

LICENCE EN MATHÉMATIQUES

Langue principale d'enseignement :Français Anglais Arabe

Campus où le programme est proposé : CST

OBJECTIFS

Au cœur de la formation mathématique dispensée à l'USJ, la Licence en mathématiques se positionne comme le fondement initial, offrant une passerelle essentielle vers une compréhension approfondie de cette science. Les mathématiques jouent un rôle crucial dans la compréhension du fonctionnement du monde et dans le progrès de toutes les disciplines scientifiques. Les chercheurs s'appuient sur cette discipline pour propulser les innovations technologiques qui révolutionnent notre réalité quotidienne, que ce soit dans le domaine d'Internet, de l'aviation, des fusées ou même des transactions électroniques.

La Licence en mathématiques, dispensée au niveau Bac+3 à l'USJ, offre aux étudiants des bases solides dans cette discipline, les préparant ainsi à des études avancées dans divers domaines qui nécessitent une expertise mathématique. Au-delà de l'enseignement secondaire, les titulaires de cette licence sont dotés de perspectives variées. En fonction de leur spécialisation en master, ils peuvent s'engager dans des carrières liées à la modélisation et à la résolution de problèmes scientifiques, devenir actuaire, spécialiste en ingénierie du risque, ou encore embrasser le domaine en pleine expansion de la science des données, apportant ainsi leur expertise en tant que consultants dans divers secteurs professionnels. La Licence en mathématiques à l'USJ ouvre ainsi la porte à une multitude de possibilités professionnelles, façonnant des parcours variés et stimulants pour les étudiants passionnés par cette discipline fondamentale.

Le programme de Licence en mathématiques a ainsi pour objectifs de former des étudiants aptes à :

- Devenir des entrepreneurs, des consultants et des innovateurs.
- Poursuivre des études supérieures en mathématiques, en mathématiques appliquées, en actuariat, en data science, en ingénierie, etc., à l'USJ ou dans des universités de renommée internationale.
- Devenir des enseignants et des coordinateurs de mathématiques et d'informatique.

COMPÉTENCES

- Communiquer les mathématiques, l'informatique et les disciplines connexes en langues française et anglaise.
- Élaborer des algorithmes de calcul scientifique.
- Mener un raisonnement mathématique rigoureux.
- Mettre en œuvre les techniques de résolution de problèmes déterministes et probabilistes.
- Modéliser un problème simple en langage mathématique.
- Poursuivre des études supérieures en mathématiques ainsi que dans les disciplines connexes ou dans les sciences de l'ingénieur.

EXIGENCES DU PROGRAMME

Pour obtenir son diplôme de Licence en mathématiques, il faudra valider 180 crédits ECTS dont 32 crédits de Formation générale USJ. Ces 180 crédits sont répartis en trois catégories d'unités d'enseignement (UE) : UE obligatoires (144 crédits), UE optionnelles fermées (30 crédits), UE optionnelles ouvertes (6 crédits).

UE disciplinaires (152 crédits)**UE obligatoires (136 Cr.)**

Algèbre bilinéaire (6 Cr.). Algèbre géométrique (4 Cr.). Algèbre linéaire (4 Cr.). Algorithmique (6 Cr.). Analyse complexe (6 Cr.). Analyse matricielle (6 Cr.). Analyse numérique (4 Cr.). Analyse vectorielle (6 Cr.). Arithmétique (4 Cr.). Bases de l'analyse (4 Cr.). Calcul différentiel (6 Cr.). Calcul des probabilités (4 Cr.). Compléments d'analyse

(2 Cr.). Équations différentielles et schémas d'approximation (6 Cr.). Espaces topologiques (6 Cr.). Étude des séries (4 Cr.). Excel et VBA (2 Cr.). Financial Mathematics 1 (2 Cr.). Financial Mathematics 2 (2 Cr.). Fonctions (4 Cr.). Fonctions avancées (2 Cr.). Fondements mathématiques (4 Cr.). Groupes (2 Cr.). Intégration et théorie de la mesure (6 Cr.). Logiciel de calcul numérique : MATLAB (2 Cr.). Mécanique classique (4 Cr.). Programmation orientée objet et C++ (6 Cr.). Python (4 Cr.). Statistique inductive (6 Cr.). Systèmes linéaires et réduction d'endomorphismes (2 Cr.). Théorie des probabilités (6 Cr.). Topologie métrique (4 Cr.).

UE optionnelles fermées (16 crédits)

4 UE à choisir dans la liste suivante :

Économie et finance (4 Cr.). Électromagnétisme (4 Cr.). Électrostatique et électrocinétique (4 Cr.). Fondements des data sciences (4 Cr.). Intelligence artificielle (4 Cr.). Introduction to Actuarial Science (4 Cr.).

UE optionnelles ouvertes (6 crédits)

UE Arabe (4 Cr.)

Deux UE à choisir dans la liste des UE proposées en arabe (cf. Formation générale).

Autre UE (2 Cr.)

Une UE à choisir dans la liste des optionnelles ouvertes proposées par l'Université (sport, chinois, etc.).

Formation générale (32 crédits)

Anglais (4 Cr.) (Obligatoire)

Anglais niveau A (4 Cr.)

Arabe (4 Cr.) (Optionnelles ouvertes)

Langue et culture arabes (2 Cr.)

Une UE à choisir dans la liste suivante :

اللغة العربية والإعلام (2 Cr.)

اللغة العربية والفنون (2 Cr.)

UE enseignées en arabe (2 Cr.)

Une UE à choisir dans la liste suivante :

الاجرات الأساسية الانقاذية ما قبل الاسعاف (2 Cr.)

التعبير الذاتي عبر الموسيقى (2 Cr.)

المسرح والتعرف على الذات (2 Cr.)

Sciences humaines (8 Cr.) (Optionnelles fermées)

Éthique (2 Cr.)

Une UE à choisir dans la liste suivante :

Éthique, Énergie et Environnement (2 Cr.)

Éthique et santé (2 Cr.)

Éthique et technologie (2 Cr.)

Sciences religieuses (2 Cr.)

Les valeurs de l'USJ au quotidien (2 Cr.)

Engagement civique et citoyen (2 Cr.)

Une UE à choisir dans la liste suivante :

المواطنة الفعّالة : الاستراتيجيّة والتقنيّات (2 Cr.)

القانون في الحياة اليومية - Le droit dans la vie quotidienne (2 Cr.)

Sustainable development - التنمية المستدامة (2 Cr.)

Autre (2 Cr.)

Une UE à choisir dans la liste suivante :

Journalisme scientifique (2 Cr.)

Le monde, l'actualité et moi (2 Cr.)

Origine des concepts scientifiques (2 Cr.)

Sciences sociales (6 Cr.) (Optionnelles fermées)

Insertion professionnelle et entrepreneuriat (2 Cr.)

Une UE à choisir dans la liste suivante :

Entrepreneurship (2 Cr.)

Successful Job Hunting (2 Cr.)

Work ready now (2 Cr.)

Autre (4 Cr.)

Deux UE à choisir dans la liste suivante :

Designing Business Models (2 Cr.)

Social Leadership (2 Cr.)

Sociology of Emotions (2 Cr.)

Time and Money Management (2 Cr.)

Techniques de communication (4 Cr.) (Obligatoire)

Techniques et outils de communication (4 Cr.)

Techniques quantitatives (6 Cr.) (Obligatoire)

Statistique inductive (6 Cr.)

PLAN D'ÉTUDES PROPOSÉ

Semestre 1

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048ALGML1	Algorithmique	6
048BANML1	Bases de l'analyse	4
048CANML1	Compléments d'analyse	2
048FOMML1	Fondements mathématiques	4
048MCLPL1	Mécanique classique	4
048ECFML1	Économie et finance	4
	Optionnelle ouverte	2
	Programme Formation générale – Sciences humaines	4
	Total	30

Semestre 2

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048ALLML2	Algèbre linéaire	4
048ARIML2	Arithmétique	4
048EVBML2	Excel et VBA	2
048FONML2	Fonctions	4
048FOAML2	Fonctions avancées	2
048GRPML2	Groupes	2
048PYTML2	Python	4
048SLRML2	Systèmes linéaires et réduction d'endomorphismes	2
	Programme Formation générale – Sciences sociales	2
	Programme Formation générale – Arabe	4
	Total	30

Semestre 3

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048ALBML3	Algèbre bilinéaire	6
048ANVML3	Analyse vectorielle	6

048CAPML3	Calcul des probabilités	4
048LCNML3	Logiciel de calcul numérique : MATLAB	2
048TOMML3	Topologie métrique	4
048FDSML3	Fondements des data sciences	4
	Programme Formation générale – Sciences humaines	4
	Total	30

Semestre 4

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048AGEML4	Algèbre géométrique	4
048ANNML4	Analyse numérique	4
048ETSML4	Étude des séries	4
026PROOL4	Programmation Orientée Objets et C++	6
048STIML4	Statistique inductive	6
048IASML4	Introduction to Actuarial Science	4
	Programme Formation générale – Sciences sociales	2
	Total	30

Semestre 5

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048ANCML5	Analyse complexe	6
048AMAML5	Analyse matricielle	6
048ANGLL5	Anglais	4
048ESTML5	Espaces topologiques	6
048ITMML5	Intégration et théorie de la mesure	6
048FM1ML5	Financial Mathematics 1	2
	Total	30

Semestre 6

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048CADML6	Calcul différentiel	6
048EDAML6	Équations différentielles et schémas d'approximation	6
048FM2ML6	Financial Mathematics 2	2
048THPML6	Théorie des probabilités	6
048TOCML6	Techniques et outils de communication	4
026INARL3	Intelligence artificielle	4
	Programme Formation générale – Sciences sociales	2
	Total	30

DESCRIPTIFS DES UE

048ALBML3	Algèbre bilinéaire	6 Cr.
------------------	---------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en deuxième année de Licence en mathématiques comme matière de base aux autres matières du cursus et à celui des masters dans la même discipline.

Elle constitue un prérequis indispensable pour différentes matières de la formation telles que les Méthodes numériques, le Calcul différentiel et l'Analyse fonctionnelle. Elle est, de plus, nécessaire pour pouvoir intégrer l'un des masters proposés par le Département de mathématiques.

L'étudiant ayant suivi cette matière maîtrisera la réduction des matrices et des endomorphismes et ses applications en utilisant des techniques plus poussées que celles étudiées en première année dans le cours d'algèbre linéaire. Il connaîtra également les propriétés de l'espace dual et bidual et sera ainsi capable de déterminer la base duale et préduale, et maîtrisera les notions qui leur sont liées. L'étudiant identifiera les formes bilinéaires symétriques (FBS) et pourra leur associer une écriture matricielle et les formes quadratiques (FQ). Il maîtrisera les propriétés qui en découlent notamment l'orthogonalité relativement à une FBS et la décomposition de Gauss.

048AGEML4	Algèbre géométrique	4 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques comme matière de base aux autres matières du cursus et à celui des masters dans la même discipline.

Le cours d'algèbre géométrique est une suite naturelle du cours d'algèbre bilinéaire.

L'étudiant verra dans ce cours des notions qui sont dans la continuité de ce que l'on a vu en algèbre bilinéaire comme les produits scalaires qui sont de formes bilinéaires symétriques. Il pourra également faire le lien entre des notions déjà connues en géométrie et leur « représentation » en algèbre comme la projection, la symétrie, etc. À l'issue de ce cours, l'étudiant apprendra à orthonormaliser une base grâce au procédé de Gram-Schmidt et sera familier avec les espaces affines et les hyperplans affines. Il pourra également identifier et classer les isométries vectorielles et les matrices du groupe orthogonal, calculer le produit mixte dans un espace orienté de dimension 3. Enfin, il sera capable de développer des fonctions en série de Fourier et connaîtra les théorèmes principaux de convergence et l'égalité de Parseval.

048ALLML2	Algèbre linéaire	4 Cr.
------------------	-------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en première année de Licence en mathématiques et en informatique comme matière de base aux autres matières des cursus et à celui des masters dans la même discipline.

Elle constitue un prérequis indispensable pour différentes matières de la formation telles que l'Algèbre bilinéaire, l'Analyse numérique, les méthodes numériques, le Calcul différentiel et l'Analyse complexe. Elle est, de plus, nécessaire pour des études plus poussées en mathématiques.

L'étudiant ayant suivi cette matière saura manipuler les matrices et pourra calculer le déterminant et le rang d'une matrice et connaîtra leurs propriétés. Il sera capable de calculer l'inverse d'une matrice quand celle-ci est inversible et la diagonaliser quand elle est diagonalisable. Il connaîtra également les différentes propriétés des espaces vectoriels, notamment en dimension finie et saura manipuler les applications linéaires.

ALGML1	Algorithmique	6 Cr.
---------------	----------------------	--------------

L'algorithmique est un langage générique permettant de traiter des problèmes par enchaînement d'instructions élémentaires. Il est à la base de tous les langages de programmation comme le C, Java, Python ou autres. Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants à la programmation en construisant des pseudo-codes (algorithmes, organigrammes). Suite à cet enseignement, l'étudiant sera capable d'analyser un programme (tant du point de vue de la justesse que des performances) et d'adapter les opérateurs de base (affectation de variables, opérations arithmétiques et logiques) et les structures des contrôles (test, boucles) pour implémenter des programmes efficaces. Il sera capable aussi de créer des algorithmes complexes en utilisant de variables telles que les tableaux unidimensionnels ou multidimensionnels. Des applications seront effectuées en utilisant Python.

o48ANCML5	Analyse complexe	6 Cr.
------------------	-------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en troisième année de Licence en mathématiques comme matière de base aux cursus des masters dans la même discipline.

L'étudiant ayant suivi cette matière sera capable d'étudier l'holomorphie et l'analyticité des fonctions complexes. Il saura développer des fonctions en séries entières et séries de Laurent et connaîtra les propriétés de ces séries. Il pourra identifier les singularités isolées des fonctions et définir leurs types. Il maîtrisera l'intégration des fonctions complexes sur des arcs et les théorèmes principaux qui y sont liés (lemmes de Jordan, théorème fondamental de Cauchy, formule intégrale de Cauchy, théorème des résidus, le principe de l'argument, théorème de Rouché). De plus, il saura appliquer ces notions pour pouvoir évaluer des intégrales de fonctions réelles difficiles à déterminer. Enfin, il pourra appliquer le principe du prolongement analytique et le principe du maximum.

o48AMAML5	Analyse matricielle	6 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques. L'étudiant ayant suivi cette matière sera capable de résoudre des systèmes d'équations linéaires de dimension élevée en utilisant des méthodes de résolution directes et itératives.

o48ANNML4	Analyse numérique	4 Cr.
------------------	--------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en deuxième année de Licence en mathématiques comme matière de base aux autres matières du cursus et à celui des masters dans la même discipline.

L'objectif de cette matière est de familiariser les étudiants avec l'analyse numérique en leur donnant les méthodes numériques de base. L'étudiant ayant suivi ce cours sera capable d'approcher la solution de systèmes non linéaires, d'interpoler des données expérimentales afin d'approcher une fonction par un polynôme, il pourra également utiliser les méthodes de moindres carrés et donner une approximation des dérivées et des intégrales de fonctions. Il sera également capable d'approcher la solution d'un système différentiel. Il connaîtra la notion d'erreur et pourra donner dans les différents cas, l'erreur obtenue entre la solution exacte et la solution approchée.

o48ANVML3	Analyse vectorielle	6 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est commune aux Licences en mathématiques et en physique. L'analyse vectorielle étudie les champs de scalaires et de vecteurs des espaces euclidiens, notamment les applications différentiables. Elle fournit des outils indispensables à la physique et aux sciences de l'ingénieur. L'étudiant ayant suivi cette matière sera capable de manipuler les fonctions de plusieurs variables, d'étudier la différentiabilité d'une application de plusieurs variables, de calculer les intégrales curvilignes, de surface, doubles et triples en utilisant les théorèmes de changement de variable et de Fubini.

o48ANGLL5	Anglais	4 Cr.
------------------	----------------	--------------

Le cours d'anglais – Discipline Oriented English – a pour objectif de développer les compétences linguistiques des étudiants, en mettant l'accent sur la communication scientifique écrite et orale. Les étudiants apprendront à rédiger des documents académiques, à présenter des informations scientifiques de manière claire et à participer à des discussions académiques en anglais.

o48ARIML2	Arithmétique	4 Cr.
------------------	---------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licences en mathématiques et en informatique comme matière de base aux autres matières du cursus. L'étudiant ayant suivi cette UE sera capable de résoudre des problèmes d'arithmétique classiques dans l'anneau des entiers et celui des polynômes à coefficients dans un corps. Après s'être familiarisé avec l'arithmétique dans chacun de ces ensembles, l'étudiant est encouragé à la fin du cours à s'interroger sur l'existence d'une structure sous-jacente unifiant les propriétés arithmétiques communes dans chacun de ces anneaux (lemme de Gauss, Identité de Bézout, théorème d'Euclide, théorème fondamental de l'arithmétique, etc.).

048BANML1	Bases de l'analyse	4 Cr.
------------------	---------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licences en mathématiques, en physique et en informatique. Elle permet à l'étudiant de s'initier à un ensemble de notions de base en analyse. Il sera capable d'identifier les propriétés élémentaires des nombres réels et complexes, des suites et des fonctions.

048CADML6	Calcul différentiel	6 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques comme matière indispensable du cursus et matière de base pour le cursus master.

Elle constitue un prérequis indispensable pour l'optimisation et l'étude des équations aux dérivées partielles.

L'étudiant ayant suivi cette UE sera capable d'étudier la différentiabilité des fonctions définies sur un espace de dimension quelconque et de calculer leur extrema avec ou sans contraintes. Il pourra de même résoudre localement des équations et démontrer l'existence et l'unicité locale de la solution d'un problème.

048CAPML3	Calcul des probabilités	4 Cr.
------------------	--------------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licences en mathématiques et en physique. Elle constitue une introduction à la théorie des probabilités et est un prérequis pour les UE de statistiques. Elle permet à l'étudiant de dénombrer les éventualités, d'analyser les phénomènes aléatoires et d'effectuer des calculs de probabilités en utilisant des variables aléatoires.

048CITBL1	المواطنة الفعّالة : الاستراتيجيّة والتقنيّات	2 Cr.
------------------	---	--------------

Ce cours est conçu pour les étudiants de la Faculté des sciences afin de leur permettre de vivre une expérience citoyenne et de découvrir les différentes formes de pratiques citoyennes au Liban et à travers le monde.

048CANML1	Compléments d'analyse	2 Cr.
------------------	------------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licences en mathématiques et en physique. Elle permet à l'étudiant de renforcer et d'approfondir ses connaissances en analyse de base en leur offrant des outils théoriques indispensables à sa formation.

048DBMML6	Designing Business Models	2 Cr.
------------------	----------------------------------	--------------

This course explores the fundamentals of designing business models, offering insights into how businesses operate and addressing key challenges. Through immersive business case studies, students gain practical experience in understanding the dynamics behind various industries.

048ECFML1	Économie et finance	4 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

Cette UE vise à permettre aux étudiants de comprendre les comportements microéconomiques et macroéconomiques des économies contemporaines, de les sensibiliser à comprendre l'environnement économique et financier duquel on fait part.

Elle doit permettre à l'étudiant de :

- Distinguer les différentes composantes économiques et financières de la situation libanaise.
- De saisir la nature et la fonction des problèmes financiers dans la vie courante.

048EMGPL3	Électromagnétisme	4 Cr.
------------------	--------------------------	--------------

L'étudiant de 2e année de licence, capable d'utiliser des techniques mathématiques élaborées, aborde dans ce cours une étude avancée des notions liées aux champs électrique et magnétique. Après avoir développé les équations locales de l'électrostatique et de l'électromagnétisme, l'étudiant est amené à établir les équations de Maxwell dans le vide.

D'autre part, l'étude des différents types de condensateurs et de leur fonctionnement, ainsi que l'étude des bobines et de leurs influences réciproques, permettent aux étudiants d'aborder une étude détaillée des circuits RLC dans les régimes lentement variables avec le temps.

048EELPL2	Électrostatique et électrocinétique	4 Cr.
------------------	--	--------------

Ce cours présente une étude détaillée des phénomènes électrostatiques et électrocinétiques. Cette étude utilise certes un formalisme mathématique pour déterminer le champ et le potentiel électrostatiques, mais l'étudiant sera amené à dévoiler le sens physique contenu dans ce formalisme.

L'étude des conducteurs en équilibre électrostatique constitue une bonne préparation de l'étudiant pour comprendre les causes de transport de charges et maîtriser des notions liées au courant électrique : générateur, récepteur, résistances, circuits complexes, etc.

048ENTML6	Entrepreneurship	2 Cr.
------------------	-------------------------	--------------

This course equips students with the skills necessary to cultivate an entrepreneurial mindset in their everyday lives. It covers idea generation, growth strategies, and creating social value. The curriculum includes theoretical lectures, interactive discussions, group projects, and hands-on exercises. Students will learn to initiate their ventures, innovate products, and make a positive impact on society. own businesses, develop new products, and how to adapt a positive impact on the world.

048EDAML6	Équations différentielles et schémas d'approximation	6 Cr.
------------------	---	--------------

Cette unité d'enseignement permet à l'étudiant, l'ayant suivie, d'étudier l'existence et l'unicité de la solution du problème de Cauchy-Lipschitz. Il sera aussi capable d'approcher cette solution en utilisant des méthodes puissantes et efficaces et d'appliquer la méthode des différences finies au problème de Cauchy en général.

048ESTML5	Espaces topologiques	6 Cr.
------------------	-----------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques comme matière de base aux autres matières du cursus et à celui des masters dans la même discipline. L'étudiant ayant suivi cette matière sera capable d'étudier la structure, la géométrie et les propriétés des espaces dans lesquels il travaille, de construire lui-même des espaces et d'étudier les propriétés topologiques des fonctions définies sur ces espaces.

048EEECL1	Éthique, Énergie et Environnement	2 Cr.
------------------	--	--------------

Le cours consiste à initier les étudiants aux choix éthiques dans le contexte de l'utilisation de l'énergie, de la production d'énergie et de la protection de l'environnement. Le cours sera structuré autour des thèmes suivants : Choix énergétiques et leurs conséquences éthiques, Protection de l'environnement et droits environnementaux, Responsabilité sociale et gouvernance, Changement climatique : science, éthique et politique, Éthique des énergies renouvelables : avantages et inconvénients, Éthique de la consommation énergétique : choix individuels et responsabilité sociale.

048ETSBL1	Éthique et santé	2 Cr.
------------------	-------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement aborde la bioéthique en élargissant sa portée pour inclure des questions sociales et collectives. L'étude de cas cliniques, de mises en situation et d'échanges permettent de former les étudiants à une meilleure analyse et évaluation de leur quotidien. L'éthique de la recherche fera également partie intégrante de ce cours. Une attitude positive de réflexion, d'éveil et de sensibilisation aux dilemmes éthiques que les chercheurs pourraient rencontrer au cours de leur vie professionnelle.

048ETTPL1	Éthique et technologie	2 Cr.
------------------	-------------------------------	--------------

Cette UE se concentre sur les enjeux éthiques liés à l'utilisation de la technologie, tels que la surveillance, la vie privée, l'automatisation, l'intelligence artificielle, les armes autonomes, etc. Son objectif est d'aider les étudiants à comprendre les enjeux éthiques liés à leur travail et à développer une réflexion critique sur leur rôle en tant que scientifiques dans la société. À titre d'exemples, sont traités les sujets suivants : Définitions et concepts clés en éthique de la technologie ; Évolution de la technologie et son impact sur la société ; Réflexion sur les valeurs et les principes éthiques en jeu dans le contexte technologique ; Surveillance et vie privée ; Enjeux éthiques de la collecte et de l'utilisation des données personnelles ; Défis éthiques de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage

automatique ; Éthique dans la conception et l'utilisation de la technologie ; Débat sur les questions éthiques liées à la bioélectronique, la réalité virtuelle, la technologie de modification génétique, etc. ; Éthique de l'émergence de technologies perturbatrices et de leur impact sur la société.

o48ETSML4	Étude des séries	4 Cr.
------------------	-------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques comme matière indispensable au cursus et à celui des masters dans la même discipline. L'étudiant ayant suivi cette UE sera capable d'une part d'étudier l'intégrabilité dépendant d'un paramètre des fonctions sur un intervalle borné ou un intervalle quelconque et de calculer ces intégrales. D'autre part, il se familiarisera avec la notion de somme infinie de termes et examinera la convergence des séries numériques et distinguera entre les différents types de convergences des suites et séries d'applications. Il sera de même capable d'exprimer, après avoir vérifié les conditions nécessaires, des fonctions à l'aide de séries dites entières.

o48EVBML2	Excel et VBA	2 Cr.
------------------	---------------------	--------------

Le langage VBA (Visual Basic for Applications) permet aux utilisateurs de personnaliser au-delà de ce qui est normalement disponible avec les applications hôtes Microsoft Office (Word, Excel, etc.). Ce cours permet aux étudiant de découvrir le langage VBA, de programmer en VBA et d'écrire des macros. L'étudiant sera capable de développer des programmes permettant de réaliser des tâches automatisées et répétitives sur des feuilles de calculs.

o48FM1ML5	Financial Mathematics 1	2 Cr.
------------------	--------------------------------	--------------

This course provides a thorough introduction to the financial world by exploring its fundamental mathematics. It delves into understanding assets and liabilities within a firm, applying financial theories to these elements and the broader market to facilitate informed decisions on funds, investments, and insurance. Aligned with the Society of Actuaries FM exam, it equips students with the foundational content for the first part of the exam. Emphasizing real-world applications, the course is invaluable across various job sectors. Financial mathematics is indispensable for anyone dealing with corporate finances, investments, or funds. It equips students with methodologies to analyze cash flows, investments, and financial products, aiding decisions on capital allocation, insurance, and banking strategies. Starting with basic terminology and concepts, students go on to applying them in financial problem-solving throughout the course.

o48FM2ML6	Financial Mathematics 2	2 Cr.
------------------	--------------------------------	--------------

Building on the foundation laid in the first part, this course focuses on applying financial mathematics to insurance, banking, and other corporate contexts. Continuing alignment with the SOA FM exam, students delve into practical applications of exam material within companies and investment strategies. Real-world case studies, often utilizing Excel with actual datasets, enhance its relevance across industries. Major topics include understanding interest rate implications, managing maturity and liquidity gaps, and asset-liability management using duration and weighting of financial instruments. The course also explores stock price simulations and engages in discussions on real financial crises, including simulations of portfolio losses and gains.

o48FONML2	Fonctions	4 Cr.
------------------	------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licences en mathématiques, en physique et en informatique. L'étudiant sera capable de comparer localement des fonctions en utilisant la technique de développement limité et d'étudier et d'effectuer le calcul d'intégrale des fonctions sur un intervalle quelconque. Cette UE permet aussi aux étudiants de résoudre les équations différentielles de différents types et de s'initier à un ensemble de notions de base sur les fonctions de plusieurs variables.

048FOAML2	Fonctions avancées	2 Cr.
------------------	---------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée aux étudiants inscrits en licences en mathématiques et en physique. Elle lui permet de renforcer et d'approfondir ses connaissances en termes de développements limités, intégrales, équations différentielles et fonctions de plusieurs variables.

048FDSML3	Fondements des data sciences	4 Cr.
------------------	-------------------------------------	--------------

Cette UE présente le métier du Data Scientist avec ses fondements de base en mathématiques, statistiques et informatique. Elle introduit les données et la prolifération de leurs sources ainsi que l'évolution de leur analyse et le passage de la Business Intelligence (BI) à l'analyse prédictive.

048FOMML1	Fondements mathématiques	4 Cr.
------------------	---------------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en licences en mathématiques et en informatique comme matière de base aux autres matières des cursus.

Elle constitue une introduction aux différents types de raisonnements, notations et objets mathématiques. L'étudiant ayant suivi cette UE est capable de manipuler les nombres, les ensembles, les fonctions, les relations binaires, les ensembles quotients.

048GRPML2	Groupes	2 Cr.
------------------	----------------	--------------

La théorie des groupes est l'une des branches les plus anciennes de l'algèbre moderne, elle est devenue l'outil essentiel pour découvrir les symétries cachées du monde. Au fil de ce cours, l'étudiant développera une certaine intuition dans la manipulation des structures et formulations algébriques abstraites et sera capable de mener un raisonnement rigoureux.

048ITMML5	Intégration et théorie de la mesure	6 Cr.
------------------	--	--------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques comme matière de base aux autres matières du cursus et à celui des masters dans la même discipline. Elle constitue un prérequis indispensable pour les cours de probabilités. L'étudiant ayant suivi cette UE sera capable d'étudier la mesurabilité des fonctions, de manipuler leurs intégrales par rapport à des mesures positives et d'appliquer les différents théorèmes de convergence ainsi que les théorèmes de Fubini.

026INARL3	Intelligence artificielle	4 Cr.
------------------	----------------------------------	--------------

Étude des agents intelligents : résolution de problèmes, programmation des jeux, planification, apprentissage, traitement du langage naturel, vision, robotique.

048IASML4	Introduction to Actuarial Science	4 Cr.
------------------	--	--------------

The reverse cycle of business between parties renders the insurance field very specific. This course will aim to present the uniqueness related to the insurance market as well as exploring different areas of the insurance operators such legal forms, approval of insurance companies, control and durability, distributors of insurance products and more. Part of this course will also introduce students to the actuarial profession in general, exposing them to the various occupations and their daily functions.

048JSCPL1	Journalisme scientifique	2 Cr.
------------------	---------------------------------	--------------

Cette UE consiste à inculquer à l'étudiant les techniques de base et les règles qui régissent l'écriture journalistique. À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de connaître les techniques de base de l'écriture journalistique, d'apprécier la pertinence des informations scientifiques susceptibles d'être publiées (choix de l'information) dans la presse généraliste et de rédiger une nouvelle journalistique ainsi qu'un article de presse scientifique.

048DVQCL1	Le droit dans la vie quotidienne - القانون في الحياة اليومية	2 Cr.
------------------	---	--------------

Ce cours a pour objectif de familiariser les étudiants avec les notions de base du droit, une introduction pédagogique pour apprivoiser une matière essentielle mais qui semble rébarbative surtout pour des étudiants en sciences. L'ambition est de permettre à ces étudiants de comprendre l'actualité juridique, de connaître leurs droits et obligations élémentaires en tant que citoyens et de situer leur système juridique national vis-à-vis du droit international. Par l'exemple, ce cours leur permettra de trouver puis de déchiffrer un texte juridique, une référence pertinente dans un article de loi ou une convention internationale. Enfin et toujours par l'exemple, ce cours veille au respect de l'étymologie des mots et au vocabulaire juridique.

048MAMPL1	Le monde, l'actualité et moi	2 Cr.
------------------	-------------------------------------	--------------

Cette UE amène les étudiants à réfléchir aux grandes questions qui traversent l'actualité et bouleversent le pays et le monde. À travers une analyse des informations qui les touchent, celles dont tout le monde parle et celles qui animent le débat public, les étudiants apprendront à développer leur esprit critique et à exprimer leurs points de vue notamment en cette période de crises sanitaire, économique, sociale et politique que traverse le Liban.

048VUQBL1	Les valeurs de l'USJ au quotidien	2 Cr.
------------------	--	--------------

Cette unité d'enseignement vise à sensibiliser les étudiants aux valeurs fondamentales de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth (USJ) afin de les investir dans leur vie personnelle, interpersonnelle et professionnelle. Elle les engage ainsi dans une réflexion critique sur la manière dont les valeurs inscrites dans la Charte de l'USJ peuvent influencer leurs comportements, leurs actions et leurs décisions afin de relever les défis du monde contemporain. Ils seront également conscients des enjeux globaux et des responsabilités éthiques, prêts à contribuer positivement à la construction d'une société meilleure.

048LCNML3	Logiciel de calcul numérique : MATLAB	2 Cr.
------------------	--	--------------

MATLAB est un logiciel de calcul numérique. Il permet de manipuler des matrices, d'afficher des courbes et des données, de mettre en œuvre des algorithmes, de créer des interfaces utilisateurs, et ceci à travers un langage de programmation interactif spécifique. MATLAB est utilisé dans des domaines très variés comme l'ingénierie, les sciences et l'économie dans un contexte aussi bien industriel que pour la recherche.

048MCLPL1	Mécanique classique	4 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

La mécanique classique est l'un des piliers d'une formation à la Faculté des sciences car elle permet de développer un savoir-faire en traitant une variété de problèmes du point matériel et du solide indéformable. Les étudiants en première année de physique, mathématiques et chimie abordent avec ce cours, une étude approfondie de la mécanique newtonienne du point matériel, depuis la description de la cinématique du point matériel jusqu'à celle des référentiels accélérés.

048OCSC1	Origine des concepts scientifiques	2 Cr.
-----------------	---	--------------

Cette unité d'enseignement vise à initier les étudiants à faire une analyse réflexive sur l'histoire des disciplines scientifiques et sur l'origine et l'évolution de la construction des concepts scientifiques. Il s'agit de développer leur esprit critique en ce qui concerne l'étude des liens existants entre l'épistémologie, la philosophie des sciences et l'histoire des sciences. Cet enseignement vise aussi l'étude des différents courants et concepts épistémologiques qui ont déterminé la construction de la connaissance scientifique. Ces éléments de réflexion sont nécessaires pour la compréhension des concepts scientifiques actuels en SVT, chimie, physique et mathématiques. L'analyse épistémologique de la construction des théories scientifiques influe sur l'enseignement des sciences et sur la posture du chercheur scientifique.

026PROOL4	Programmation orientée objets et C++	6 Cr.
------------------	---	--------------

Ce cours initie à la programmation orientée objets en C++.

048PYTML2	Python	4 Cr.
------------------	---------------	--------------

Le but principal de cette unité est de fournir aux étudiants les outils nécessaires pour l'élaboration de programmes de niveau avancé en utilisant le concept d'objets dans leurs programmes. En effet, cette approche de programmation offre une flexibilité et une portabilité exceptionnelles, ce qui rend cette UE essentielle pour les étudiants dans tous les domaines. Python est un langage de programmation orienté objet interprété. Outre les bibliothèques standards, un grand nombre de paquetages (packages) développés par des contributeurs indépendants donne accès à des fonctionnalités spécialisées performantes. Ils nous donnent la possibilité de programmer des applications dans quasiment tous les secteurs de l'informatique.

048STIML4	Statistique inductive	6 Cr.
------------------	------------------------------	--------------

La statistique inductive permet d'extrapoler à partir d'un échantillon de la population, le comportement de la population dans son ensemble. À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de construire des estimateurs statistiques et d'étudier leurs propriétés. En se servant de données fournies par un échantillon d'une population et en appliquant les procédures adéquates (tests statistiques), il pourra attribuer certaines valeurs aux paramètres inconnus de la distribution théorique de la population et mettre en correspondance les données expérimentales avec un modèle probabiliste consistant.

048LEABL1	Social Leadership	2 Cr.
------------------	--------------------------	--------------

Social leadership emphasizes the emotional and empathetic approach of leaders who prioritize connection, collaboration, and communication. These leaders understand the importance of building strong relationships within their teams and fostering a positive work environment. Being a social leader entails nurturing trust, care, and respect among team members, creating an open atmosphere conducive to idea-sharing in an ever-changing work climate. Unlike formal leaders who rely solely on position or title, social leaders utilize emotional intelligence and interpersonal skills to influence others, enhancing effectiveness in today's workplace where meaning and purpose are valued by employees. After completing this course, students will be able to:

- Recognize the values and principles of Social Leadership
- Develop essential skills for effective social leadership
- Define their purpose and guide their team accordingly
- Understand the 9 core principles of the NET Model
- Assess strengths and areas for improvement.

048EMIPL2	Sociology of Emotions	2 Cr.
------------------	------------------------------	--------------

This course introduces students to sociological theories regarding emotions. It examines how emotions influence both individual and collective decision-making processes, and evaluates social interactions from an emotional perspective

048SJHPL2	Successful Job Hunting	2 Cr.
------------------	-------------------------------	--------------

Le cours consiste à initier les étudiants à la vie professionnelle ainsi qu'à ses demandes en termes de développement personnel et connaissances techniques.

- 1- Répondre à une offre d'emploi (mail de candidature, lettre de motivation, CV)
- 2- Comment passer un entretien d'embauche (tenue vestimentaire, langage corporel, comment se présenter, dos and don'ts, etc.)
- 3- Rechercher une offre d'emploi (profil sur LinkedIn, rechercher une offre sur LinkedIn, twitter, poster son CV sur Monster, Bayt et cie, rechercher des offres d'emplois sur les sites des institutions, entreprises, hôpitaux, industries, etc.).

048SSDCL1	Sustainable development - التنمية المستدامة	2 Cr.
------------------	--	--------------

Cette UE vise à initier les étudiants à l'interconnectivité entre les différents secteurs d'activité de la vie humaine, au développement durable et aux objectifs de développement durable mis en place par l'ONU ainsi que de définir le rôle des instances publiques et privées dans la mise en place des objectifs.

048SLRML2	 Systèmes linéaires et réduction d'endomorphismes	 2 Cr.
------------------	--	---------------

Cette unité d'enseignement est proposée en première année de Licence de mathématiques comme matière de base aux autres matières du cursus et à celui des masters dans la même discipline.

Elle constitue un prérequis indispensable pour différentes matières de la formation telles que l'algèbre bilinéaire, l'analyse numérique, l'analyse matricielle, le calcul différentiel et l'analyse complexe. Elle est, de plus, nécessaire pour des études plus poussées en mathématiques.

L'étudiant ayant suivi cette matière connaîtra les différentes propriétés des systèmes linéaires, et saura les résoudre en utilisant différentes techniques. Il saura également vérifier si un endomorphisme est diagonalisable et sera capable de faire sa diagonalisation.

048TOCML6	 Techniques et outils de communication	 4 Cr.
------------------	---	---------------

Cette UE est divisée en deux parties : dans la première, le cours est conçu pour présenter à l'étudiant l'art et la science de la préparation d'une présentation visuelle attrayante.

La deuxième partie permet aux étudiants d'acquérir ou de renforcer leurs compétences en communication, que ce soit dans le cadre d'activités académiques ou professionnelles. Il propose des connaissances théoriques de base et des techniques de communication stratégique pour appréhender toute situation d'échange dans le cadre d'une interaction entre individus ou masse. Il permettra également aux étudiants d'appréhender stratégiquement l'éventail des outils communicatifs pour créer une stratégie de communication adaptée au contexte et aux destinataires. Le cours interactif vise à forger l'identité du jeune étudiant en tant qu'orateur ou communicateur capable d'influencer son entourage, notamment à lui garantir une réussite dans son métier.

048THPML6	 Théorie des probabilités	 6 Cr.
------------------	----------------------------------	---------------

La théorie des probabilités est conçue comme un modèle mathématique pour le « hasard ». Elle définit un cadre d'études adéquat pour les phénomènes aléatoires. Dans ce cours, il est question de mener une étude assez complète sur les variables aléatoires, laquelle débouche sur les grands théorèmes de convergence qui sont abordés en détails.

L'étudiant ayant suivi cette UE est en mesure de manipuler les variables aléatoires en déterminant leur loi, en calculant leurs moments, en analysant leur indépendance, etc. Il pourra aussi étudier la convergence d'une suite de variables aléatoires et appliquer la loi forte des grands nombres et le théorème de limite central.

048TMMML2	 Time and Money Management	 2 Cr.
------------------	-----------------------------------	---------------

This course is designed to help undergraduates enhance their productivity through informed decision-making. It provides students with a comprehensive understanding of investment opportunities across various industries, including the stock market, life insurance, private banking, and retail banking.

048TOMML3	 Topologie métrique	 4 Cr.
------------------	----------------------------	---------------

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques comme matière de base aux autres matières du cursus. L'étudiant ayant suivi cette matière sera capable de définir des distances et des normes sur des ensembles et des espaces vectoriels notamment l'ensemble des réels, le plan et l'espace dans lequel nous vivons. Il pourra de même étudier la structure et la géométrie des espaces métriques, d'en construire lui-même et d'étudier les propriétés de continuité des fonctions définies sur ces espaces.

048WRNBL2	 Work Ready Now	 2 Cr.
------------------	------------------------	---------------

Le programme Work Ready Now a été développé pour fournir aux jeunes étudiants les compétences et les connaissances fondamentales nécessaires pour trouver et conserver un emploi. Ce programme, développé par « Higher Education Capacity Development » (HECD), a été conçu de manière participative et pratique afin que les étudiants soient activement impliqués dans le processus d'apprentissage et acquièrent de nouvelles compétences et de la confiance en soi pour trouver un travail et y rester. De plus, les modalités d'apprentissage permettent aux étudiants de développer des compétences numériques suite à l'utilisation de logiciel en ligne gratuit.