

# FACULTÉ DES SCIENCES (FS)

## 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 actuaires, spécialistes 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 de 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 objectif 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

- 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

**180 crédits : UE obligatoires (146 crédits), UE optionnelles fermées (28 crédits), UE optionnelles ouvertes (6 crédits) UE Formation générale de l'USJ (32 crédits, qui peuvent appartenir à une ou plusieurs des catégories ci-dessus).**

#### UE fondamentales (174 Cr.)

##### UE obligatoires (146 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.). Etude des séries (4 Cr.). Excel et VBA (2 Cr.). Financial Mathematics I (2 Cr.). Financial Mathematics II (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.). Anglais niveau A (4 Cr.). Les valeurs de l'USJ à l'épreuve du quotidien (2 Cr.). Techniques et outils de communication (4 Cr.).

#### **UE optionnelles fermées (28 Cr.)**

4 UE à choisir dans la liste suivante : Économie et finance (4 Cr.). Électromagnétisme (4 Cr.). Electrostatique et électrocinétique (4 Cr.). Fondements des data sciences (4 Cr.). Intelligence artificielle (4 Cr.). Introduction to Actuarial Science (4 Cr.).

6 UE à choisir dans la liste suivante : Éthique et santé (2 Cr.). Ethics and Technology (2 Cr.). Éthique. Énergie et Environnement (2 Cr.). Le droit dans la vie quotidienne - القانون في الحياة اليومية (2 Cr.). Sustainable development - المواطنة الفعالة: الاستراتيجية والتكنولوجيا (2 Cr.). Citoyenneté - التنمية المستدامة (2 Cr.). Origine des concepts scientifiques (2 Cr.). Journalisme scientifique (2 Cr.). Le monde, l'actualité et moi (2 Cr.). Successful Job Hunting (2 Cr.). Entrepreneurship (2 Cr.). Work Ready Now (2 Cr.). Designing Business Models (2 Cr.). Time and Money Management (2 Cr.). Social leadership (2 Cr.). Sociology of Emotions (2 Cr.).

#### **UE optionnelles ouvertes (6 Cr.)**

#### **Formation générale USJ (32 Cr.)**

<b>Code</b>	<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Crédits</b>
	<b>ANGLAIS OU AUTRE LANGUE</b>	<b>4</b>
048ANGLL5	Anglais niveau A	4
	<b>ARABE</b>	<b>4</b>
	<i>Langue et culture arabes</i>	<b>2</b>
435LALML2 ou 435LALAL2	اللغة العربية والإعلام ou اللغة العربية والفنون	2
	<i>Autres UE enseignées en arabe</i>	<b>2</b>
048GESAL4 ou 048EVMOL1 ou 048TCSOL2	الإجراءات الأساسية الإنقاذية ما قبل الإسعاف ou التعبير الذاتي عبر الموسيقى ou المسرح والتعرف على الذات	2
	<b>SCIENCES HUMAINES</b>	<b>8</b>
064VALEL1	Les valeurs de l'USJ à l'épreuve du quotidien	2
	<b>Éthique</b>	<b>2</b>
048ETSB1 ou 048ETTPL1 ou 048EEECL1	Éthique et santé ou Ethics and Technology ou Éthique, énergie et environnement	2
	<i>Engagement civique et citoyen</i>	<b>2</b>
048DVQCL1 ou 048SSDCL1 ou 048CITBL1	Le droit dans la vie quotidienne - القانون في الحياة اليومية ou التنمية المستدامة - التنمية المستدامة ou المواطنة الفعالة: الاستراتيجية والتكنولوجيا - المواطنة الفعالة: الاستراتيجية والتكنولوجيا	2
	<i>Autre UE</i>	<b>2</b>

o48OCSCL1 ou o48JSCPL1 ou o48MAMPL1	Origine des concepts scientifiques ou Journalisme scientifique ou Le monde, l'actualité et moi	2
	<b>SCIENCES SOCIALES</b>	6
	<i>Insertion professionnelle et entrepreneuriat</i>	2
o48SJHPL2 ou o48ENTML6 ou o48WRNBL2	Successful Job Hunting ou Entrepreneurship ou Work Ready Now	2
	<i>Autres UE</i>	4
o48DBMML6 o48TMMML2 o48SOLBL2 o48EMIPL2	Deux UE à choisir de la liste suivante : Designing Business Models Time and Money Management Social Leadership Sociology of Emotions	2
	<b>TECHNIQUES DE COMMUNICATION</b>	4
o48TOCML6	Techniques et outils de communication	4
	<b>TECHNIQUES QUANTITATIVES</b>	6
o48STIML4	Statistique inductive	6

## PLAN D'ÉTUDES PROPOSÉ

### Semestre 1

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
o48ALGML1	Algorithmique	6
o48BANML1	Bases de l'analyse	4
o48CANML1	Compléments d'analyse	2
o48FOMML1	Fondements mathématiques	4
o48MCLPL1	Mécanique classique	4
o48EEECL1 o48ETSBL1 o48ETTPL1 o48CITBL1 o48DVQCL2 o48SSDCL1 o48JSCPL1 o48MAMPL1 o48OCSCL2	UE optionnelle fermée, à choisir parmi la liste suivante : Éthique, énergie et environnement Éthique et santé Éthique et technologie <b>المواطنة الفعالة: الاستراتيجية والتقنيات -</b> <b>القانون في الحياة اليومية -</b> <b>التنمية المستدامة -</b> Journalisme scientifique Le monde, l'actualité et moi Origine des concepts scientifiques	2
	UE optionnelle fermée	4
	UE optionnelles ouvertes	4
	<b>Total</b>	<b>30</b>

## 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
064VALEL1	Les valeurs de l'USJ à l'épreuve du quotidien	2
048PYTML2	Python	4
048SLRML2	Systèmes linéaires et réduction d'endomorphismes	2
048ENTML6 048SJHPL2 048WRNBL2 048DBMML6 048SOLBL2 048EMIPL2 048TMMML2	UE optionnelle fermée, à choisir parmi la liste suivante : Entrepreneurship Successful Job Hunting Work Ready Now - WRN Designing Business Models Social Leadership Sociology of Emotions Time and Money Management	2
	UE optionnelle ouverte	2
	<b>Total</b>	<b>30</b>

## 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
048EEECL1 048ETSBL1 048ETTPL1 048CITBL1 048DVQCL2 048SSDCL1 048JSCPL1 048MAMPL1 048OCSCL2	UE optionnelles fermées, à choisir 2 parmi la liste suivante : Éthique, énergie et environnement Éthique et santé Éthique et technologie المواطنة الفعالة: الاستراتيجية والتقنيات - القانون في الحياة اليومية - التنمية المستدامة - Citoyenneté Le droit dans la vie quotidienne - Sustainable Development - Journalisme scientifique Le monde, l'actualité et moi Origine des concepts scientifiques	4
	UE optionnelle fermée	4
	<b>Total</b>	<b>30</b>

#### Semestre 4

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048AGEML4	Algèbre géométrique	4
048ANNML4	Analyse numérique	4
048ETSMML4	Étude des séries	4
026PROOL4	Programmation orientée objets et C++	6
048STIML4	Statistique inductive	6
048ENTML6 048SJHPL2 048WRNBL2 048DBMML6 048SOLBL2 048EMIPL2 048TMMML2	UE optionnelle fermée, à choisir parmi la liste suivante : Entrepreneurship Successful Job Hunting Work Ready Now - WRN Designing Business Models Social Leadership Sociology of Emotions Time and Money Management	2
	UE optionnelle fermée	4
	<b>Total</b>	<b>30</b>

#### Semestre 5

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

#### Semestre 6

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048CADML6	Calcul différentiel	6
048EDAML6	Équations différentielles et schémas d'approximation	6
048FM2ML6	Financial Mathematics II	2
048THPML6	Théorie des probabilités	6
048TOCML6	Techniques et outils de communication	4
048ENTML6 048SJHPL2 048WRNBL2 048DBMML6 048SOLBL2 048EMIPL2 048TMMML2	UE optionnelle fermée, à choisir parmi la liste suivante : Entrepreneurship Successful Job Hunting Work Ready Now - WRN Designing Business Models Social Leadership Sociology of Emotions Time and Money Management	2
	UE optionnelle fermée	4
	<b>Total</b>	<b>30</b>

## DESCRIPTIFS DES UE

<b>048ALBML3</b>	<b>Algèbre bilinéaire</b>	<b>6 Cr.</b>
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.		
<b>048AGEML4</b>		
<b>Algèbre géométrique</b>		
<b>4 Cr.</b>		
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 des 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.		
<b>048ALLML2</b>	<b>Algèbre linéaire</b>	<b>4 Cr.</b>
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 connaître leurs propriétés. Il sera capable de calculer l'inverse d'une matrice quand celle-ci est inversible et de 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.		
<b>048ALGML1</b>	<b>Algorithmique</b>	<b>6 Cr.</b>
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 des variables telles que les tableaux unidimensionnels ou multidimensionnels. Des applications seront effectuées en utilisant Python.		
<b>048ANCML5</b>	<b>Analyse complexe</b>	<b>6 Cr.</b>
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 connaître 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.

**048AMAML5      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.

**048ANNML4      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 moindre carré 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.

**048ANVML3      Analyse vectorielle****6 Cr.**

Cette unité d'enseignement est commune aux Licences en mathématiques et en physique. L'analyse vectorielle étudie les champs scalaires et vectoriels 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.

**048ANGLL5      Anglais Niveau A****4 Cr.**

This course is designed to develop critical thinking, reading, oral and writing skills. It focuses on synthesizing sources producing a research paper and defending it in front of an audience. Emphasis is on the analytical reading of different text types required in the disciplines as well as on synthesis from a variety of sources to produce a written text and present it orally.

**048ARIML2      Arithmétique****4 Cr.**

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence 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 dans 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 Licence 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 Licence 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: الاستراتيجية والتقيّيات - Citoyenneté****2 Cr.**

تم تصميم هذا المقرر لطلاب كلية العلوم لتمكينهم من خوض تجربة مواطنية واتساع مختلف أشكال الممارسات المواطنية في لبنان وحول العالم.

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

Cette unité d'enseignement est proposée en Licence 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 introduces Design Thinking, a framework for solving business problems and creating successful products. It covers the five iterative phases of the process:

Discovery: gathering information around stakeholders, user pain points, business requirements, etc.

Definition: re-framing the problem to be broad enough to encourage out-of-the-box thinking, while remaining focused enough to meet business needs.

Ideation: exploring different ways to address the problem and meeting the user's needs.

Prototype: producing a low-fidelity version of the product/service/etc. that doesn't require imagination to visualize the solution.

Testing: gathering feedback from target users on the prototype to understand what works and what needs to be modified.

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

Cette UE vise à permettre aux étudiants de comprendre les comportements microéconomiques et macroéconomiques des économies contemporaines, et de les sensibiliser à comprendre l'environnement économique et financier dont 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 en 2<sup>e</sup> année de Licence sera capable d'utiliser des techniques mathématiques élaborées. Il aborde dans ce cours une étude avancée des notions liées aux champs électriques et magnétiques. 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 electrocinétique      4 Cr.**

Ce cours présente une étude détaillée des phénomènes électrostatiques et electrocinétiques. Il 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 introduces the fundamentals of entrepreneurship in a rapidly evolving work environment, where traditional career paths are being reshaped by innovation and technology. It emphasizes the development of an entrepreneurial mindset and provides students with the education and support to explore alternative career paths beyond the traditional trajectory.

**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 est encouragée.

**048ETTPL1      Ethics and Technology      2 Cr.**

This course focuses on the ethical issues related to the use of technology, such as surveillance, privacy, automation, artificial intelligence, autonomous weapons, and more. Its objective is to help students understand the ethical implications of their work and develop critical thinking about their role as scientists in society. Example topics include: definitions and key concepts in the ethics of technology; the evolution of technology and its impact on society; reflection on the values and ethical principles involved in the technological context; surveillance and privacy; ethical issues in the collection and use of personal data; ethical challenges of artificial intelligence and machine learning; ethics in the design and use of technology; debates on ethical issues related to bioelectronics, virtual reality, genetic modification technology, etc.; and the ethics of emerging disruptive technologies and their societal impact.

<b>048ETSML4</b>	<b>Étude des séries</b>	<b>4 Cr.</b>
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 convergence 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.		

<b>048EVBML2</b>	<b>Excel et VBA</b>	<b>2 Cr.</b>
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 étudiants de découvrir le langage VBA, de programmer en VBA et d'écrire des macros. Ils seront ainsi capables de développer des programmes permettant de réaliser des tâches automatisées et répétitives sur des feuilles de calcul.		

<b>048FM1ML5</b>	<b>Financial Mathematics I</b>	<b>2 Cr.</b>
This course aims to give an efficient introduction to the financial world through learning the fundamental mathematics behind it. It introduces students to the concept of assets and liabilities in a firm and applies the financial theory to these components and to the market in order to help make knowledgeable decisions regarding funds, investments and insurance.		
The plan is aligned with the Society of Actuaries FM exam. After taking this course, students will be equipped with the official content of the first part of this exam. In addition, the course is mostly based on real-case applications making it very useful for various professional fields.		
Financial mathematics is an essential tool for every person handling corporate figures, balance sheets, investments or funds. This course provides students with the needed methodologies and approaches permitting the analysis of cashflows, investments, financial products in order to make decisions regarding capital allocations, insurance choices, banking plans, etc.		
Throughout the course, students will begin by learning the basic terminology and key components of financial calculus then gradually learn how to apply these in financial problems and situations.		

<b>048FM2ML6</b>	<b>Financial Mathematics II</b>	<b>2 Cr.</b>
This course continues from Financial Mathematics I and focuses on the applied aspects of financial mathematics in insurance, banking, and other companies. Aligned with the SOA FM exam, it emphasizes applying exam concepts to company figures and investment strategy analysis. Centered on real-case applications, mainly using Excel with real datasets, it provides practical skills for various job fields. The course covers interest rate implications, maturity and liquidity gaps, and asset-liability management through duration and weighting of financial instruments. It also addresses stock price simulations and relates discussions to real financial crises and portfolio gains and losses.		

<b>048FONML2</b>	<b>Fonctions</b>	<b>4 Cr.</b>
Cette unité d'enseignement est proposée en Licence en mathématiques, en physique et en informatique. L'étudiant sera capable de comparer localement des fonctions, en utilisant la technique de développement limité, ainsi que d'étudier et d'effectuer le calcul d'intégral 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.		

<b>048FOAML2</b>	<b>Fonctions avancées</b>	<b>2 Cr.</b>
Cette unité d'enseignement est proposée aux étudiants inscrits en Licence en mathématiques et en physique. Elle leur permet de renforcer et d'approfondir leurs 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 Licence 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 et 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.**

Cette UE couvre les thèmes suivants : étude des agents intelligents : résolution de problèmes, algorithmes de recherches en longueur et en largeur, programmation des jeux : minimax, expectimax, savoir et raisonnement, planification, apprentissage, traitement du langage naturel, vision, robotique, les mécanismes d'inférence, les réseaux de Bayes, les processus de Markov, le « Reinforcement learning » et ses algorithmes.

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

This course examines the unique aspects of the insurance market and its business cycles. It explores different areas of insurance operations, including legal forms, company approval, regulation and sustainability, and insurance product distribution. The course also introduces students to the actuarial profession, presenting various roles and their daily functions.

**048JSCPL1 Journalisme scientifique****2 Cr.**

Cette UE consiste à inculquer à l'étudiant les techniques de base et les règles régissant 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 القانون في الحياة اليومية - Le droit dans la vie quotidienne****2 Cr.**

يهدف هذا المقرر إلى تعريف الطالب بالمفاهيم الأساسية للقانون، كمدخل تربويٍ لترويض مادة أساسية تبدو مملة خاصة للطلاب في العلوم. الطموح هو تمكين هؤلاء الطلاب من فهم الأحداث القانونية الجارية، ومعرفة حقوقهم وواجباتهم الأساسية كمواطنين، وتحديد نظمتهم القانوني الوطني بالنسبة للقانون الدولي. من خلال الأمثلة، سيمكنهم هذا المقرر من العثور على نص قانوني وفك رموزه، أو إيجاد مرجع مناسب في مادة قانونية أو اتفاقية دولية. وأخيراً، ودائماً من خلال الأمثلة، يحرص هذا المقرر على احترام أصول الكلمات والمصطلحات القانونية.

**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 et de créer des interfaces utilisateurs, 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 en 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, de mathématiques et de 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.

**048OCSCL1****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.**

Cette UE introduit la programmation orientée objet en C++. Elle couvre les thèmes suivants : Structure d'un programme C++ - Types et variables - Expressions et instructions - Instructions de contrôles (conditionnelles, boucles) - types composés - fonctions et paramètres – Objets : encapsulation et abstraction, héritage, polymorphisme - Entrées/Sorties - Streams - Gestion des erreurs et exceptions.

**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 librairies standards, un grand nombre de paquetages (packages) développés par des contributeurs indépendants donne accès à des fonctionnalités spécialisées performantes, avec la possibilité de programmer des applications dans quasiment tous les secteurs de l'informatique.

**048STIML4****Statistique inductive****6 Cr.**

La statistique inductive permet d'extraire des conclusions 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.

**048SOLBL2****Social Leadership****2 Cr.**

This course explores social leadership, an emotional and empathetic leadership style that emphasizes connection, collaboration, and communication. It covers how leaders cultivate trust, care, and respect within teams to foster an open and positive work environment. Students will learn to leverage emotional intelligence and interpersonal skills to influence others, rather than relying solely on position or title, enhancing effectiveness in today's workplace where employees seek meaning and purpose in their work.

By the end of this course, students will be able to:

- Identify the values and principles of social leadership.
- Develop essential skills for becoming a social leader.
- Define their purpose and guide their team on this same track.
- Understand the 9 core principles of the NET Model.
- Identify areas of strength and areas that need improvement.

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

This course familiarizes students with the sociological theories of emotions, explores the impact of emotions on individual and collective decisions, and analyzes social interactions through the prism of emotions.

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

The course introduces students to professional life and its demands in terms of personal development and technical knowledge.

It covers:

- 1- Responding to a job offer (application e-mail, cover letter, CV)
- 2- Passing a job interview (dress code; body language; how to present yourself; dos and don'ts; etc.)
- 3- Searching for a job offer (profile on LinkedIn; search for an offer on LinkedIn, etc.; post your CV on Monster, Bayt and Co, etc.; searching for job offers on the websites of institutions, companies, hospitals, industries, etc.)

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

يهدف هذا المقرر إلى تعريف الطالب بالترابط بين مختلف قطاعات الأنشطة في الاقتصاد والحياة الإنسانية، التنمية المستدامة وأهداف التنمية المستدامة التي وضعتها الأمم المتحدة، وكذلك تحديد دور الهيئات العامة والخاصة في تحقيق هذه الأهداف.

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

Cette unité d'enseignement est proposée en première 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 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 d'approfondir leurs compétences en communication, que ce soit dans le cadre d'activités académiques ou professionnelles. Cette UE 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 les individus ou la masse. Elle 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, lui garantissant notamment 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 et en analysant leur indépendance. 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 aims to enlighten undergraduates about the choices to be made for extraordinary productivity. Moreover, this course enables students to have a clear understanding of various means of investments in several industries comprising: 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.**

The Work Ready Now program provides young students with the essential skills and knowledge needed to find and keep a job. This program, created by Higher Education Capacity Development (HECD), was designed in a participatory and practical manner so that students are actively involved in the learning process, gaining new skills and self-confidence to secure and maintain employment. Additionally, the learning methods allow students to develop digital skills through the use of free online software.

**435LALML2      اللغة العربية والإعلام****2 Cr.**

تسمح هذه الوحدة التعليمية للطالب بأن يتذوق اللغة العربية وثقافتها من باب مرن وجذاب يطلّ من خلاله على استعمالات اللغة العربية في الصحافة المرئية والمسموعة والمكتوبة، وكذلك في الإعلانات المرئية والمسموعة والمكتوبة، فيتزوّد بمهارات لغوية، شفهية وكتابية، تفيده بشكل عملي وملموس.

**435LALAL2      اللغة العربية والفنون****2 Cr.**

تسمح هذه الوحدة التعليمية للطالب بأن يتذوق اللغة العربية وثقافتها من من باب مرن وجذاب يطلّ من خلاله على استعمالات اللغة العربية في فنون تشكيلية مختلفة كفن الرسم، وفن الخط، وفن الزخرف العربي أو التراثي...، فيتزوّد بمهارات لغوية، شفهية وكتابية، تفيده بشكل عملي وملموس.

**048GESAL4      الإجراءات الأساسية الإنقاذية ما قبل الإسعاف****2 Cr.**

معرفة حالات الطوارئ. التعرّف على إجراءات الإسعافات الأولية، بدء تقديم الإسعافات.

**048EVMOL1      التعبير الذاتي عبر الموسيقى****2 Cr.**

اختبار مجموعة من الأغانى بلغات متعددة: العربية؛ الفرنسية؛ الإنجليزية؛ والإيطالية. الهدف هو القيام بعمل جماعي يحفّز الطالب على التعبير إما بالموسيقى أو بكلماتهم الخاصة.

2 Cr.

## المسرح والتعرف على الذات

048TCSOL2

دورة المسرح موجهة هذه للطلاب الذين يرغبون في تعلم تقنيات التمثيل في إطار ترفيهي ومرح. تُنظم الجلسات حول تمارين الفنون الدرامية مثل: الإحماء؛ التعبير الجسدي؛ الاسترخاء؛ ألعاب الثقة؛ تمارين الإلقاء؛ العمل على الصوت والتنفس؛ التمثيل الصامت (الميام)؛ الارتحال؛ الجسم وإيقاعه؛ الحركات الجسدية؛ المهارات الحركية؛ إدارة الفضاء والحضور على المسرح؛ بناء الشخصية؛ تمارين الاسترخاء والتركيز والتخيّل.

الهدف الأساسي من هذه الدورة هو تعليم وتوجيهه للطلاب لإتقان وتعزيز حضورهم على المسرح (ويقصد بالمسرح أي مساحة للأداء) وتفاعلهم مع الجمهور لـّي نوع من العروض: محاضرات؛ ندوات؛ إلخ. تبني ممارسة الطالب على المسرح بشكل فردي وجماعي. في بعدها العملي، تعتمد التعليمات على كل من المتعة والانضباط في اللعب. هذا التعليم يشرك في المقام الأول الجسم والصوت، الأدوات الرئيسية للممثل، ويستدعي إبداع الطالب الذي يعتمد على تفكيره، حساسيته وخياله للرد على موقف معين واختراع طرق متعددة لإلقاء النص.