant la formation sans prise en charge 8

3.2 Étudiants boursiers 8

3.3 Aménagement des conditions d'études 9

3.3.1 Demandes de régime spécial d'études pour tout étudiant (hors sportifs de haut niveau) 9

3.3.2 Demandes de régime spécial d'études des sportifs de haut niveau 9

3.4 Carte étudiant 10

3.5 Les validations : VA / VAPP / VES / VAE 10

3.5.1 La Validation des Acquis (VA, Validation des Acquis Professionnels et Personnels - VAPP) 10

3.5.2 La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) et la Validation des Études Supérieures (VES) 10

3.6 Auditeurs (libres) 11

3.7 Transfert universitaire 12

3.8 Annulation inscription 12

3.8.1 Droits d'inscriptions acquittés par les usagers qui préparent des diplômes nationaux 12

3.8.2 Étudiants boursiers s'étant acquittés des droits d'inscription 12

3.8.3 Étudiants exonérés sur demande et sur situation personnelle 13

4. Organisation des examens 14

4.1 Examens à Besançon 14

4.2 Examens dans un centre à l'étranger ou en France d'outre-mer 14

4.3 Examens en Campus connecté 15

4.4 Télé-examens 15

5. Règles générales des M3C 16

5.1 Organisation des cursus 16

5.2 Notation 16

5.3 Deuxième session 17

5.4 Capitalisation des UE et ECUE 17

5.5 Mode de validation du diplôme 17

5.6 Règles de compensation 18

5.7 Poursuite d'études avec un semestre de retard 18

5.8 Règles de redoublement 19

5.9 Absence à une épreuve 19

5.10 Mention 19

5.11 Poursuite des études 19

6. Mise en situation professionnelle - Stage 21

7. Certifications 22

7.1 PIX 22

7.1.1 Généralités 22

7.1.2 Objectifs principaux 22

7.2 TOEIC 23

8. Communication et plateformes 24

8.1 Accès aux ressources électroniques 24

8.1.1 Activation compte universitaire SESAME 24

8.1.2 Etape 1 : Ecran d'authentification 24

8.1.3 Etape 2 : Ecran de saisie du mot de passe 24

8.1.4 Etape 3 : Ecran de fin 24

8.2 Production des étudiants 24

8.2.1 Les productions des étudiants 24

8.2.2 Plagiat 25

8.2.3 Citations et reproductions d'œuvres 25

8.3 Communication avec la scolarité 25

8.4 Plateforme moodle 25

8.5 Les bibliothèques universitaires 26

8.6 En pratique 26

9. Calendrier général 28

10. Contacts Maths 29

10.1 Contacts pour la filière 29

10.2 Vous rendre au SUP-FC 29

11. Présentation de la formation 30

11.1 Attention 30

11.1.1 Compatibilité des épreuves d'examen des différentes formations 30

11.1.2 Possibilités de cursus accéléré 31

11.2 Généralités sur la licence mathématiques parcours «Mathématiques fondamentales» 31

12. Coût de la formation 33

13. M3C et évaluations des connaissances 35

14. Structure Licence Mathématiques 1ère année 37

15. Description Licence Mathématiques 1ère année 38

16. Structure Licence Mathématiques 2ème annnée 49

17. Description Licence Mathématiques 2ème année 50

18. Structure Licence Mathématiques 3ème année 61

19. Description Licence Mathématiques 3ème année 62

20. Structure Master Mathématiques 1ère année 76

21. Description Master Mathématiques 1ère année 77

22. Structure Master Mathématiques 2ème année 87

23. Description Master Mathématiques 2ème année 89

24. Calendrier d'Examens 111

- 24.1 L1 Mathématiques SUP-FC 111
- 24.2 Licence Mathématiques 2e année SUP-FC 113
- 24.3 Licence Mathématiques 3e année SUP-FC 115
- 24.4 Master Mathématiques parcours Math appro 1re année SUP-FC 117
- 24.5 Master Mathématiques parcours Math appro 2e année SUP-FC 119

25. Glossaire 121

1 - MOT DE BIENVENUE

Bienvenue au sein du SUP-FC de l'Université Marie et Louis Pasteur.

Intégré pleinement à l'Université Marie et Louis Pasteur, notre centre s'inscrit dans une dynamique d'excellence académique et d'innovation pédagogique. Fort d'une expérience reconnue depuis 1966, il porte l'ambition de rendre l'enseignement supérieur accessible à toutes et à tous, en s'appuyant sur des modalités d'apprentissage flexibles, adaptées aux contraintes et aux parcours de chacun.

Choisir l'enseignement à distance, c'est faire le choix d'une formation exigeante, qui repose sur l'autonomie, la rigueur et l'engagement personnel. C'est aussi rejoindre une communauté d'apprenants aux profils variés, partageant une même volonté de se former, de progresser et de construire leur avenir.

Notre public est riche de sa diversité : étudiants en reprise d'études, professionnels engagés dans une démarche de formation continue, apprenants situés sur l'ensemble du territoire ou à l'international. Cette diversité constitue une véritable force, qui nous conduit à concevoir des dispositifs pédagogiques adaptés, inclusifs et attentifs aux réalités de chacun.

Tout au long de votre parcours, nos équipes pédagogiques, administratives et techniques sont mobilisées pour vous accompagner, vous conseiller et favoriser votre réussite. Nous mettons à votre disposition des ressources de qualité et des outils pensés pour soutenir votre progression dans les meilleures conditions.

Ce guide des études a été conçu pour vous orienter et vous fournir les informations essentielles à la bonne compréhension de votre formation. Nous vous invitons à le consulter attentivement : il sera un repère précieux tout au long de votre année universitaire.

S'engager dans une nouvelle phase d'apprentissage demande un investissement important en temps et en énergie. C'est une décision courageuse, qui mérite d'être pleinement soutenue. C'est précisément dans cet esprit que notre centre vous accompagne, afin que vous puissiez vous épanouir et mener à bien votre projet de formation.

Nous vous souhaitons une excellente année universitaire, riche en apprentissages, en réussites et en projets accomplis.

Le Directeur du SUP-FC
Fabrice Lallemand

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 compétente 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.

Vous voulez candidater au SUP-FC, vous pouvez poser votre candidature sur le site sup-fc.umlp.fr à la rubrique « je candidate », sauf si vous avez ou vous préparez une licence (ou équivalent), en France ou à l'étranger, vous reprenez des études et possédez une licence (ou équivalent), en France ou à l'étranger, vous êtes de nationalité étrangère, ressortissant de l'Espace économique européen, d'Andorre, de Suisse ou de Monaco, vous êtes non européen résident dans un pays ou territoire non couvert par le dispositif Études en France, vous bénéficiez de la formation continue, dans ce cas, vous pouvez poser votre candidature sur le site Mon Master https://www.monmaster.gouv.fr

2.2 Étudiants relevant de « études en France »

Les deux textes réglementaires suivants définissent les dispositions pour l'admission et l'inscription des étudiants internationaux 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, Azerbaïdjan, Bahreïn, Bénin, Bolivie, Brésil, Burkina Faso, Burundi, Cambodge, Cameroun, Canada, Chili, Chine, Colombie, Comores, Corée du Sud, Côte d'Ivoire, Djibouti, Émirats arabes unis, Égypte, Équateur, États-Unis, Gabon, Géorgie, Ghana, Guinée, Haïti, Hong-Kong, Inde, Indonésie, Iran, Israël, Japon, Jordanie, Kenya, Koweït, Liban, Madagascar, Malaisie, Mali, Maroc, Maurice, Mauritanie, Mexique, Népal, Nigeria, Pakistan, Pérou, Qatar, République démocratique du Congo, République dominicaine, Royaume-Uni, Russie, Sénégal, Singapour, Taïwan, 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. Si 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 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 "eCandidat".

Si vous souhaitez intégrer l'enseignement supérieur pour l'année 2026/2027, voici les dates à connaître pour vous porter candidat:

eCandidat :

Candidatures : à partir du 4 mai 2026 au 23 septembre 2026

DAP - Demande d'admission préalable :

Début des inscriptions 1e octobre 2026

Clôture des inscriptions 15 décembre 2026

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 30 avril 2027.
Les universités pourront vous faire part, le cas échéant, des propositions d'exonérations dont vous pourriez bénéficier.

Réponse de l'étudiant : le 31 mai 2027 au plus tard.
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 connaitre 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'à fin octobre 2026. 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 (congés formation, congés examens, congés 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 Marie et Louis Pasteur :

Service de Formation Continue & Alternance (SEFOC'AL)
Maison Des Étudiants (MDE)
36 A Avenue de l'Observatoire
25030 BESANCON CEDEX

sefocal.umlp.fr

sefocal@umlp.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). Ne sont pas concernés les étudiants s'inscrivant dans les formations se déroulant obligatoirement en demi-vitesse.

3.3 Aménagement des conditions d'études

L'Université Marie et Louis Pasteur 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 entrepeneurs, 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 nationnal, 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)

Les demandes sont faites 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) » (demande_rse_tout_etudiant_-_cfvu_27_juin_2024.pdf). 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 du SUP-FC décide des aménagements accordés ainsi que de leur durée. Il notifie sa décision à l'usager.

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

Pour les étudiants sportifs de haut niveau la demande est faite 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) » , (Regime-special-etude). 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 est à réaliser entre le début de l'année universtaire et avant le 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 du SUP-FC, la composante de la formation peut leur proposer des modalités pédagogiques spécifiques d'examen.

Service de Santé Étudiante
45 avenue de l'Observatoire
BP 1535
25009 BESANCON CEDEX

+33 381 666 130

sse@univ-fcomte.fr

3.4 Carte étudiant

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

Cette carte est envoyée par voie postale.

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 à l'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 discontinue) 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 est faite 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

sefocal.umlp.fr

sefocal@univ-fcomte.fr

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 Marie et Louis Pasteur 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'ULMP 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 effectuée 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 ligne, aux 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 200 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
- Frais d'envoi de documents administratifs et correspondances :
- France métropolitaine : 10 €
- Europe ou DOM-TOM : 20 €
- Reste du monde : 35€

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 Marie et Louis Pasteur 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. Après le début de l'année universitaire, il ne sera effectué aucun remboursement.

3.8.2 Étudiants boursiers s'étant acquittés des 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-examen.

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 téléchargeables par les étudiants sur iexam.

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.

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 : l'étudiant doit, avant sa demande d'inscription, vérifier les centres ouverts sur le site web du SUP-FC. En l'absence de centre, il doit ensuite 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. Le 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. 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.

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 du gouvernement : https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/liste-des-campus-connectes-91613

Un montant forfaitaire, non remboursable, de 95€ sera demandé pour chaque période d'examens 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. L'envoi des sujets et du matériel d'examen est effectué par courrier recommandé à destination du centre 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 depuis 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 vous 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 boite 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 6€ pour chacune des heures d'examens auxquelles vous vous êtes inscrits. En cas d'échec ou de non présentation au test de prise en mail, 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 6€ 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 - RÈGLES GÉNÉRALES DES 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) qui 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 suit 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 peut bénéficier de la compensation par semestre quand elle est possible. Si le semestre n'est pas complètement validé, l'étudiant peut 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).

Pour le régime normal d'étude (ou vitesse normale), les cours se déroulent sur 2 semestres dans chacune des périodes (octobre à janvier et février à mai). Pour visualiser cela, il convient de se reporter aux tableaux en début de présentation de diplôme.

Une fois l'inscription payée, celle-ci ne pourra plus être modifiée.

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 UE et ECUE

Les unités d'enseignement sont définitivement acquises et capitalisables dès lors que l'usager 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'usager n'a pas obtenu la moyenne gardent un résultat négatif et ne peuvent pas être capitalisés, même si l'usager 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'usager.

Il est possible pour les étudiants du Sup-fc de demander une Unité d'Enseignement Libre. L'étudiant doit d'abord prendre contact avec le service OSE ose.umlp.frqui validera avec lui la pertinence du stage demandé.

5.5 Mode de validation du diplôme

L'étudiant 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'étudiant 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'étudiant 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'usager 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'usager 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 usager 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'étudiant 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 remplace le 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 qui constitue en 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. À l'issue de ce module de préparation, vous pourrez choisir de passer la certification à distance sur votre ordinateur personnel afin d'obtenir le TOEIC officiel.

Les sessions de certification TOEIC auront lieu un samedi de 9h à 12h pendant la période des examens.

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:

sesame.univ-fcomte.fr/activer

8.1.2 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

8.1.3 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

8.1.4 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 boite mail universitaire est maintenant opérationnelle.
- A noter : veuillez patienter 24h après votre inscription pédagogique avant d'accéder à votre compte Sésame
- Accès aux cours
- Vous pourrez accéder à vos cours et à votre boite mail universitaire, via l'Espace Numérique de Travail (ENT) ou directement :
- pour la messagerie : ent.umlp.fr
- pour la plateforme de cours (moodle) : 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.

L'usage de l'IA est réglementé, prenez connaissance de la charte de son bon usage sur le site Charte IA.pdf

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.umlp.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 en version électronique : l'accès est possible à partir du du démarrage des cours, sous réserve d'avoir finalisé l'ensemble de son inscription (administrative et pédagogique) sur la plateforme moodle :

https://moodle.univ-fcomte.fr

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 prévilégié pour les questions pédagogique s.

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 Marie et Louis Pasteur, 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'Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques (ENSMM), membres de la COMUE Université Bourgogne Franche-Comté (UBFC).

Plus de renseignements :

bu.umlp.fr

8.6 En pratique

Vous souhaitez :

- activer votre compte universitaire sésame,

- trouver votre identifiant,

- accéder à vos cours,

- récupérer votre mot de passe,
- rediriger votre boite mail universitaire vers votre boite mail personnelle,

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

Lien :

sup-fc.umlp.fr/formations/faqs

Le règlement général des études et des examens est disponible ici

umlp.fr/documents-officiels-0

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	Echéance
05-10-2026 au 08-01-2027	Première période de cours
05-10-2026 au 28-05-2027	Cours DAEU
01-12-2026 au 04-07-2027	Inscription aux examens de la première période
25-01-2027 au 29-01-2027	Première session d'examens de la première période
01-02-2027 au 10-05-2027	Deuxième période de cours
22-03-2027 au 09-04-2027	Inscription aux examens de la deuxième période
24-05-2027 au 28-05-2027	Première session d'examens de la deuxième période
07-06-2027 au 11-06-2027	Examens DAEU
01-07-2027 au 12-07-2027	Inscription aux examens de deuxième session
23-08-2027 au 27-08-2027	Deuxième session d'examens des deux périodes
31-08-2027	Fin des cours et des stages

Seul le DAEU est en session unique au SUP-FC.

10 - CONTACTS MATHS

SUP-FC / Université Marie et Louis Pasteur
Bâtiment Bachelier - Domaine de la Bouloie - 25030 Besançon Cedex
03.81.66.58.70

Tous les jours ouvrés de 8h30 à 12h et de 13h à 16h30 sauf jours fériés
sup-fc@univ-fcomte.fr

10.1 Contacts pour la filière

Responsables Pédagogiques
Bruo SAUSSEREAU (L1, L2, L3)
Adel BETINA (M1,M2)

Scolarité de la filière mathématiques :
Alexandre MATENAS
Mail : ctu-mathM@univ-fcomte.fr
Téléphone : 03.81.66.62.47

10.2 Vous rendre au SUP-FC

VOUS VENEZ EN BUS
Ligne 3 : Centre Ville - Temis / Campus
Ligne 7 : Palente - Haut de chazal

VOUS VENEZ EN TRAIN
Vous devez descendre à la gare Besançon Viotte. Si vous arrivez à la gare de Besançon Franche-Comté TGV, vous devez prendre une navette train SNCF 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.

11 - PRÉSENTATION DE LA FORMATION

L'offre proposée est une filière mathématique complète allant du DAEU B (Diplôme national d'Admission aux Études Universitaires, option Sciences) jusqu'au master 2ème 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 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 Marie et Louis Pasteur. 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).

Toute dérogation au régime « normal » prévu de cinq UE par an (demi-vitesse) devra recevoir l'aval du responsable de la formation.

→ On notera, dans le plan global de la première année de licence, un choix d'options au semestre 1. Vous devrez choisir entre l'unité Mathématiques générales ou Physique et mesure.

L'unité Mathématiques générales est à privilégier par les étudiants :

- titulaires du baccalauréat et même éventuellement d'autres acquis universitaires, qui auraient interrompu leurs études depuis suffisamment longtemps.
- sortants du DAEU B (Diplôme d'Admission aux Études Universitaires), et souhaitant poursuivre des études universitaires scientifiques ;
- souhaitant consolider leurs acquis de terminale (à recommander l'option mathématiques expertes n'a pas été suivie en terminale.)

Cette unité sera constituée des notions de base nécessaires à une bonne compréhension de l'unité Analyse et reprendra des notions sur les complexes.
Dans les autres cas, vous pourrez augmenter vos compétences et connaissances en sciences grâce à l'unité Physique et mesure.

→ On notera, dans le plan global de la troisième année de 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.

Ce second choix d'option est pertinent si vous souhaitez postuler à un Master de mathématiques appliquée (non disponible en télé-enseignement à Besançon).

12 - COÛT DE LA FORMATION

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

→ **Droits universitaires** fixés annuellement par le Ministère pour l'année 2026–2027 :

Tarifs étudiants communautaires (Espace Économique Européen)
- 178 € pour une inscription principale en licence, 118 € pour une inscription complémentaire
- 255 € pour une inscription principale en master, 167 € pour une inscription complémentaire
- 200 € pour une inscription non diplômante (auditeur libre)

Tarifs étudiants extra-communautaires (Hors Espace Économique Européen)
- 2902 € pour une inscription principale en licence, 1934 € pour une inscription complémentaire
- 3950 € pour une inscription principale en master, 2633 € pour une inscription complémentaire
- 200 € 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 une inscription non diplômante : 11,80 € par crédit ECTS
- pour une inscription au titre de la Formation Continue, veuillez contacter le service SeFoC'Al 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'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) : 103 € (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.

Attention, les demandes de consultation de copies ne peuvent être émises qu'après l'envoi des relevés de notes définitifs, après la tenue des jurys au mois de juillet. Les étudiants n'ont pas le droit de demander de re-correction de leurs copies. Les notes sont définitives et si ils veulent les contester, il faut faire un recours gracieux en ligne via adulact demarches.adullact.org/commencer/contestation-d-une-decision-de-refus-de-candidatur

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 Marie et Louis Pasteur**.

13 - M3C ET ÉVALUATIONS DES CONNAISSANCES

→ 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 (noté et obligatoire) pour les UE de Physique et mesures au semestre 1, anglais et physique newtonienne au semestre 2, anglais au semestre 6.

La première session (janvier pour la 1re période, et mai pour la 2e) 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

Semestre 01

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
1	Y4VMA1U1 - Algèbre	6.0
2	Y4VMA1U2 - Analyse	6.0
▼	Y4VMA1U3 - Choix 1	6.0
1	Y4VMA131 - Mathématiques générales	6.0
1	Y4VMA132 - Physique et mesure	6.0
A	Y4VMA1U4 - Histoire des sciences	6.0
2	Y4VMA1U5 - Informatique	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

Semestre 02

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
1	Y4VMA2U3 - Espaces vectoriels	6.0
1	Y4VMA2U5 - Physique newtonienne	6.0
2	Y4VMA2U4 - Fonctions et suites	6.0
A	Y4VMA2UE - Anglais	6.0
2	Y4VMA2U1 - Algorithmique et programmation	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

15 - DESCRIPTION LICENCE MATHÉMATIQUES 1ÈRE ANNÉE

Y4VMA1U1 Algèbre

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Nabile BOUSSAID
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

- Propositions logiques et opérations logiques élémentaires : connecteurs logiques ET, OU, NON, implication, équivalence.Vocabulaire associé à une implication (implication contraposée, négation d'une implication, implication réciproque, propriété caractéristique, condition nécessaire et suffisante, expressions « il faut et il suffit », « il faut », « il suffit », ...). Notions de tautologies et contradictions, tautologies classiques. Vocabulaire usuel mathématique (définition, théorème, proposition mathématiques, corollaire, lemme, ...). Tables de vérité. Prédicats et propositions logiques avec quantificateurs : quantificateurs universel et existentiel, Négation de propositions avec quantificateurs. Remarque : ceci n'est pas un chapitre sur la logique, mais une introduction aux raisonnements mathématiques.
- Ensembles : inclusion, union, intersection, produit cartésien, description par extension.
- Étude de différents types de raisonnements mathématiques : raisonnements directs, par exhaustion des cas, au cas par cas, par contraposition, par l'absurde, par analyse-synthèse, par récurrence simple, par contre-exemple.
- Applications d'un point de vue ensembliste : injection, surjection, bijection, composition.
- Utilisation des nombres complexes : Cercle trigonométrique, sinus, cosinus, tangente, formules trigonométriques. Définitions et propriétés : forme algébrique, parties réelle ou imaginaire, conjugué, module, inégalité triangulaire, représentation géométrique, équation du second degré à coefficients réels. Équations du second degré à coefficients complexes. Somme et produit des racines. Racine carrée d'un nombre complexe. Forme trigonométrique et argument d'un nombre complexe non nul. Formules de de Moivre et d'Euler. Racines de l'unité, propriétés. Représentations géométriques. Application à la trigonométrie et/ou la géométrie : factorisation et linéarisation d'expressions trigonométriques.
- Relations d'équivalence. Exemples :systèmes (à venir), fonctions équivalentes, quelques exemples finis, même image par une application (on ne parlera pas de classes d'équivalence)
- Systèmes linéaires : Résolution des systèmes linéaires par la méthode du pivot de Gauss ; systèmes avec paramètre.
- Calcul matriciel élémentaire, méthode du pivot, matrices échelonnées. Indices/calculs de sommes (binôme de Newton...). Linéarité (sommes et sommes doubles), changements indices... Matrices inversibles, recherche de l'inverse d'une matrice, calcul du rang.
- Loi de composition interne : définition de groupe (neutre, inverse, associativité), commutativité, définition de corps. Exemples et contre exemples : fonctions, suites, matrices, fonctions polynomiales, complexes, additions réels, rationnels, corps fini à 2 éléments.

OBJECTIFS

S'initier au formalisme mathématique du supérieur dans les domaines de la logique mathématique et l'algèbre.

Y4VMA1U2 Analyse

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Hugo EURLY
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

Propriété du corps IR des nombres réels : IR est un corps totalement ordonné archimédien, théorème de la borne supérieure (pas de construction de R) Inégalités dans IR, valeur absolue, inégalités triangulaires, partie majorée, minorée. Techniques de majoration et de minoration : cas d'une somme, d'un produit, d'un quotient ; inégalités classiques ; majorer (minorer)

- Suites réelles : définitions formelles (cette partie fournira un cadre simple pour travailler avec les quantificateurs et écrire des définitions ainsi que des démonstrations rigoureuses) Limites, suites monotones (majorées, minorées), suites adjacentes.
- Fonctions sur IR à valeurs réelles :

Rappels : ensemble de définition, minoration, majoration, minimum, maximum, monotonie.

Opérations sur les fonctions, composition (domaine de définition des fonctions composées).

Limites de fonctions en un point et en l'infini (opérations algébriques sur les limites - compositions de limites).

Asymptotes horizontales ou verticales.

Continuité.

Fonctions usuelles : cosinus, sinus, tangente (formules trigonométriques), puissances. Fonctions hyperboliques.

Introduction à la dérivabilité d'une fonction. Dérivées des fonctions usuelles et opérations. Quelques démonstrations et des calculs de dérivées. On insistera sur la justification de la dérivabilité, en particulier lors de la dérivation de fonctions composées.

Fonctions réciproques : on admet à chaque fois qu'elles sont bijectives et dérivables (l'énoncé et la démonstration du théorème de la bijection seront faits au S2).

Croissances comparées. Étude de fonctions (asymptotes obliques). Fonctions négligeables, fonctions équivalentes (on donnera les équivalents classiques découlant de la dérivation). Opérations élémentaires : exemples et contre-exemples. Application au calcul de limites.

- Intégrale de Riemann d'une fonction continue sur un segment : calculs d'intégrales (Intégration par parties, changement de variable).
- Méthodes de résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 (l'ordre 2 à coefficients constants ne sera pas traité).

OBJECTIFS

Poser les bases du formalisme mathématique du supérieur dans les domaines de la logique mathématique, l'analyse réelle, et l'algèbre.

Y4VMA1U3 Choix 1

Crédits: 6.0

Est composé de :

Y4VMA131 Mathématiques générales

Y4VMA132 Physique et mesure

Y4VMA131 Mathématiques générales

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Louis JEANJEAN

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.
- Cette unité est adaptée aux bacheliers n'ayant pas suivi la spécialité mathématique en classe de Terminale ou pour des étudiants ayant interrompus leurs études pendant une longue période.

Y4VMA132 Physique et mesure

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Fabien PICAUD

DESCRIPTION

- Calcul d'un champ (ou potentiel) électrique crée par une charge
- Applications des lois d'Ohm et de Kirchoff dans les circuits
- Modèle de Thévenin et Norton
- Introduction aux phénomènes transitoires et à leur durée

Les étudiants devront être capables de résoudre des problèmes d'électrostatiques simples et de comprendre le fonctionnement de circuits électriques en régime continu ou transitoire.

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'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.

Y4VMA1U4 Histoire des sciences

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Uwe FRANZ
Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

L'idée qui préside à ce cours est l'idée de modélisation :

- modélisation d'un plan ou de l'espace tri-dimensionnel avec les Eléments d'Euclide,
- mise en équation de problèmes avec l'introduction de l'inconnue x,
- l'émergence de la notion de fonctions et des techniques du calcul infinitésimal,
- modélisation en physique à travers le mouvement d'une corde vibrante
- modélisation dans d'autres disciplines comme la médecine et la démographie.

OBJECTIFS

Donner aux étudiants des éléments d'histoire des sciences afin de leur faire comprendre que l'aspect construit de leur enseignement disciplinaire est issu d'une longue progression avec son lot d'essais, d'erreurs, de visions différentes successives.

Y4VMA1U5 Informatique

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Isabelle JACQUES
Enseigné à la période 2 (février à mai)

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.

OBJECTIFS

- Savoir réaliser un algorithme fiable
- Acquérir les bases de la programmation
- Appréhender un langage de programmation

Y4VMA2U3 Espaces vectoriels

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Nabile BOUSSAID
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

- Notion d'espace vectoriel sur un corps IK (cf les 4 exemples de corps du starter). Espaces vectoriels usuels : IK^n, M_n,m(IK), applications d'un ensemble dans E (où E est un espace vectoriel).
- Sous-espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels engendrés par une famille de vecteurs. Famille libre, famille génératrice, base.
- Applications linéaires, exemples généraux. Endomorphismes. Noyau et image d'une application linéaire. Forme linéaire, hyperplan.
- Espaces vectoriels de dimension finie. Matrice des coordonnées d'un vecteur dans une base, matrice d'une application linéaire dans une base. Calcul d'une base du noyau, de l'image par la méthode du pivot de Gauss. Théorème du rang.
- Changement de bases (matrices équivalentes, relation d'équivalence associée).
- Somme directe de deux sous-espaces (exemples avec des projecteurs, symétries en TD), formule de Grassmann.

OBJECTIFS

Définir la structure d'espace vectoriel, ainsi que les morphismes entre ces objets. En étudier les propriétés.

Y4VMA2U5 Physique newtonienne

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : 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

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, . . .).

Y4VMA2U4 Fonctions et suites

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Aude DALET
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

1 - Suites extraites, théorème de Bolzano-Weierstrass. Suites de Cauchy, complétude de IR.

2 - a. Fonctions continues de IR dans IR : définition formelle, lien avec les suites.
Théorème des valeurs intermédiaires. Image d'un intervalle par une fonction continue. Théorème de la bijection (applications en TD aux fonctions trigonométriques réciproques).

2 - b. Fonctions dérivables de IR dans IR, dérivabilité de la composition, dérivabilité de la réciproque.
Théorème de Rolle et des accroissements finis, applications (règle de l'Hospital).
Dérivées successives, formule de Leibniz, fonctions convexes (inégalité des pentes, caractérisation par les dérivées premières et secondes, position relative à la tangente, inégalités classiques).
Formules de Taylor-Lagrange et de Taylor-Young.

2 - c. Développements limités. Application aux calculs des limites (et en TD aux études de branches infinies : asymptotes obliques, branches paraboliques, développements asymptotiques...).

OBJECTIFS

Poursuivre l'étude de l'analyse réelle initiée au semestre 1 via la construction de résultats plus avancés sur les suites et leur convergence, ainsi que sur les fonctions continues et dérivables.

Y4VMA2UE Anglais

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

Expression écrite : remise à niveau lexicale et grammaticale en anglais. L'objectif est de réviser les bases de l'anglais (règles de prononciation, rappels grammaticaux), et de travailler la compréhension orale et écrite par l'étude de textes variés. Accès à l'internet impératif pour le cours et pour l'examen.
Cours en ligne annualisé.

OBJECTIFS

Remise à niveau en anglais.

Y4VMA2U1 Algorithmique et programmation

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : 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 précédent

- 1. apprentissage du pseudo-code (langage algorithmique)
- 2. Structurer un algorithme en séquences, puis en fonctions.
- 3. Définir des types de données complexes : tableaux, structures, quelques classes...
- 4. Optimisation d'algorithmes en particulier sur les matrices, les tris, et utilisation de la récursivité
- 5. implémentation en Java

OBJECTIFS

Programmation avancée, inititation à Java.

BIBLIOGRAPHIE

- Polycopié de cours 99 pages
- Cours complémentaires : ouvrage de 155 pages complété par ouvrage d'exercices corrigés 110 pages

Tous ces documents sont en accès sur la page CTU de l'Unité

16 - STRUCTURE LICENCE MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNNÉE

Semestre 03

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
2	Y4VMA3U1 - Analyse appliquée	6.0
2	Y4VMA3U2 - Espaces vectoriels normés et fonctions vectorielles	6.0
1	Y4VMA3U3 - Intégrales et séries	6.0
1	Y4VMA3U4 - Entiers, Polynômes et algèbre linéaire	6.0
A	Y4VMA3U5 - Techniques mathématiques	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

Semestre 04

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
2	Y4VMA4U1 - Géométrie affine et euclidienne	6.0
▼	Y4VMA4U2 - Ouverture et projet professionnel	6.0
A	Y4VMA421 - Ateliers projets professionnels (APP)	4.0
A	Y4VMA422 - Enjeux socio-écologique	2.0
2	Y4VMA4U3 - Probabilités élémentaires	6.0
1	Y4VMA4U4 - Réduction des endomorphismes	6.0
1	Y4VMA4U5 - Suites et séries de fonctions	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

17 - DESCRIPTION LICENCE MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNÉE

Y4VMA3U1 Analyse appliquée

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Carlotta DONADELLO
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

1 - Recherche de zéros d'une fonction scalaire d'une variable réelle, notions du cas vectoriel. Théorèmes de Brouwer et de Cauchy sur le point fixe (preuves dans le cas scalaire), méthode du point fixe, de dichotomie, de la sécante et de Newton. Écriture de ces méthodes sous la forme d'algorithmes. Vitesse de convergence, estimation de l'erreur, critères d'arrêt, ordre d'un processus itératif.

2 - Éléments de l'étude théorique des équations différentielles ordinaires (EDO) scalaires. Le théorème de Cauchy-Lipschitz est admis. Pour les EDO linéaires de n'importe quel ordre on étudie la structure de l'espace des solutions et le rôle de l'équation homogène associée. La solution générale de l'équation homogène dans le cas de coefficients constants. Problème de Cauchy.

3 - Aspects numériques du problème de Cauchy : méthodes d'Euler explicite et implicite, mise en oeuvre, consistance, stabilité (sans preuves), convergence, ordre.
Méthodes de résolution exactes des EDO dans les cas suivants :

- EDO d'ordre 1 linéaires et non linéaires à variables séparables.
- EDO d'ordre 1 résolubles après changement de fonction inconnue : équations de la forme $y'(x) = f(y/x)$, équations de Bernoulli.
- EDO scalaires linéaires d'ordre 2 à coefficients constants.
- EDO scalaires linéaires d'ordre 2 réductibles au premier ordre.

Si le temps le permet : Wronskien et méthode de variation de la constante pour l'ordre 2 (à voir systématiquement à l'ordre 1).

4 - Mise en pratique sous Python de la méthode de Newton et de la méthode d'Euler.

OBJECTIFS

Acquérir les notions élémentaires en analyse numérique et équations différentielles.

Y4VMA3U2 Espaces vectoriels normés et fonctions vectorielles

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Mariana HARAGUS
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

1 - Norme sur un K-espace vectoriel (K=R ou C), distance associée, boules, parties bornées.

- Exemples : K^n muni de la norme p (Minkowski admis pour 1<p<infini), B(X,K) muni de la norme infinie, C([a,b]) muni de la norme 1.
- Exemple des espaces préhilbertiens réels ou complexes, inégalité de Cauchy-Schwartz. Norme associée au produit scalaire. Exemples : K^n muni du produit scalaire canonique et C([a,b]) muni de la norme quadratique.
- Suites convergentes, de Cauchy, bornées. Continuité des applications entre espaces vectoriels normés, caractérisation séquentielle, applications lipschitziennes.
- Ouverts, fermés, stabilités ensemblistes, images réciproques de ces ensembles par les fonctions continues (les notions d'intérieur et d'adhérence ne sont pas au programme de cette UE).
- Suites extraites, valeur d'adhérence, parties compactes. Partie fermée d'un compact, tout compact d'un evn (de dimension quelconque) est fermé et borné, image continue d'un compact. Dans R^n muni de la norme infinie, les compacts sont les fermés bornés (la compacité des segments de R est une reformulation d'un résultat vu au S2).
- Normes équivalentes, et invariance des propriétés topologiques. Équivalence des normes en dimension finie et applications : caractérisation des compacts, convergence des suites de Cauchy, tout sous-espace de dimension finie est fermé.

2 - Dans tout ce qui suit, on se place dans des R-espaces vectoriels normés de dimension finie.

- Limite d'une fonction, caractérisation séquentielle, lien avec la continuité. Applications composantes.
- Dérivabilité d'une fonction vectorielle de la variable réelle. Dérivée selon un vecteur, dérivées partielles, gradient.
- Différentiabilité, lien avec la continuité et les dérivées partielles. Matrice jacobienne, opérations sur les fonctions différentiables. Applications de classe C1 sur un ouvert et lien avec la différentiabilité.

3 - Courbes de R^n

- Courbes paramétrées, étude locale (tangente, asymptotes).
- Tracé de courbes usuelles.
- Longueur d'un arc, paramétrisation normale, intégrale curviligne.
- Courbure d'un arc en dimensions 2 et 3, repère de Frenet.

OBJECTIFS

- Introduire la topologie des espaces vectoriels normés de dimension finie et étudier ses spécificités.
- Appréhender les bases du calcul différentiel en dimension finie et étudier les courbes paramétrées dans R^n.

Y4VMA3U3 Intégrales et séries

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Marie KERSALE
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

1 - Séries de nombres réels ou complexes

- Définitions, convergence et opérations, comportement du terme général (série harmonique), série télescopique. Critère de Cauchy. Exemples des séries géométrique et de Riemann.
- Convergence des séries à termes positifs, règles de comparaison, règles de Cauchy et de D'Alembert.
- Convergence absolue, produit de Cauchy.
- Séries semi-convergentes. Critère des séries alternées et majoration du reste, transformation et théorème d'Abel. Exemples.

2 - Intégration de Riemann des fonctions continues par morceaux sur un segment.

- Intégrale des fonctions en escaliers.
- Approximation (uniforme) des fonctions continues par morceaux par des fonctions en escalier.
- Définition de l'intégrale d'une fonction réelle continue par morceaux f comme borne sup des intégrales de fonctions en escaliers minorant f.
- Propriétés de l'intégrale : linéarité, positivité, relation de Chasles. Extension aux fonctions à valeurs complexes, inégalité triangulaire, cas de nullité de l'intégrale. Sommes de Riemann.
- Théorème fondamental du calcul intégral, lien entre calcul intégral et primitives pour les fonctions continues. Applications et rappels : formule d'intégration par parties et du changement de variable, formule de Taylor avec reste intégral. Formules de la moyenne et de Cauchy-Schwarz.

3 - Intégration de Riemann généralisée

- Définition, cas des intégrales faussement impropres, relation de Chasles, linéarité. Lien avec la convergence de l'intégrande en l'infini. Intégration par parties, changement de variable C1 et bijectif. Critère de convergence de Cauchy.
- Convergence des intégrales généralisées de fonctions positives. Comparaison série-intégrale, comparaison asymptotique.
- Convergence absolue.
- Semi-convergence, critère d'Abel (cas C1) et exemples.

OBJECTIFS

S'initier à l'intégrale de Riemann (généralisé), aux techniques de calcul intégrale et savoir manipuler les séries numériques.

Y4VMA3U4 Entiers, Polynômes et algèbre linéaire

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Camelia GOGA
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

Arithmétique des entiers et des polynômes en une indéterminée à coefficients dans un corps :
1 - Définition, division euclidienne, divisibilité, pgcd et algorithme d'Euclide. Éléments premiers entre eux, théorème de Bézout, lemme de Gauss.Congruence dans Z.
2 - Nombres premiers, polynômes irréductibles (cas de C[X] et R[X]), lemme d'Euclide. Factorisation unique.
3 - Pour les polynômes :

- Racines, racines multiples, caractérisations, racines et factorisation. Formule de Taylor polynomiale.
- Interpolation de Lagrange.
- Fractions rationnelles, décomposition en éléments simples, méthodes de décomposition.

Déterminant :
1 - Formes linéaires sur un espace vectoriel, base duale, hyperplans.
2 - Formes p-linéaires, formes alternées. Introduction au groupe symétrique. Définitions et premières propriétés du déterminant : déterminant d'une famille de vecteurs, d'un endomorphisme, d'une matrice carrée, déterminant et volume.
3 - Méthodes de calcul du déterminant.
4 - Applications : inversibilité et inverse d'une matrice, calcul du rang, polynôme caractéristique, éléments propres (approfondis dans les UE du S4), formules de Cramer...

OBJECTIFS

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

Y4VMA3U5 Techniques mathématiques

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Quanhua XU
Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

Initiation à l'utilisation du langage Python et du logiciel de calcul formel Sage.

- Notions fondamentales de Python : variables, fonctions, boucles, listes, dictionnaires.

- Utilisation de modules python, notamment numpy et matplotlib

- Graphiques en Python (module matplotlib, mais pas exclusivement) : tracer des courbes dans le plan et dans l'espace.

- Notions d'algorithmique : complexité d'un algorithme (exemple : exponentiation rapide).

- Initiation à la vectorisation : utilisation du calcul vectorisé avec les fonctions du module numpy pour éviter les boucles inutiles

- Utilisation de Python, éventuellement en passant par le logiciel Sage, pour illustrer et enrichir des éléments d'algèbre et d'analyse introduits au cours de la première année de licence. Le choix de thèmes peut légèrement varier suivant les besoins spécifiques des étudiants, mais de manière indicative inclut :

- En analyse : études et représentation de fonctions scalaires d'une variable, développements de Taylor, développements asymptotiques, application à l'étude des limites.
- En algèbre : représentation des nombres complexes, racines de l'unité, calcul avec des polynômes, manipulation des matrices et calcul matriciel (produit matrice-vecteur, produit de deux matrices, dimensions, vérification qu'un vecteur donné est solution d'un système linéaire), résolution de systèmes linéaires.

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.

Y4VMA4U1 Géométrie affine et euclidienne

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Quanhua XU
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

Géométrie affine :

1. Sous-espaces affines de R^n : points, vecteurs, translation (le formalisme des espaces affines ne sera pas développé dans cette unité). Exemples. Direction d'un sous-espace affine, parallélisme, intersection. Configurations de droites affines et de plans affines en dimension 2 et 3.
2. Repère cartésien, coordonnées cartésiennes, équations cartésiennes d'un sous-espace affine.
3. Barycentres, repère affine, coordonnées barycentriques, applications. Notion de convexité.
4. Applications affines. Translations, homothéties, projections / symétries affines. Écriture matricielle. Quelques théorèmes de géométrie classique dans le plan (ex. : Thalès, Ceva,...).
5. Utilisation des nombres complexes en géométrie plane.

Espaces euclidiens :

1. Rappels : produit scalaire, espace euclidien, inégalité de Cauchy-Schwarz, norme, distance, inégalité de Minkowski (démonstrations vues en S3).
2. Orthogonalité : définition, base orthonormée, procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmidt, supplémentaire orthogonal, projections orthogonales, symétries orthogonales.
3. Endomorphismes d'un espace euclidien : adjoint ; endomorphismes et matrices orthogonaux (isométries), endomorphismes et matrices symétriques, et positifs / définis positifs. Diagonalisation des endomorphismes symétriques (en coordination avec l'UE réduction).
4. Orientation d'un espace vectoriel réel, produit mixte, produit vectoriel, isométries directes et indirectes, mesure des angles.
5. Classification des isométries euclidiennes en dimension 2 et 3.
6. Aperçu du cas hermitien : forme hermitienne, produit scalaire hermitien, espace hermitien, adjoint, endomorphismes hermitiens, unitaires, normaux. Diagonalisation des endomorphismes hermitiens (en coordination avec l'UE réduction).

OBJECTIFS

Acquérir les notions fondamentales sur la géométrie affine dans R^n et les espaces vectoriels euclidiens. Savoir les appliquer à différents problèmes mathématiques.

Y4VMA4U2 Ouverture et projet professionnel

Crédits: 6.0

Est composé de :

Y4VMA421 **Ateliers projets professionnels (APP)**

Y4VMA422 **Enjeux socio-écologique**

Y4VMA421 Ateliers projets professionnels (APP)

Crédits: 4.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Dorota PETITJEAN

DESCRIPTION

Cette unité s'adresse sans exclusive à un public multiple : étudiants dont le projet professionnel est tourné vers l'enseignement, la fonction publique ou le secteur privé. Les différents items ci-dessous sont à décliner dans ces différents secteurs. Le travail pourra être organisé en liaison avec le portefeuille d'expérience et de compétences (PEC).

- Identifier l'environnement professionnel : organisation de la fonction publique et plus précisément du ministère de l'Éducation Nationale, connaître les différents secteurs d'activité.
- S'informer sur les métiers à travers la réalisation d'entretiens avec des professionnels ou d'enquêtes qui déboucheront sur la présentation d'un ou plusieurs métiers en rapport avec la formation suivie.
- S'initier à la démarche projet personnel et professionnel .
- Réaliser son bilan personnel .
- Cerner les enjeux du recrutement : enjeux des concours de recrutement à l'écrit et à l'oral, connaître le référentiel des compétences des métiers du professorat et de l'éducation, questions récurrentes apparaissant lors des entretiens pour un stage, une poursuite d'études ou un travail temporaire.
- Repérer ses compétences à travers l'expérience.
- Réaliser son bilan de formation, élaborer son projet de formation.
- Identifier son marché pour faciliter la recherche de stage : connaître les spécificités des établissements scolaires de l'académie (sport, handicap, ...) , trouver un stage, analyser une offre de stage.
- S'approprier les techniques de recherche d'emploi : CV et lettre de motivation
- Formaliser et communiquer sur un projet.

OBJECTIFS

Permettre à l'étudiant de s'approprier leur formation, de définir et affiner leur projet personnel et professionnel.

Y4VMA422 Enjeux socio-écologique

Crédits: 2.0

Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

A faire

OBJECTIFS

A faire

Y4VMA4U3 Probabilités élémentaires

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Marie KERSALE
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

Modélisation d'expériences aléatoires, notion d'événement et notions élémentaires sur les tribus. Espaces de probabilité.

Probabilités conditionnelles et indépendance d'événements.

Définition générale d'une variable aléatoire réelle, d'une loi de probabilité, d'une fonction de répartition.

Application au cas particulier des variables aléatoires réelles discrètes ou admettant une densité. Etude des variables aléatoires réelles classiques.

Espérance et variance d'une variable discrète ou à densité.

Enoncé et premières applications de la loi forte des grands nombres et du théorème limite central.

OBJECTIFS

Reprendre et compléter les notions de probabilités (expériences aléatoires, événements, variables aléatoires réelles, lois de probabilité, espérance, variance) vues au lycée en précisant le formalisme mathématique et en le développant à l'aide des définitions et des théorèmes vus en analyse et algèbre en L1 et L2.
Faciliter la transition avec les notations et le nouveau formalisme qui seront développés dans les cours de théorie de l'intégration et de la mesure, de calcul des probabilités et de théorie des probabilités en troisième année de licence.
Permettre à l'étudiant de L2 de développer son autonomie et sa méthodologie personnelle en l'incitant à utiliser quelques manuels universitaires de référence.

Y4VMA4U4 Réduction des endomorphismes

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Aude DALET
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

1 - Diagonalisation et trigonalisation

- Sous-espaces stables, vecteurs propres, valeurs propres, sous-espaces propres.
- Polynôme caractéristique, critère de trigonalisation à l'aide du polynôme caractéristique, critère de diagonalisation à l'aide des multiplicités des valeurs propres et des dimension des sous-espaces propres.

2 - Polynômes d'endomorphismes, polynômes annulateurs, théorème de Cayley-Hamilton, polynôme minimal, lemme des noyaux, application du polynôme minimal à la diagonalisation.

3 - Réduction des endomorphismes remarquables d'un espace euclidien/hermitien (en coordination avec l'UE géométrie affine et euclidienne) : endomorphismes symétriques et orthogonaux sur R, normaux sur C.

4 - Sous-espaces caractéristiques, endomorphismes nilpotents, décomposition de Dunford sur C, et Jordan si le temps le permet.

OBJECTIFS

Acquérir des notions fondamentales de réduction d'endomorphismes et décompositions de matrices. Savoir les appliquer à différents problèmes mathématiques.

Y4VMA4U5 Suites et séries de fonctions

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Pauline KLEIN
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

1 - Suites de fonctions

- Convergence simple. Contre-exemples au transfert de propriétés par limite simple.
- Convergence uniforme, lien avec la convergence simple, lien avec la convergence dans l'espace normé B(X,C) muni de la norme infinie.
- Critère de Cauchy uniforme, critère séquentiel.
- Préservation de propriétés par convergence uniforme : caractère borné, interversion des limites, continuité, intégrales et primitives, dérivabilité, classe C^k.
- Complément possible : théorème d'approximation polynomiale de Weierstrass

2 - Séries de fonctions

- Définition : convergence simple, absolue, uniforme. Convergence uniforme et comportement du terme général, des restes.
- Critère de Cauchy uniforme, critère uniforme des séries alternées et d'Abel. Application aux séries trigonométriques.
- Convergence normale, liens avec les autres types de convergence, contre-exemples.
- Convergence uniforme et propriétés de la somme : interversion de limites et d'intégrales, primitives terme à terme, dérivation terme à terme, classe C^k.

3 - Séries entières

- Lemme d'Abel, rayon de convergence et domaine de convergence simple d'une série entière.
- Rayon de convergence : règles de comparaisons, règles de Cauchy, de D'Alembert et formule de Cauchy-Hadamard. Rayon de convergence et opérations (somme, produit, dérivation).
- Convergence normale d'une série entière. Continuité de sa somme sur le disque ouvert de convergence, classe C-infinie sur l'intervalle ouvert de convergence.
- Fonctions développables en série entière. Opérations, lien avec la série de Taylor, développement en série entière des fonctions usuelles. Fonction exponentielle complexe.
- Complément possible : inégalités de Cauchy et théorème de Liouville.

OBJECTIFS

Acquérir et savoir utiliser les notions relatives aux suites et séries de fonctions, décrites ci-dessus. En particulier :

- savoir étudier les différents modes de convergences d'une suite ou d'une série de fonctions,
- connaître les liens avec les propriétés de la limite ou de la somme (continuité, dérivabilité),
- savoir justifier les interversions de limites, les intégrations ou dérivations terme à terme
- savoir utiliser ces notions pour étudier des exemples de suites ou séries de fonctions, notamment les séries trigonométriques et entières,
- connaître les spécificités de l'étude des séries entières (rayon, mode convergence),
- savoir trouver et utiliser des développements en séries entières.

18 - STRUCTURE LICENCE MATHÉMATIQUES 3ÈME ANNÉE

Semestre 05

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
▼	Y4VMA5U1 - Choix 1	6.0
1	Y4VMA511 - Calcul des probabilités	6.0
1	Y4VMA512 - Intégration	6.0
2	Y4VMA5U2 - Dualité et formes quadratiques	6.0
2	Y4VMA5U3 - Espaces métriques	6.0
1	Y4VMA5U4 - Groupes	6.0
A	Y4VMA5U5 - Épistémologie	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

Semestre 06

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
A	Y4VMA6UE - Anglais	6.0
1	Y4VMA6U2 - Anneaux	6.0
1	Y4VMA6U3 - Calcul différentiel	6.0
▼	Y4VMA6U4 - Choix 2	6.0
2	Y4VMA641 - Statistique inférentielle	6.0
2	Y4VMA642 - Théorie des probabilités	6.0
▼	Y4VMA6U5 - Choix 3	6.0
2	Y4VMA651 - Analyse numérique	6.0
2	Y4VMA652 - Espaces fonctionnels	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

19 - DESCRIPTION LICENCE MATHÉMATIQUES 3ÈME ANNÉE

Y4VMA5U1 Choix 1

Crédits: 6.0

Est composé de :

Y4VMA511 **Calcul des probabilités**

Y4VMA512 **Intégration**

Y4VMA511 Calcul des probabilités

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Bruno SAUSSEREAU

DESCRIPTION

Modèles probabilistes, espace de probabilité.

Notions élémentaires de théorie de la mesure : convergence monotone, convergence dominée, lemme de Fatou.

Notions de vecteur aléatoire de dimension fini et de loi de probabilité d'un vecteur aléatoire.

Eléments d'intégration de Lebesgue : Espérance, variance et covariance pour des variables aléatoires réelles ; espérance et matrice de covariance d'un vecteur aléatoire; théorème du transfert ; identification de lois. Formule de changement de variable.

Fonction caractéristique d'un vecteur aléatoire.

Exemples des lois classiques.

Indépendance de variables aléatoires réelles. Application à la somme de variables aléatoires indépendantes.

Loi des grands nombres et théorème-limite. Exemples et applications.

OBJECTIFS

Donner un exposé simple, mais rigoureux, des outils mathématiques dans le langage de la théorie de la mesure nécessaires à la modélisation probabiliste. L'enseignement privilégiera les résultats pratiques et utiles de la théorie en vue de leurs applications concrètes.

Y4VMA512 Intégration

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Yulia KUZNETSOVA

DESCRIPTION

1. Mesurabilité : espace mesurable, tribu, tribu borélienne, applications mesurables.
2. Mesures : espace mesuré, exemples de mesure ; mesure de Lebesgue, mesures de Dirac, mesure de décompte ; ensembles négligeables, convergence presque partout.
3. Intégration des fonctions mesurables positives ; théorème de convergence monotone de Beppo-Lévi, lemme de Fatou.
4. Intégration des fonctions mesurables de signe quelconque : espace L1 ; théorème de convergence dominée ; convergence en norme, en mesure, presque partout. Classe des fonctions Riemann intégrables sur un segment (rappels de l'UE « intégrales et séries » et approfondissements) et lien avec l'intégrale de Lebesgue.
5. Intégrale dépendant d'un paramètre : théorèmes de continuité et de dérivation.
6. Produit d'espaces mesurés, théorèmes de Tonelli et Fubini.
7. Mesure à densité, mesure image, théorème du transfert ; théorème de changement de variable dans Rn.
8. Remarque : Les espaces Lp sont étudiés dans l'unité "espaces fonctionnels" du S6.

Complément possible : construction de la mesure de Lebesgue.

OBJECTIFS

Maîtriser les notions élémentaires concernant l'intégration de Lebesgue tant d'un point de vue théorique que pratique. En particulier :

- savoir manipuler les mesures classiques (mesure de Lebesgue sur R et mesure de décompte sur N),
- savoir reconnaître les intégrales usuelles et les séries comme des situations d'utilisation de la théorie de l'intégrale de Lebesgue,
- savoir prouver l'intégrabilité au sens de Lebesgue de fonctions explicites,savoir utiliser les théorèmes de convergence pour justifier soigneusement les interversions limites-intégrales,
- être capable d'étudier rigoureusement des fonctions définies par une intégrale,
- savoir justifier les calculs d'intégrales multiples,
- savoir utiliser les changements de variables dans les calculs d'intégrales

Y4VMA5U2 Dualité et formes quadratiques

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Jean-Robert BELLIARD
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

Dualité en dimension finie :

- Formes linéaires d'un espace vectoriel, dual d'un espace vectoriel, base duale, bidual.
- Orthogonalité au sens de la dualité, dimension de l'orthogonal, hyperplans, équations d'un sous-espace vectoriel.
- Transposée d'une application et interprétation matricielle, matrice de passage entre bases duales.

Formes quadratiques :

- Formes multilinéaires, forme déterminant. Formes bilinéaires, formes bilinéaires symétriques, écriture matricielle, formule de changement de base pour les formes bilinéaires. Forme quadratique, forme polaire.
- Noyau, non-dégénérescence, rang d'une forme quadratique. Orthogonalité, isotropie.
- Base orthogonale, décomposition d'une forme quadratique en somme de carrés. Classification des formes quadratiques sur C. Formes quadratiques réelles (définies) positives, (définies) négatives ; théorème d'inertie de Sylvester, signature, classification des formes quadratiques sur R. Discriminant, classification des formes quadratiques sur Z/pZ avec p premier.
- Formes quadratiques sur un espace euclidien. Lien avec les endomorphismes symétriques. Signature et signe des valeurs propres, réduction simultanée de deux formes quadratiques réelles, l'une étant définie positive.
- Groupes orthogonal et spécial orthogonal d'une forme quadratique. Symétries, réflexions, renversements orthogonaux. Générateurs des groupes orthogonal et spécial orthogonal. Cas du groupe orthogonal réel.

OBJECTIFS

Acquérir des notions avancées d'algèbre linéaire et des notions fondamentales d'algèbre bilinéaire. Savoir les appliquer à différents problèmes mathématiques.

Y4VMA5U3 Espaces métriques

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Lysianne HARI
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

Espaces métriques, ouverts, fermés, adhérence, intérieur, distances équivalentes, liens avec les suites (valeurs d'adhérence). Produit fini d'espaces métriques. Topologie induite sur une partie.

Applications continues, uniformément continues, lipschitziennes, homéomorphismes.

Rappels sur les espaces vectoriels normés (sur R ou C), topologie associée, normes équivalentes. Applications linéaires continues, norme d'une telle application, espace vectoriel normé L(E,F),

Espaces métriques complets, espaces de Banach, suites et séries dans les espaces vectoriels normés.

Exemples et applications : B(X,E) muni de la norme infinie (E Banach), L(E,F) avec F Banach, Gl(E) est un ouvert dense de L(E), espaces l^p (inégalités de Hölder et Minkowski démontrées en S6). Théorème du point fixe pour les applications contractantes, prolongement des applications uniformément continues.

Espaces métriques compacts, propriétés de Bolzano-Weierstrass et Borel-Lebesgue, produit fini ou dénombrable de compacts. La compacité et l'équivalence des normes en dimension finie ont été vues en S3.

Fonctions continues sur un compact : théorème de Heine, image continue d'un compact, homéomorphisme entre compacts, Banach C(K).

Connexité, fonction continue sur un connexe, composantes connexes, connexité par arcs.

Exemples : connexes de R, convexes et ouverts connexes d'un espace normé.

OBJECTIFS

Acquérir les notions élémentaires relatives aux espaces métriques.

Y4VMA5U4 Groupes

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Zied AMMARI
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

Groupes: définitions et premières propriétés, morphismes de groupes, sous-groupes, générateurs.

groupes monogènes et cycliques, fonction puissance, ordre des éléments, des sous-groupes, théorème de Lagrange, produits directs.

Sous-groupes distingués d'un groupe, groupe quotient, sous-groupes c'est groupes 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. Lien entre action de groupes et groupes symétriques. Exemples d'action de groupe en géométrie plane ou en petite dimension.

Lien entre action de groupe et produit semi-direct.

OBJECTIFS

Apprendre la notion de groupe et les différentes constructions liées à cette notion.

Y4VMA5U5 Épistémologie

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Olivier FOUQUET
Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

Cette UE développe la dimension philosophique de l'activité et des connaissances mathématiques. Les connaissances de l'année de L2 sont replacées dans l'ensemble des connaissances mathématiques selon leur sens et leur développement génétique.
Voici des sujets qui peuvent être abordés dans ce cours.

- La méthode axiomatique.
- Le structuralisme en mathématiques.
- Les rapports entre mathématiques et réel.
- L'infini et les infiniment petits.
- Grandeurs mathématiques et nombres réels.
- Les théorèmes de Gödel.

OBJECTIFS

Faire réfléchir sur ce que l'on connait déjà. Mettre en évidence l'enjeu aussi mathématique de mieux saisir les objets des mathématiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Gilles Dowek. Les métamorphoses du calcul : une étonnante histoire de mathématiques. Paris : Le Pommier, 2007.
- Euclide d'Alexandrie. Les Éléments. Bibliothèque d'histoire des sciences. Traduction et commentaires par Bernard Vitrac. Paris : Presses universitaires de France, 1990-2001.
- David Hilbert. Les fondements de la géométrie. Monographies universitaires de mathématiques. Édition critique avec introduction et compléments préparée par Paul Rossier. Paris : Dunod, 1971.
- Henri Lombardi. Épistémologie mathématique. Paris : Ellipses, 2011.
- Blaise Pascal. « De l'esprit géométrique ». In : Œuvres complètes III. Bibliothèque européenne. Texte établi, présenté et annoté par Jean Mesnard. Paris : Desclée de Brouwer, 1991, p. 360¿428.
- H. Poincaré. « Les mathématiques et la logique ». In : Science et Méthode. Paris : Flammarion, 1906, p. 152¿171

Y4VMA6UE Anglais

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

Le cours vise à entraîner l'étudiant à la rédaction de divers documents relatifs à la vie professionnelle :
candidature à un emploi (CV et lettre de motivation), échanges en situation professionnelle (conversations téléphoniques, réunions, lettres commerciales, courriels). L'analyse de documents authentiques permettra à l'étudiant d'adapter le contenu et le style de ses productions au type de document et de public visés. Accès à l'internet impératif pour le cours et pour l'examen.

OBJECTIFS

Pratique de l'anglais en situation professionnelle.

Y4VMA6U2 Anneaux

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Adel BETINA
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

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 (Z/pZ)^* pour p premier, structure de (Z/nZ)^*.
- 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.

OBJECTIFS

Découvrir et approfondir les connaissances de bases sur les anneaux.

Y4VMA6U3 Calcul différentiel

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Christian LE MERDY
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

1) Différentielle d'une application- rappels et généralisations.

- Définition, différentielles classiques : linéaire, bilinéaire. Applications de classe C1.
- Théorèmes des accroissements finis. Application : convergence des suites et séries de fonctions différentiables

2) Différentielle d'ordre supérieur. Définition, propriétés. Applications de classe Ck.

- Dérivées partielles secondes, théorème de symétrie de Schwarz. Extension à l'ordre quelconque.
- Formules de Taylor.
- Extrema libres.

3) Difféomorphismes.

- Homéomorphisme et difféomorphisme (définitions, Ck-difféomorphisme, caractérisation)
- Théorème d'inversion locale.
- Différentielles partielles, théorème des fonctions implicites.
- Théorème des multiplicateurs de Lagrange pour les extrema liés.

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances avancées en calcul différentiel et ses applications aux extrema et aux difféomorphismes.

Y4VMA6U4 Choix 2

Crédits: 6.0

Est composé de :

Y4VMA641 **Statistique inférentielle**

Y4VMA642 **Théorie des probabilités**

Y4VMA641 Statistique inférentielle

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Ahmed ZAOUI

DESCRIPTION

Modèle statistique, échantillons, loi d'un échantillon ;

Statistiques et estimateurs (maximum de vraisemblance et méthode des moments), qualité d'un estimateur, risque associé à un estimateur.

Inégalité de Cramer-Rao, estimateurs efficaces

Comportement asymptotique des estimateurs. Convergence de l'estimateur du maximum de vraisemblance

Famille exponentielle

Estimation par intervalle de confiances, d'une moyenne, d'une proportion, d'une variance, d'un paramètre d'une loi par fonction pivotale, méthode delta.

OBJECTIFS

Se familiariser avec différentes notions et techniques de la statistique inférentielle.

Y4VMA642 Théorie des probabilités

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Julie TOURNIAIRE

DESCRIPTION

Modèles probabilistes, espace de probabilité.

Notions de vecteur aléatoire de dimension fini et de loi de probabilité d'un vecteur aléatoire.

Espérance, variance et covariance pour des variables aléatoires réelles.

Identification de lois. Fonction caractéristique d'un vecteur aléatoire. Exemples des lois classiques.
Indépendance stochastique. Application à la somme de variables aléatoires indépendantes. Lemme de Borel Cantelli.
Notions de convergence stochastique

Loi des grands nombres.

Théorème-limite central.

OBJECTIFS

Donner un exposé rigoureux, des outils mathématiques dans le langage de la théorie de la mesure nécessaires à la modélisation probabiliste.

Y4VMA6U5 Choix 3

Crédits: 6.0

Est composé de :

Y4VMA651 **Analyse numérique**

Y4VMA652 **Espaces fonctionnels**

Y4VMA651 Analyse numérique

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Carlotta DONADELLO

DESCRIPTION

1) Intégration numérique et applications

- interpolation polynomiale de Lagrange : polynôme d'interpolation de Lagrange d'une fonction en n+1 points, estimation de l'erreur. Comportement lorsque le nombre de points tend vers l'infini, phénomène de Runge
- méthode d'intégration numérique : formule de quadrature élémentaire et composée, ordre d'une formule de quadrature. Méthode des rectangles, des trapèzes, de Simpson. Estimation de l'erreur. Convergence d'une formule de quadrature composée, ordre de convergence

application des méthodes d'intégration numérique à l'obtention de schémas numériques pour les EDO : méthodes d'Euler explicite et implicite

- Polynômes orthogonaux dans L^2_omega(]a,b[) : définition de L^2_omega(]a,b[) et de son produit scalaire (propriétés admise) ; existence d'une suite de polynômes orthogonaux, relation de récurrence, propriété des racines
- application des polynômes orthogonaux : méthodes d'intégration numérique de Gauss. Existence et unicité d'une méthode d'ordre optimal, exemple des méthodes de Gauss-Legendre.

2) Algèbre linéaire numérique

compléments d'algèbre linéaire : normes de matrices, normes subordonnées, rayon spectral, conditionnement, perturbation de l'identité

résolution de systèmes linéaires, méthodes directes : pivot de Gauss, factorisation LU, de Cholesky, QR. Compte d'opérations élémentaires, notion de complexité.

résolution de systèmes linéaires, méthodes itératives : principe général, exemple des méthodes de Jacobi ou de Gauss-Seidel, analyse de convergence (rayon spectral)

décomposition en valeurs singulières

- recherche d'éléments propres : théorèmes de Gershgorine et de Hadamard, lien avec la recherche de racines de polynômes (matrice compagnon) ; méthode de la puissance, méthode QR pour les valeurs propres

OBJECTIFS

Acquérir des notions d'analyse numérique dans les domaines de l'algèbre linéaire numérique, de l'interpolation polynomiale et de l'intégration numérique, et en particulier :

- connaître les spécificités des méthodes directes et des méthodes itératives pour la résolution de systèmes linéaires
- savoir effectuer le compte d'opérations élémentaires d'une méthode directe, et le comparer à la complexité des algorithmes de référence
- savoir effectuer une étude de convergence d'une méthode itérative
- savoir construire un polynôme d'interpolation d'une fonction en n+1 points, et être conscient des problèmes pouvant survenir lorsque le nombre de points augmente
- comprendre géométriquement les différentes méthodes d'intégration numérique étudiées
- savoir calculer et saisir les enjeux de l'ordre d'une formule de quadrature
- savoir interpréter un ordre de convergence et le retrouver graphiquement sur des simulations
- comprendre et savoir utiliser une majoration d'erreur
- savoir choisir une méthode d'intégration numérique en fonction des objectifs fixés et du contexte
- comprendre les liens entre l'intégration numérique et les schémas numériques pour les équations différentielles

BIBLIOGRAPHIE

Demailly : Analyse numérique et équations différentielles

Y4VMA652 Espaces fonctionnels

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Gilles LANCIEN

DESCRIPTION

Initiation aux espaces normés de dimension infinie via l'étude d'espaces fonctionnels : espaces lp et Lp, espaces de fonctions continues et espaces de Hilbert.

1) Introduction aux espaces vectoriels normés de dimension infinie

- Premiers exemples et rappels : espaces de suites (c0, lp), inégalité de Hölder dans lp, espaces de fonctions bornées, espaces de fonctions continues sur un compact.
- Théorème de Riesz.
- Applications linéaires continues, calculs de normes. Applications : Exp(u) et inverse de I+u.
- Formes linéaires continues, espace dual, duaux de c0 et lp.

2) Espaces Lp

- Inégalités de Hölder et Minkowski. Fonctions nulles presque partout, espaces Lp.
- Convergence de suites de fonctions mesurables : presque partout, en mesure, dans Lp. Théorème de convergence dominée dans Lp. Complétude de Lp.
- Résultats de densité. Densité des fonctions continues à support compact dans Lp(R), des polynômes dans Lp([a,b]) et des polynômes trigonométriques dans Lp(2pi) (énoncé du théorème de Weierstrass et de sa version trigonométrique).
- Dualité dans Lp. Les éléments de Lq vus comme formes linéaires continues sur Lp lorsque p et q sont des exposants conjugués. Enoncé du théorème de Riesz.

3) Espaces de Hilbert réels ou complexes

- Rappels sur les espaces préhilbertiens. Espace L2.
- Projection sur un convexe fermé, projection orthogonale sur un sous-espace vectoriel fermé.
- Bases hilbertiennes (cas séparable), Bessel-Parseval, procédé de Gram-Schmidt. Exemples de bases hilbertiennes (base trigonométrique dans L2(2pi), bases de polynômes orthogonaux). Théorie L2 des séries de Fourier.
- Dual d'un espace de Hilbert (théorème de représentation de Riesz). Cas de L2. Opérateur adjoint.
- Application à la dualité de Lp (1<P<2 et mesure finie).

4) Compléments sur les séries de Fourier

- Série de Fourier d'une fonction périodique localement intégrable. Lemme de Riemann Lebesgue. Noyaux de Dirichlet et Féjer.
- Théorème de Féjer pour les fonction continues périodiques.
- Convergence ponctuelle des séries de Fourier : théorème de Dirichlet. Cas de convergence normale.

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances et compétences suivantes concernant les espaces fonctionnels.

- Être familier des exemples suivants d'espaces fonctionnels : espaces de suites (c0, lp), espaces de fonctions bornées et espaces de fonctions continues sur un compact.
- Savoir mettre en œuvre certains arguments routiniers permettant d'établir que des espaces fonctionnels sont des Banach.
- Savoir montrer qu'une application linéaire est continue et calculer sa norme.
- Savoir déterminer si une « fonction » est élément de Lp et savoir calculer ou estimer sa norme (grâce à l'inégalité de Hölder notamment).
- Connaître les relations d'inclusions entre espaces de suites lp et lq, et espaces Lp et Lq lorsque la mesure est finie.
- Savoir mettre en oeuvre le théorème de convergence dominée dans Lp pour établir la convergence d'une suite de L^p.
- Connaître et savoir utiliser (les liens entre) les différents modes de convergence de suites de fonctions mesurables.
- Connaître différentes parties denses dans les espaces Lp et savoir les utiliser dans des raisonnements par densité.
- Savoir identifier les éléments de Lq à des formes linéaires continues sur Lp quand p et q sont deux exposants conjugués. Connaitre l'énoncé du théorème de Riesz sur Lp.
- Être familier des exemples fondamentaux suivants d'espaces de Hilbert : espaces L2 généraux, espace de suites l2, L2(R), espace L2 de fonctions 2pi-périodiques et être capable d'en donner des bases hilbertiennes.
- Savoir majorer grâce à l'inégalité de Cauchy-Schwarz et exploiter le cas d'égalité.
- Savoir utiliser l'orthogonalité dans différentes situation : pour calculer des distances (théorème de Pythagore), pour décomposer l'espace (supplémentaire orthogonal d'un sous-espace fermé), pour démontrer une densité.
- Savoir utiliser les différentes caractérisations de la projection sur un convexe fermé : distance minimale au convexe, propriété d'angle obtus ou d'orthogonalité dans le cas d'un sous-espace fermé.
- Savoir exploiter une base hilbertienne pour décomposer (ou définir) un vecteur du Hilbert et y écrire sa norme (théorème de Parseval).
- Savoir mettre en œuvre le procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmidt. Savoir illustrer l'algorithme de construction en termes géométriques.
- Savoir représenter les formes linéaires continues sur un Hilbert (théorème de représentation de Riesz) .
- Savoir appliquer la théorie hilbertienne générale aux séries de Fourier (convergence dans L2, égalité de Parseval).
- Savoir calculer les coefficients de Fourier d'une fonction localement intégrable périodique et étudier les convergences ponctuelle et normale de la série de Fourier.

20 - STRUCTURE MASTER MATHÉMATIQUES 1ÈRE ANNÉE

Semestre 07

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
A	Y4VMA7UE - Anglais	6.0
1	Y4VMA7U2 - Corps et polynômes	6.0
2	Y4VMA7U3 - Endomorphismes, matrices et géométrie	6.0
2	Y4VMA7U4 - Topologie générale et analyse fondamentale	6.0
1	Y4VMA7U5 - Équations différentielles	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

Semestre 08

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
▼	Y4VMA8X1 - Choix de quatre unité parmi cinq	24.0
A	Y4VMA811 - Algèbres sur un anneau	6.0
1	Y4VMA812 - Analyse complexe	6.0
2	Y4VMA813 - Analyse de Fourier	6.0
2	Y4VMA814 - Analyse variationnelle	6.0
1	Y4VMA815 - Probabilités et modélisation	6.0
A	Y4VMA8U2 - Projet	6.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

21 - DESCRIPTION MASTER MATHÉMATIQUES 1ÈRE ANNÉE

Y4VMA7UE Anglais

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Kyle TOUSSAINT
Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

Nous voulons développer la capacité des étudiants à comprendre, rédiger et exposer des mathématiques en anglais, mais aussi leur compréhension orale lors d'échanges moins formels (comme les questions lors d'un colloque. . .).

Le support sera constitué d'un fascicule de rappels de cours et de conseils méthodologiques, accompagnés d'exercices utilisables en autonomie. L'accès régulier aux activités et exercices mis à disposition sur la plate-forme d'enseignement en ligne Moodle est considéré comme faisant partie intégrante du cours ; il est indispensable au développement des compétences en compréhension écrite et orale requises pour lacertification (en cas de réorientation vers le parcours « enseignement »).

Au cours de l'unité, les étudiants devront rendre trois devoirs écrits (traduction et expression) ou oraux (brefs exposés enregistrés).

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.

BIBLIOGRAPHIE

- La communication scientifique en anglais, Souillard, Business Management Series, Langues Pour Tous.
- Pratique de l'anglais de A à Z, Swan, Michael, Paris : Hatier, 1994.
- The Good Grammar Book, Swan, Michael, Oxford University Press, 2001.

Y4VMA7U2 Corps et polynômes

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Jean-Robert BELLIARD
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

Corps, caractéristique d'un corps, extensions de corps.
Critère d'irréductibilité et polynômes irréductibles.
Classification des corps finis, morphisme de Frobenius, résolution des équations de degré 2 dans Fp.
Extensions classiques de corps (corps quadratiques, corps cyclotomiques, constructibilité à la règle et au compas...).
Clôture algébrique d'un corps.
Polynômes en plusieurs indéterminées, théorème fondamental des polynômes symétriques, factorialité des algèbres de polynômes.

OBJECTIFS

Acquérir des notions avancées d'algèbre corporelle pour la formation des étudiantes et des étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) ou de la recherche.

Y4VMA7U3 Endomorphismes, matrices et géométrie

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Cécile ARMANA
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

Géométrie affine avancée :

- Espaces affines, applications affines, et leur formalisme.
- Groupes de transformations affines : groupe affine, groupe des homothéties-translations, groupe des isométries affines, groupe des isométries laissant stable une partie du plan ou de l'espace.
- Coniques : application des formes quadratiques à l'étude des coniques. Coniques propres du plan affine euclidien : foyer et excentricité.

Algèbre linéaire avancée et complément de théorie de la réduction :

- Algèbre linéaire en caractéristique positive, classes de conjugaison, décomposition de Frobenius
- Exponentielle de matrices. Sous-groupes du groupe linéaire. Décomposition polaire.

OBJECTIFS

Acquérir des notions avancées de géométrie affine et d'algèbre linéaire pour la formation des étudiantes et des étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) ou de la recherche.

Y4VMA7U4 Topologie générale et analyse fondamentale

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Yulia KUZNETSOVA
Enseigné à la période 2 (février à mai)

DESCRIPTION

Rappels de topologie métrique. Introduction à la topologie générale. Compacité. Connexité.
Exemples : topologie sur Mn, 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.

Y4VMA7U5 Équations différentielles

Crédits: 6.0

Intervenant(s) : Mariana HARAGUS
Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

Équations différentielles de la forme X'=f(t,X), problème de Cauchy, lemme de Gronwall, théorème de Cauchy-Lipschitz, solutions maximales. Dépendance par rapport aux conditions initiales, par rapport à un paramètre. Equation scalaire d'ordre n, système équivalent.
Exemples, équations à variables séparables.

Équations différentielles linéaires, propriétés des solutions maximales, résolvante. Méthode de variation des constantes et description de la solution générale. Cas des coefficients constants, l'exponentielle matricielle. Equations linéaires scalaires d'ordre n, Wronskien, méthodes de résolution pratiques, recherche de solutions par les séries entières.

Étude qualitative des solutions d'une équation différentielle, portrait de phase. Comportement asymptotique, stabilité des positions d'équilibre, théorème de linéarisation, fonctions de Lyapounov. Bifurcations élémentaires. Exemples de systèmes hamiltoniens. Existence et classification des orbites bornées.

OBJECTIFS

- Acquisition des notions de bases en étude qualitative et en résolution des équations différentielles ordinaires.
- Découverte des théorèmes fondamentaux et de leurs applications. La mise en œuvre de certains outils pratiques de la résolution.

Y4VMA8X1 Choix de quatre unité parmi cinq

Crédits: 24.0

Est composé de :

Y4VMA811 Algèbres sur un anneau

Y4VMA812 Analyse complexe

Y4VMA813 Analyse de Fourier

Y4VMA814 Analyse variationnelle

Y4VMA815 Probabilités et modélisation

Y4VMA811 Algèbres sur un anneau

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Hassan OUKHABA

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

Groupes de petits cardinaux, groupes diédraux, symétriques et alternés et leurs actions géométriques.
Structure de A-algèbre, action d'une A-algèbre sur un espace vectoriel.
Application à la classification des groupes commutatifs de type fini et à l'algèbre linéaire.

OBJECTIFS

Compléter la formation en algèbre abstraite pour les étudiantes et des étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) ou de la recherche.

Y4VMA812 Analyse complexe

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Florence LANCIEN

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

Fonctions holomorphes, condition de Cauchy-Riemann, holomorphie des sommes de séries entières, séries entières usuelles, logarithmes complexes.

Intégrale curviligne le long d'un chemin C1 par morceaux, indice d'un point par rapport à un chemin fermé, fonctions holomorphes sur une couronne et séries de Laurent, analyticité des fonctions holomorphes, Théorème d'holomorphe sous l'intégrale, primitives.

Comportement local d'une fonction holomorphe, pôles et fonctions méromorphes, principe du prolongement analytique, principe du maximum.

Théorème et formule de Cauchy, cas particulier des ouverts étoilés, Théorème de Morera.

Suites et séries de fonctions holomorphes, théorème de Weierstrass, produits infinis.

Résidus, Théorème des résidus, applications à des calculs d'intégrales, Théorème de l'image ouverte et inversion de fonctions holomorphes.

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant maîtrisera :

- Les fonctions holomorphes et leurs développements en séries entières
- Les intégrales de contour et leurs applications aux calculs d'intégrales.
- Les suites et séries de fonctions holomorphes.

Y4VMA813 Analyse de Fourier

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Matthieu BRASSART

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

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 Fejér, théorème de Fejér, convergence normale ; formule de Parseval, convergence dans L2.

Produit de convolution sur Rn : définition, inégalité de Young ; approximation de l'unité, suite régularisante ; densité de l'ensemble de fonctions de classe C-infini à support compact dans Lp.

Transformée de Fourier : cas des fonctions intégrables sur Rn, 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 L2 ; transformée de Fourier sur la classe de Schwartz.

OBJECTIFS

Maîtriser les principaux outils de l'analyse de Fourier.

Y4VMA814 Analyse variationnelle

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Alexei LOZINSKI

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

I. ESPACES DE SOBOLEV

- Rappels et compléments sur les espaces de Hilbert : Théorème de Riesz, convergence faible.
- Dérivation faible.
- Les espaces H^1, H^1_0, H^m dans un domaine borné.
- Traces et formules de Green.
- Quelques exemples de théorèmes d'injection, injections compactes.

II. FORMULATION VARIATIONNELLE DES PROBLÈMES ELLIPTIQUES

- Formulation variationnelle du Laplacien, interprétation comme un problème de minimisation.
- Théorie de Lax-Milgram et application au Laplacien (conditions aux limites de Dirichlet homogènes et non homogènes, conditions aux limites de Neumann).
- Principe du maximum.
- Introduction à la théorie de régularité, un exemple de singularité.

III. LA MÉTHODE DES ÉLÉMENTS FINIS ET SON ANALYSE

- Éléments finis Pk en dimension 1.
- Éléments finis P1 et P2 en dimension 2; éléments finis rectangulaires; maillages uniformes ou non uniformes.
- Approximation de Galerkin; lemme de Céa.
- Convergence et estimation d'erreur en dimension 1.
- Convergence et estimation d'erreur en dimension 2.

IV. OPTIMISATION

- Extremums 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

OBJECTIFS

Acquisition des notions de base en analyse variationnelle, utiles pour l'étude des équations aux dérivées partielles et des leur discrétisation. Initiation à quelques questions pratiques liés aux méthodes numériques et à l'optimisation.

Y4VMA815 Probabilités et modélisation

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Jean-Christophe BOURIN

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

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 stochastique à temps discret les plus simples : les chaînes de Markov, et découvrir le vocabulaire de base de la statistique sur des exemples.

Y4VMA8U2 Projet

Crédits: 6.0

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

- Développer l'autonomie de l'étudiant dans la recherche et l'assimilation de l'information scientifique,
- Développer la capacité de l'étudiant à organiser des connaissances dans le but de rédiger un travail scientifique,
- Développer l'aptitude de l'étudiant à effectuer une présentation orale de qualité, en français ou en anglais.

22 - STRUCTURE MASTER MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNÉE

Semestre 09

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
▼	Y4VMA9X1 - Choix	6.0
A	Y4VMA811 - Algèbres sur un anneau	6.0
1	Y4VMA812 - Analyse complexe	6.0
2	Y4VMA813 - Analyse de Fourier	6.0
2	Y4VMA814 - Analyse variationnelle	6.0
1	Y4VMA815 - Probabilités et modélisation	6.0
▼	Y4VMA9X2 - Cours fondamental	8.0
A	Y4VMA921 - Analyse fonctionnelle	8.0
A	Y4VMA923 - Probabilités	8.0
A	Y4VMA925 - Équations aux dérivées partielles	8.0
A	Y4VMA924 - Théorie des nombres	8.0
A	Y4VMA922 - Calcul scientifique	8.0
▼	Y4VMA9X3 - Cours général	8.0
A	Y4VMA933 - Cours général de modélisation stochastique	8.0
A	Y4VMA932 - Cours général d'analyse	8.0
A	Y4VMA931 - Cours général d'algèbre	8.0
▼	Y4VMA9X4 - Cours secondaire	8.0
A	Y4VMA921 - Analyse fonctionnelle	8.0
A	Y4VMA923 - Probabilités	8.0
A	Y4VMA933 - Cours général de modélisation stochastique	8.0
A	Y4VMA931 - Cours général d'algèbre	8.0
A	Y4VMA925 - Équations aux dérivées partielles	8.0
A	Y4VMA924 - Théorie des nombres	8.0
A	Y4VMA932 - Cours général d'analyse	8.0
A	Y4VMA922 - Calcul scientifique	8.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

Semestre 10

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
▼	Y4VMAXX1 - Cours spécialisé	10.0
A	Y4VMAX11 - Analyse fonctionnelle	6.0
A	Y4VMAX12 - Calcul scientifique	6.0
A	Y4VMAX13 - Histoire des mathématiques	6.0
A	Y4VMAX14 - Probabilités	6.0
A	Y4VMAX15 - Théorie des nombres	6.0
1	Y4VMAX16 - mini-projet en anglais	4.0
A	Y4VMAX17 - Équations aux dérivées partielles	6.0
A	Y4VMAXU2 - Mémoire	20.0

Période 1 : octobre à janvier, Période 2 : février à mai, Toute l'année (A) : octobre à mai

23 - DESCRIPTION MASTER MATHÉMATIQUES 2ÈME ANNÉE

Y4VMA9X1 Choix

Crédits: 6.0

Est composé de :

Y4VMA811 **Algèbres sur un anneau**

Y4VMA812 **Analyse complexe**

Y4VMA813 **Analyse de Fourier**

Y4VMA814 **Analyse variationnelle**

Y4VMA815 **Probabilités et modélisation**

Y4VMA811 Algèbres sur un anneau

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Hassan OUKHABA

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

Groupes de petits cardinaux, groupes diédraux, symétriques et alternés et leurs actions géométriques.
Structure de A-algèbre, action d'une A-algèbre sur un espace vectoriel.
Application à la classification des groupes commutatifs de type fini et à l'algèbre linéaire.

OBJECTIFS

Compléter la formation en algèbre abstraite pour les étudiantes et des étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) ou de la recherche.

Y4VMA812 Analyse complexe

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Florence LANCIEN

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

Fonctions holomorphes, condition de Cauchy-Riemann, holomorphie des sommes de séries entières, séries entières usuelles, logarithmes complexes.

Intégrale curviligne le long d'un chemin C1 par morceaux, indice d'un point par rapport à un chemin fermé, fonctions holomorphes sur une couronne et séries de Laurent, analyticité des fonctions holomorphes, Théorème d'holomorphe sous l'intégrale, primitives.

Comportement local d'une fonction holomorphe, pôles et fonctions méromorphes, principe du prolongement analytique, principe du maximum.

Théorème et formule de Cauchy, cas particulier des ouverts étoilés, Théorème de Morera.

Suites et séries de fonctions holomorphes, théorème de Weierstrass, produits infinis.

Résidus, Théorème des résidus, applications à des calculs d'intégrales, Théorème de l'image ouverte et inversion de fonctions holomorphes.

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant maîtrisera :

- Les fonctions holomorphes et leurs développements en séries entières
- Les intégrales de contour et leurs applications aux calculs d'intégrales.
- Les suites et séries de fonctions holomorphes.

Y4VMA813 Analyse de Fourier

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Matthieu BRASSART

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

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 Fejér, théorème de Fejér, convergence normale ; formule de Parseval, convergence dans L2.

Produit de convolution sur Rn : définition, inégalité de Young ; approximation de l'unité, suite régularisante ; densité de l'ensemble de fonctions de classe C-infini à support compact dans Lp.

Transformée de Fourier : cas des fonctions intégrables sur Rn, 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 L2 ; transformée de Fourier sur la classe de Schwartz.

OBJECTIFS

Maîtriser les principaux outils de l'analyse de Fourier.

Y4VMA814 Analyse variationnelle

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 2 (février à mai)
Intervenant(s) : Alexei LOZINSKI

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

I. ESPACES DE SOBOLEV

- Rappels et compléments sur les espaces de Hilbert : Théorème de Riesz, convergence faible.
- Dérivation faible.
- Les espaces H^1, H^1_0, H^m dans un domaine borné.
- Traces et formules de Green.
- Quelques exemples de théorèmes d'injection, injections compactes.

II. FORMULATION VARIATIONNELLE DES PROBLÈMES ELLIPTIQUES

- Formulation variationnelle du Laplacien, interprétation comme un problème de minimisation.
- Théorie de Lax-Milgram et application au Laplacien (conditions aux limites de Dirichlet homogènes et non homogènes, conditions aux limites de Neumann).
- Principe du maximum.
- Introduction à la théorie de régularité, un exemple de singularité.

III. LA MÉTHODE DES ÉLÉMENTS FINIS ET SON ANALYSE

- Éléments finis Pk en dimension 1.
- Éléments finis P1 et P2 en dimension 2; éléments finis rectangulaires; maillages uniformes ou non uniformes.
- Approximation de Galerkin; lemme de Céa.
- Convergence et estimation d'erreur en dimension 1.
- Convergence et estimation d'erreur en dimension 2.

IV. OPTIMISATION

- Extremums 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

OBJECTIFS

Acquisition des notions de base en analyse variationnelle, utiles pour l'étude des équations aux dérivées partielles et des leur discrétisation. Initiation à quelques questions pratiques liés aux méthodes numériques et à l'optimisation.

Y4VMA815 Probabilités et modélisation

Crédits: 6.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)
Intervenant(s) : Jean-Christophe BOURIN

DESCRIPTION

Dans cette UE, vous devez choisir un EC au semestre 8. Attention, vous devez choisir un EC différent au semestre 9.

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 stochastique à temps discret les plus simples : les chaînes de Markov, et découvrir le vocabulaire de base de la statistique sur des exemples.

Y4VMA9X2 Cours fondamental

Crédits: 8.0

Est composé de :

Y4VMA921 **Analyse fonctionnelle**

Y4VMA923 **Probabilités**

Y4VMA925 **Équations aux dérivées partielles**

Y4VMA924 **Théorie des nombres**

Y4VMA922 **Calcul scientifique**

DESCRIPTION

Choix d'un cours fondamental parmi les 5 cours :

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

OBJECTIFS

Cours fondamental.

Y4VMA921 Analyse fonctionnelle

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Uwe FRANZ, Antonin PROCHAZKA

DESCRIPTION

Éléments avancés de la topologie générale : suites généralisées, topologie faible et préfaible d'un espace de Banach.

Dualité et convexité; théorèmes de Hahn-Banach; réflexivité ; dual de Lp ; dual de C(K).

Complémentation dans les espaces de Banach, bases de Schauder, structure linéaire d'espaces ℓ_p, espaces C(K) (théorème de Banach-Stone), espaces uniformément convexes.

Le cours présentera deux modules parmi les quatre suivants:

- Algèbres de Banach : calcul fonctionnel holomorphe ; transformation de Gelfand sur les algèbres de Banach commutatives ; calculs fonctionnels continu et borélien pour un opérateur normal sur un Hilbert.
- C*-algèbres : éléments normaux, hermitiens, unitaires. C*-algèbres commutatives : propriétés de la représentation de Gelfand. Extension du calcul fonctionnel. Partie positive et partie négative, valeur absolue d'un élément. Homomorphismes de C*-algèbres.

Théorie spectrale dans B(H), opérateurs compacts, éléments hermitiens de B(H). Isométries partielles et décomposition polaire. Décomposition spectrale des opérateurs normaux compacts.

Analyse harmonique abstraite : groupes localement compacts, transformée de Fourier, fonctions définies positives, théoreme de Bochner.

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction aux fondements des thèmes de recherche de l'équipe "analyse fonctionnelle". Son contenu peut être adapté aux projets de recherche des intervenants et des étudiants inscrits.

Y4VMA923 Probabilités

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Jean-Jil DUCHAMPS

DESCRIPTION

Ce cours vise à introduire quelques processus stochastiques importants, principalement à temps continu. Les thèmes potentiellement traités sont les suivants :

- Chaînes de Markov à temps continu, équations de Kolmogorov, récurrence, transience, mesures invariantes.
- Introduction au mouvement brownien et à l'intégration stochastique.
- Martingales en temps continu, théorème d'arrêt, inégalités de Doob.
- Topologie de Skorokhod, convergence de processus stochastiques.
- Mesures ponctuelles de Poisson.

OBJECTIFS

Maîtriser quelques aspects de la théorie et la pratique des processus stochastiques à temps discret.

Y4VMA925 Équations aux dérivées partielles

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Carlotta DONADELLO

DESCRIPTION

Ce cours est une introduction à l'analyse des EDPs non linéaires, dont les lois de conservation constituent une classe importante d'équations. Elles traduisent généralement la conservation de grandeurs physiques d'un système (mécanique des fluides, trafic routier, etc.).

La principale difficulté de leur analyse réside dans la possible apparition de discontinuités dans les solutions. Ceci nécessite l'introduction d'une notion de solution faible pour avoir
l'existence de solution, tout en imposant suffisamment de contraintes pour en assurer l'unicité.

On se concentrera avant tout sur le caractère bien posé dans le cadre borné, à l'aide de la notion de solutions entropiques de Kruzhkov. Mais selon les années et l'évolution du cours, il est possible qu'on aborde diverses autres thématiques autour des lois de conservation, comme la théorie cinétique dans le cadre intégrable, le lien étroit avec les équations de Hamilton-Jacobi ou les systèmes.

OBJECTIFS

L'objectif de ce semestre est de doter l'étudiant d'un certain nombre de connaissances de bases dans le domaine des EDP.

Y4VMA924 Théorie des nombres

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Olivier FOUQUET

DESCRIPTION

Ce cours traite de l'utilisation de méthodes topologiques en théorie des nombres modernes et de la théorie algébrique des nombres du point de vue de l'algèbre commutative moderne.

Première partie :

- Groupes topologiques, groupes profinis.
- Théorie de Galois des extensions finies et infinies.
- L'anneau Zp et le corps Qp.
- L'anneau des adèles et sa topologie.

Deuxième partie :

- Dimension et localisation dans les anneaux commutatifs.
- Anneaux d'entiers du point de vue des anneaux de Dedekind.
- Le spectre de l'anneau des entiers et ses valuations.
- Décomposition et ramification des idéaux dans une extension.
- Finitude du groupe des classes et théorème de Dirichlet.

OBJECTIFS

Approfondir la formation en algèbre et arithmétique en donnant une présentation moderne de la théorie algébrique des nombres. Préparer les étudiantes et des étudiants qui se dirigent vers la recherche en arithmétique.

Y4VMA922 Calcul scientifique

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Raluca EFTIMIE

DESCRIPTION

I - Équations hyperboliques linéaires

- Équation de transport (le cas unidimensionnel à coefficient constant, et le cas multidimensionnel à coefficient variable)
- Principes des méthodes de volumes finis
- Schémas monotones (estimations a priori, convergence)
- Cas multidimensionnel en utilisant les maillages cartésiens

II - Lois de conservation

- Solutions régulières, solutions faibles
- Ondes de choc, problème de Riemann, entropie et unicité.
- Schémas volumes finis et propriétés de base (consistance, inégalités d'entropie discrètes)
- Exemples des flux numériques

OBJECTIFS

Avoir le bagage de connaissances suiffisant pour suivre le cours spécialisé de calcul scientifique du semestre 4 de ce Master et pour commencer à se familiariser avec la recherche de pointe.

Y4VMA9X3 Cours général

Crédits: 8.0

Est composé de :

Y4VMA933 **Cours général de modélisation stochastique**

Y4VMA932 **Cours général d'analyse**

Y4VMA931 **Cours général d'algèbre**

DESCRIPTION

Choix parmi l'un des trois cours généraux

- Algèbre ;
- Analyse ;
- Modélisation Statistique.

Y4VMA933 Cours général de modélisation stochastique

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Landy RABEHASAINA, Bruno SAUSSEREAU

DESCRIPTION

Ce cours de modélisation stochastique vise un approfondissement des connaissances en probabilités et une introduction des concepts fondamentaux de la statistique mathématique. Le contenu du cours suit principalement le programme de l'épreuve de modélisation (option probabilités-statistiques) du concours de l'agrégation externe de mathématiques.

OBJECTIFS

PROBABILITES: - Simulation de variables aléatoires et Méthode de Monte Carlo; - Chaines de Markov: propriétés, théorèmes limites; - Fonction génératrice et application aux processus de branchement; - Processus de Poisson.

STATISTIQUES: - modèle statistique paramétriques, estimation (méthode des moments et du maximum de vraisemblance); - notion de test statistique (test sur la moyenne et variance des échantillons gaussiens, test du chi-deux); - modèle linéaire gaussien (régression linéaire, analyse de la variance); -fonction de répartition empirique (théorème de Glivenko-Cantelli, test de Kolmogorov)

Y4VMA932 Cours général d'analyse

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Christian LE MERDY

DESCRIPTION

Séries dans les espaces vectoriels normés, séries absolument convergentes, transformation d'Abel, cas des algèbres de Banach, produit de Cauchy de deux séries.

Familles sommables, cas des familles à termes positifs, critère de Cauchy, familles absolument sommables, sommation par paquets, théorèmes de Fubini.

Produits infinis, utilisation de la topologie de la convergence uniforme sur tout compact.

Séries commutativement convergentes, convergence inconditionnelle, applications aux bases Hilbertiennes et aux polynômes orthogonaux.

Compacité faible dans les espaces de Hilbert, application au Théorème de point fixe de Browder, étude d'opérateurs Hilbertiens.

Rappels sur les intégrales dépendant d'un paramètre, mesures absolument continues, Théorème de Radon-Nikodym, détermination du dual de Lp (pour p fini).

Intégrales indéfinies, fonctions absolument continues, fonctions à variations bornées, dérivation faible dans Lp, caractérisation des fonctions Lipschitziennes par intégrale indéfinie.

Fonctions convexes de la variable réelle, intégration des fonctions monotones, caractérisation des fonctions convexes par intégrale indéfinie, inégalités de convexité, fonctions convexes de plusieurs variables.

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant maîtrisera :

- Différents types de sommation dans les espaces de Banach.
- Des techniques évoluées d'analyse Hilbertienne
- L'usage de topologies affaiblies, prémices à l'étude des espaces de Fréchet.
- La dualité dans les espaces Lp.
- Les intégrales indéfinies et la dérivation faible
- Les fonctions convexes et leurs applications.

Y4VMA931 Cours général d'algèbre

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Matthieu BRASSART

DESCRIPTION

Cette unité propose un programme de révision en algèbre générale à un niveau M2. Elle revisite certains thèmes classiques du programme actuel de l'agrégation (externe) de mathématiques, thèmes choisis pour illustrer les sous-disciplines traditionnelles de l'algèbre:

1. groupes (spécialement finis et cycliques)
2. anneaux (particulièrement à travers l'opération de quotient)
3. corps (surtout les corps finis et leurs extensions)
4. non commutativité (illustration par les quaternions)
5. polynômes (cyclotomiques)
6. formes quadratiques (classification sur les corps R, C, F_q avec ou sans conjugaison)
7. formes linéaires (méthodes de dualité)
8. matrices (symétriques/normales et inéquations matricielles associées)
9. réduction en dimension finie (avec l'accent sur la cotrigonalisation/codiagonalisation)

Il s'agit essentiellement de retours sur des notions issues d'unités antérieures (L3-M1-M2), mais vues cette fois-ci à travers des exemples.

OBJECTIFS

Consolider les bases en algèbre générale à la fois pour les étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) mais aussi pour ceux qui se projettent dans la recherche.

Y4VMA9X4 Cours secondaire

Crédits: 8.0

Est composé de :

Y4VMA921 Analyse fonctionnelle

Y4VMA923 Probabilités

Y4VMA933 Cours général de modélisation stochastique

Y4VMA931 Cours général d'algèbre

Y4VMA925 Équations aux dérivées partielles

Y4VMA924 Théorie des nombres

Y4VMA932 Cours général d'analyse

Y4VMA922 Calcul scientifique

DESCRIPTION

Choix d'un deuxième cours fondamental ou général.

Y4VMA921 Analyse fonctionnelle

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Uwe FRANZ, Antonin PROCHAZKA

DESCRIPTION

Éléments avancés de la topologie générale : suites généralisées, topologie faible et préfaible d'un espace de Banach.

Dualité et convexité; théorèmes de Hahn-Banach; réflexivité ; dual de Lp ; dual de C(K).

Complémentation dans les espaces de Banach, bases de Schauder, structure linéaire d'espaces ℓ_p, espaces C(K) (théorème de Banach-Stone), espaces uniformément convexes.

Le cours présentera deux modules parmi les quatre suivants:

- Algèbres de Banach : calcul fonctionnel holomorphe ; transformation de Gelfand sur les algèbres de Banach commutatives ; calculs fonctionnels continu et borélien pour un opérateur normal sur un Hilbert.
- C*-algèbres : éléments normaux, hermitiens, unitaires. C*-algèbres commutatives : propriétés de la représentation de Gelfand. Extension du calcul fonctionnel. Partie positive et partie négative, valeur absolue d'un élément. Homomorphismes de C*-algèbres.

Théorie spectrale dans B(H), opérateurs compacts, éléments hermitiens de B(H). Isométries partielles et décomposition polaire. Décomposition spectrale des opérateurs normaux compacts.

Analyse harmonique abstraite : groupes localement compacts, transformée de Fourier, fonctions définies positives, théoreme de Bochner.

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction aux fondements des thèmes de recherche de l'équipe "analyse fonctionnelle". Son contenu peut être adapté aux projets de recherche des intervenants et des étudiants inscrits.

Y4VMA923 Probabilités

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Jean-Jil DUCHAMPS

DESCRIPTION

Ce cours vise à introduire quelques processus stochastiques importants, principalement à temps continu. Les thèmes potentiellement traités sont les suivants :

- Chaînes de Markov à temps continu, équations de Kolmogorov, récurrence, transience, mesures invariantes.
- Introduction au mouvement brownien et à l'intégration stochastique.
- Martingales en temps continu, théorème d'arrêt, inégalités de Doob.
- Topologie de Skorokhod, convergence de processus stochastiques.
- Mesures ponctuelles de Poisson.

OBJECTIFS

Maîtriser quelques aspects de la théorie et la pratique des processus stochastiques à temps discret.

Y4VMA933 Cours général de modélisation stochastique

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Landy RABEHASAINA, Bruno SAUSSEREAU

DESCRIPTION

Ce cours de modélisation stochastique vise un approfondissement des connaissances en probabilités et une introduction des concepts fondamentaux de la statistique mathématique. Le contenu du cours suit principalement le programme de l'épreuve de modélisation (option probabilités-statistiques) du concours de l'agrégation externe de mathématiques.

OBJECTIFS

PROBABILITES: - Simulation de variables aléatoires et Méthode de Monte Carlo; - Chaines de Markov: propriétés, théorèmes limites; - Fonction génératrice et application aux processus de branchement; - Processus de Poisson.

STATISTIQUES: - modèle statistique paramétriques, estimation (méthode des moments et du maximum de vraisemblance); - notion de test statistique (test sur la moyenne et variance des échantillons gaussiens, test du chi-deux); - modèle linéaire gaussien (régression linéaire, analyse de la variance); -fonction de répartition empirique (théorème de Glivenko-Cantelli, test de Kolmogorov)

Y4VMA931 Cours général d'algèbre

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Matthieu BRASSART

DESCRIPTION

Cette unité propose un programme de révision en algèbre générale à un niveau M2. Elle revisite certains thèmes classiques du programme actuel de l'agrégation (externe) de mathématiques, thèmes choisis pour illustrer les sous-disciplines traditionnelles de l'algèbre:

1. groupes (spécialement finis et cycliques)
2. anneaux (particulièrement à travers l'opération de quotient)
3. corps (surtout les corps finis et leurs extensions)
4. non commutativité (illustration par les quaternions)
5. polynômes (cyclotomiques)
6. formes quadratiques (classification sur les corps R, C, F_q avec ou sans conjugaison)
7. formes linéaires (méthodes de dualité)
8. matrices (symétriques/normales et inéquations matricielles associées)
9. réduction en dimension finie (avec l'accent sur la cotrigonalisation/codiagonalisation)

Il s'agit essentiellement de retours sur des notions issues d'unités antérieures (L3-M1-M2), mais vues cette fois-ci à travers des exemples.

OBJECTIFS

Consolider les bases en algèbre générale à la fois pour les étudiants qui se dirigent vers les métiers de l'enseignement (agrégation) mais aussi pour ceux qui se projettent dans la recherche.

Y4VMA925 Équations aux dérivées partielles

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Carlotta DONADELLO

DESCRIPTION

Ce cours est une introduction à l'analyse des EDPs non linéaires, dont les lois de conservation constituent une classe importante d'équations. Elles traduisent généralement la conservation de grandeurs physiques d'un système (mécanique des fluides, trafic routier, etc.).

La principale difficulté de leur analyse réside dans la possible apparition de discontinuités dans les solutions. Ceci nécessite l'introduction d'une notion de solution faible pour avoir
l'existence de solution, tout en imposant suffisamment de contraintes pour en assurer l'unicité.

On se concentrera avant tout sur le caractère bien posé dans le cadre borné, à l'aide de la notion de solutions entropiques de Kruzhkov. Mais selon les années et l'évolution du cours, il est possible qu'on aborde diverses autres thématiques autour des lois de conservation, comme la théorie cinétique dans le cadre intégrable, le lien étroit avec les équations de Hamilton-Jacobi ou les systèmes.

OBJECTIFS

L'objectif de ce semestre est de doter l'étudiant d'un certain nombre de connaissances de bases dans le domaine des EDP.

Y4VMA924 Théorie des nombres

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Olivier FOUQUET

DESCRIPTION

Ce cours traite de l'utilisation de méthodes topologiques en théorie des nombres modernes et de la théorie algébrique des nombres du point de vue de l'algèbre commutative moderne.

Première partie :

- Groupes topologiques, groupes profinis.
- Théorie de Galois des extensions finies et infinies.
- L'anneau Zp et le corps Qp.
- L'anneau des adèles et sa topologie.

Deuxième partie :

- Dimension et localisation dans les anneaux commutatifs.
- Anneaux d'entiers du point de vue des anneaux de Dedekind.
- Le spectre de l'anneau des entiers et ses valuations.
- Décomposition et ramification des idéaux dans une extension.
- Finitude du groupe des classes et théorème de Dirichlet.

OBJECTIFS

Approfondir la formation en algèbre et arithmétique en donnant une présentation moderne de la théorie algébrique des nombres. Préparer les étudiantes et des étudiants qui se dirigent vers la recherche en arithmétique.

Y4VMA932 Cours général d'analyse

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Christian LE MERDY

DESCRIPTION

Séries dans les espaces vectoriels normés, séries absolument convergentes, transformation d'Abel, cas des algèbres de Banach, produit de Cauchy de deux séries.

Familles sommables, cas des familles à termes positifs, critère de Cauchy, familles absolument sommables, sommation par paquets, théorèmes de Fubini.

Produits infinis, utilisation de la topologie de la convergence uniforme sur tout compact.

Séries commutativement convergentes, convergence inconditionnelle, applications aux bases Hilbertiennes et aux polynômes orthogonaux.

Compacité faible dans les espaces de Hilbert, application au Théorème de point fixe de Browder, étude d'opérateurs Hilbertiens.

Rappels sur les intégrales dépendant d'un paramètre, mesures absolument continues, Théorème de Radon-Nikodym, détermination du dual de Lp (pour p fini).

Intégrales indéfinies, fonctions absolument continues, fonctions à variations bornées, dérivation faible dans Lp, caractérisation des fonctions Lipschitziennes par intégrale indéfinie.

Fonctions convexes de la variable réelle, intégration des fonctions monotones, caractérisation des fonctions convexes par intégrale indéfinie, inégalités de convexité, fonctions convexes de plusieurs variables.

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant maîtrisera :

- Différents types de sommation dans les espaces de Banach.
- Des techniques évoluées d'analyse Hilbertienne
- L'usage de topologies affaiblies, prémices à l'étude des espaces de Fréchet.
- La dualité dans les espaces Lp.
- Les intégrales indéfinies et la dérivation faible
- Les fonctions convexes et leurs applications.

Y4VMA922 Calcul scientifique

Crédits: 8.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Raluca EFTIMIE

DESCRIPTION

I - Équations hyperboliques linéaires

- Équation de transport (le cas unidimensionnel à coefficient constant, et le cas multidimensionnel à coefficient variable)
- Principes des méthodes de volumes finis
- Schémas monotones (estimations a priori, convergence)
- Cas multidimensionnel en utilisant les maillages cartésiens

II - Lois de conservation

- Solutions régulières, solutions faibles
- Ondes de choc, problème de Riemann, entropie et unicité.
- Schémas volumes finis et propriétés de base (consistance, inégalités d'entropie discrètes)
- Exemples des flux numériques

OBJECTIFS

Avoir le bagage de connaissances suiffisant pour suivre le cours spécialisé de calcul scientifique du semestre 4 de ce Master et pour commencer à se familiariser avec la recherche de pointe.

Y4VMAXX1 Cours spécialisé

Crédits: 10.0

Est composé de :

Y4VMAX11 Analyse fonctionnelle

Y4VMAX12 Calcul scientifique

Y4VMAX13 Histoire des mathématiques

Y4VMAX14 Probabilités

Y4VMAX15 Théorie des nombres

Y4VMAX16 mini-projet en anglais

Y4VMAX17 Équations aux dérivées partielles

DESCRIPTION

UE formée de deux éléments constitutifs : un cours spécialisé et un mini-projet en anglais dans le même domaine des mathématiques qui sera propédeutique au Mémoire. Choix d'un cours spécialisé parmi les 6 cours (soit dans le même domaine d'un cours fondamental suivi, soit Histoire des mathématiques) :

- 1/ Algèbre / Théorie des nombres
- 2/ Analyse fonctionnelle
- 3/ Calcul scientifique
- 4/ Équations aux dérivées partielles
- 5/ Probabilités
- 6/Histoire des mathématiques

OBJECTIFS

Cours spécialisé, préparation au mémoire.

Y4VMAX11 Analyse fonctionnelle

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Antonin PROCHAZKA, Quanhua XU

DESCRIPTION

Ce cours qui fait suite au cours "analyse fonctionnelle" du semestre 3 de ce Master, consistera en l'approfondissement de l'un des thèmes abordés au cours de celui-ci. 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 analyse fonctionnelle.

Y4VMAX12 Calcul scientifique

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Bastien POLIZZI

DESCRIPTION

Ce cours qui fait suite au cours fondamental « Calcul Scientifique » du semestre 3 de ce master, consistera en l'approfondissement de l'un des thèmes abordés au cours de celui-ci. 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

Ce cours consiste en un approfondissement des méthodes volumes finis.

Y4VMAX13 Histoire des mathématiques

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Stefan NEUWIRTH

DESCRIPTION

Cette unité propose de fournir le cadre historique du développement des sciences mathématiques telles qu'elles ont été présentées au lycée et dans les deux premières années de licence. Elle devrait permettre de révéler les liens qu'entretiennent les disciplines mathématiques entre elles, ainsi que ceux que les mathématiques entretiennent avec les autres sciences. Une histoire des idées peut aussi permettre de motiver l'introduction des objets et des modes de raisonnements propres aux mathématiques récentes. Le ou les intervenants pourront consacrer tout ou partie de l'unité à un sujet particulier. Le contenu dépendra donc largement des intervenants et pourra fortement évoluer d'une année à l'autre.

Voici un exemple de sujet possible: « La pensée mathématique de l'espace ».

- Les approches pythagoricienne et éléate au problème philosophique de l'espace.
- Les Éléments d'Euclide et les Sphériques de Ménélaos.
- La géométrie non euclidienne.

- Les surfaces courbes.
- L'axiomatique formelle de la géométrie.
- L'espace-temps.

OBJECTIFS

Donner des éclairages historiques sur la construction des concepts scientifiques que l'étudiant a rencontrés au cours de son cursus universitaire, afin d'amener l'étudiant à réfléchir sur le mode d'élaboration des connaissances.

Y4VMAX14 Probabilités

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Davit VARRON

DESCRIPTION

Ce cours qui fait suite au cours général de Modélisation Stochastique du semestre 3 de ce Master, consistera en l'approfondissement de l'un des thèmes abordés au cours de celui-ci. 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. Un thème important et classique est l'étude du mouvement Brownien, de l'intégrale de Wiener et d'Ito.

OBJECTIFS

Approfondissements en probabilités.

Y4VMAX15 Théorie des nombres

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Olivier FOUQUET

DESCRIPTION

Ce cours présente des thèmes variés de l'arithmétique et de la géométrie algébrique ou arithmétique contemporaine. Parmi les thèmes susceptibles d'être traités, mentionnons la théorie des schémas et ses applications à la géométrie des courbes et des variétés abéliennes, l'arithmétique des courbes elliptiques, des formes modulaires et des représentations galoisiennes, l'analyse p-adique et ses applications à la construction de fonctions L p-adiques, la théorie des représentations des groupes p-adiques, la théorie de Langlands pour les groupes GL1 et GL2...

OBJECTIFS

Présenter un aspect de la recherche contemporaine en arithmétique et géométrie arithmétique. Ouvrir vers un travail de recherche en mathématiques fondamentales.

Y4VMAX16 mini-projet en anglais

Crédits: 4.0

Enseigné à la période 1 (octobre à janvier)

DESCRIPTION

Ce module est obligatoire

Mini-projet en anglais encadré par le même encadrant du cours spécialisé suivi ou par l'encadrant du mémoire. Propédeutique au mémoire.

OBJECTIFS

Initiation à la communication scientifique en anglais. Améliorer les capacités de synthèse et de rédaction de l'étudiant.

Y4VMAX17 Équations aux dérivées partielles

Crédits: 6.0

Enseigné toute l'année
Intervenant(s) : Louis JEANJEAN

DESCRIPTION

Ce cours qui fait suite au cours "équations aux dérivées partielles" du semestre 3 de ce Master, consistera en l'approfondissement de l'un des thèmes abordés au cours de celui-ci. 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 dans une direction des équations aux dérivées partielles.

Y4VMAXU2 Mémoire

Crédits: 20.0

Enseigné toute l'année

DESCRIPTION

Il s'agit de l'unité finale du Master qui leur offre un contact réel avec la recherche. Pour ce semestre, l'étudiant aura choisi de suivre un cours spécialisé parmi les cinq qui sont proposés respectivement par les cinq groupes de recherche présents dans le Laboratoire de Mathématiques. Ce stage d'initiation à la recherche s'effectuera sous la direction d'un tuteur (ou directeur de stage) issu de ce même groupe de
recherche. Le tuteur proposera un sujet que l'étudiant étudiera à travers des livres et des publications fournis à l'étudiant ou à obtenir par lui-même. Il s'agira d'un sujet faisant l'objet de recherches actuelles, donnant ainsi à l'étudiant l'occasion de découvrir ou de clarifier par lui-même certains aspects de celui-ci. Une partie importante du travail consistera ensuite en la rédaction d'un mémoire faisant la synthèse de l'étude effectuée et qui devra avoir un certain degré d'originalité par rapport aux écrits existant sur le sujet.

OBJECTIFS

Initiation à la recherche.

24 - CALENDRIER DES EXAMENS

24.1 L1 Mathématiques SUP-FC

Session 1

27-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA2U3	Espaces vectoriels
14:00 - 17:00	3	Y4VMA2U5	Physique newtonienne

28-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA132	Physique et mesure
09:00 - 12:00	3	Y4VMA131	Mathématiques générales
14:00 - 17:00	3	Y4VMA1U1	Algèbre

26-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA1U2	Analyse
14:00 - 17:00	3	Y4VMA2U4	Fonctions et suites

27-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA1U4	Histoire des sciences
14:00 - 17:00	3	Y4VMA2U1	Algorithmique et programmation

28-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA1U5	Informatique

Session 2

23-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA2U3	Espaces vectoriels
14:00 - 17:00	3	Y4VMA2U5	Physique newtonienne

24-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA2U4	Fonctions et suites
14:00 - 17:00	3	Y4VMA2U1	Algorithmique et programmation

25-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA1U1	Algèbre
14:00 - 17:00	3	Y4VMA1U2	Analyse

26-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA131	Mathématiques générales
09:00 - 12:00	3	Y4VMA132	Physique et mesure
14:00 - 17:00	3	Y4VMA1U4	Histoire des sciences

27-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA1U5	Informatique

24.2 Licence Mathématiques 2e année SUP-FC

Session 1

27-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA4U4	Réduction des endomorphismes
14:00 - 17:00	3	Y4VMA4U5	Suites et séries de fonctions

28-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA3U3	Intégrales et séries
14:00 - 17:00	3	Y4VMA3U4	Polynômes et algèbre linéaire

26-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA3U1	Analyse appliquée
14:00 - 17:00	3	Y4VMA3U2	Espaces vectoriels normés et fonctions vectorielles

27-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA3U5	Techniques mathématiques
14:00 - 17:00	3	Y4VMA4U3	Probabilités élémentaires

28-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA4U1	Géométrie affine et euclidienne

Session 2

23-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA4U4	Réduction des endomorphismes
14:00 - 17:00	3	Y4VMA4U5	Suites et séries de fonctions

24-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA4U1	Géométrie affine et euclidienne
14:00 - 17:00	3	Y4VMA4U3	Probabilités élémentaires

25-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA3U1	Analyse appliquée
14:00 - 17:00	3	Y4VMA3U2	Espaces vectoriels normés et fonctions vectorielles

26-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA3U3	Intégrales et séries
14:00 - 17:00	3	Y4VMA3U4	Polynômes et algèbre linéaire

27-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA3U5	Techniques mathématiques

24.3 Licence Mathématiques 3e année SUP-FC

Session 1

27-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA6U2	Anneaux
14:00 - 17:00	3	Y4VMA6U3	Calcul différentiel

28-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA511	Calcul des probabilités
09:00 - 12:00	3	Y4VMA512	Intégration
14:00 - 17:00	3	Y4VMA5U4	Groupes

26-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA5U3	Espaces métriques
14:00 - 17:00	3	Y4VMA5U2	Dualité et formes quadratiques

27-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA5U5	Épistémologie
14:00 - 17:00	3	Y4VMA642	Théorie des probabilités
14:00 - 17:00	3	Y4VMA641	Statistique inférentielle

28-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA652	Espaces fonctionnels
09:00 - 12:00	3	Y4VMA651	Analyse numérique

Session 2

23-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA6U2	Anneaux
14:00 - 17:00	3	Y4VMA6U3	Calcul différentiel

24-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA642	Théorie des probabilités
09:00 - 12:00	3	Y4VMA641	Statistique inférentielle
14:00 - 17:00	3	Y4VMA652	Espaces fonctionnels
14:00 - 17:00	3	Y4VMA651	Analyse numérique

25-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA5U3	Espaces métriques
14:00 - 17:00	3	Y4VMA5U2	Dualité et formes quadratiques

26-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA512	Intégration
09:00 - 12:00	3	Y4VMA511	Calcul des probabilités
14:00 - 17:00	3	Y4VMA5U4	Groupes

27-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA5U5	Épistémologie

24.4 Master Mathématiques parcours Math appro 1re année SUP-FC

Session 1

27-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA815	Probabilités et modélisation
14:00 - 17:00	3	Y4VMA7U2	Corps et polynômes

28-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA812	Analyse complexe
14:00 - 17:00	3	Y4VMA7U5	Équations différentielles

26-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA7U4	Topologie générale et analyse fondamentale
14:00 - 17:00	3	Y4VMA7U3	Endomorphismes, matrices et géométrie

27-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA813	Analyse de Fourier
14:00 - 17:00	3	Y4VMA814	Analyse variationnelle

28-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA811	Algèbres sur un anneau

Session 2

23-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA815	Probabilités et modélisation
14:00 - 17:00	3	Y4VMA7U2	Corps et polynômes

24-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA812	Analyse complexe
14:00 - 17:00	3	Y4VMA7U5	Équations différentielles

25-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA7U4	Topologie générale et analyse fondamentale
14:00 - 17:00	3	Y4VMA7U3	Endomorphismes, matrices et géométrie

26-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA813	Analyse de Fourier
14:00 - 17:00	3	Y4VMA814	Analyse variationnelle

27-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA811	Algèbres sur un anneau

24.5 Master Mathématiques parcours Math appro 2e année SUP-FC

Session 1

27-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA815	Probabilités et modélisation

28-01-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA812	Analyse complexe

25-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA9X3	Cours général
14:00 - 17:00	3	Y4VMAXX1	Cours spécialisé

26-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA9X2	Cours fondamental
14:00 - 17:00	3	Y4VMA9X4	Cours secondaire

27-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA813	Analyse de Fourier
14:00 - 17:00	3	Y4VMA814	Analyse variationnelle

28-05-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA811	Algèbres sur un anneau

Session 2

23-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA815	Probabilités et modélisation
14:00 - 17:00	3	Y4VMA9X3	Cours général

24-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA812	Analyse complexe
14:00 - 17:00	3	Y4VMAXX1	Cours spécialisé

25-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA9X2	Cours fondamental
14:00 - 17:00	3	Y4VMA9X4	Cours secondaire

26-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA813	Analyse de Fourier
14:00 - 17:00	3	Y4VMA814	Analyse variationnelle

27-08-2027			
Horaires	Durée	UE	Examens
09:00 - 12:00	3	Y4VMA811	Algèbres sur un anneau

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

DAP : Demande d'Admission Préalable: elle est obligatoire pour les étudiants titulaires d'un diplôme étranger de fin d'études secondaires.
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.
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.
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

E

ECUE : Elément Constitutif des Unités d'Enseignement
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.

F

FAQ : Foire aux questions
FIT-EST : Fédération Interuniversitaire du Télé-Enseignement de l'Est
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'accroitre 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.

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

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

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

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
SEFOC'AL : Service de Formation Continue & Alternance
SPI : Sciences Pour l'Ingénieur
ST : Sciences et Techniques

T

TOEIC : Test of English for International Communication
TD : Travaux dirigés
TP : Travaux pratiques

U

UMLP : Université Marie et Louis Pasteur
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.

V

VAE : Validation des Acquis de l'Expérience
VES : Validation des Etudes Supérieures
VAPP : Validation des Acquis Professionnels et Personnels

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

UNIVERSITÉ MARIE & LOUIS PASTEUR • SUP-FC

Suivez l'actualité du **SUP-FC**



sup-fc.umlp.fr