

OPTION SPÉCIFIQUE PHYSIQUE ET APPLICATIONS DES MATHÉMATIQUES

PETITE PRÉSENTATION ANIMÉE :

[HTTPS://WWW.LELBC.CH/PRESENTATIONOSPHYSMATHS/](https://www.lelbc.ch/presentationosphysmaths/)

Objectifs généraux

Physique

Comprendre et exercer le travail de modélisation, de réflexion critique à travers l'expérimentation et de synthèse théorique propre au scientifique et en particulier au physicien. Acquérir les principes de base sur lesquels est construit l'édifice théorique de la physique et se familiariser avec les outils indispensables au travail de laboratoire (appareils de physique, méthodes d'analyse des mesures, informatique...). Dans la mesure du possible, les théories physiques sont reliées aux phénomènes de tous les jours pour éviter de cantonner la physique aux expériences de laboratoire.

Applications des maths

Dans cette option, l'étudiant apprend à conduire une démarche pragmatique visant l'efficacité et le résultat, en utilisant en situation ses connaissances mathématiques. Il met en œuvre des outils de résolution qui s'appliquent aux mathématiques elles-mêmes et à d'autres domaines, tels que la nature, la société, l'économie, la technique ou les arts. À ce titre, l'enseignement d'applications des mathématiques revêt un caractère interdisciplinaire.

La résolution de certains problèmes d'application des mathématiques nécessite la maîtrise d'un langage de programmation et/ou de logiciels qui apportent une plus-value en terme d'efficacité, par exemple en automatisant la résolution. Le cours d'applications des mathématiques a donc également pour objectif d'intégrer des outils informatiques afin de familiariser les étudiants avec leur utilisation. Ceci est un atout pour la suite de leurs études.

Plan d'études

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année
Physique	3h	2h OS – 2h DF	2h OS – 2h DF
Applications des maths	1h	2h	2h
Total pour l'option	4h	6h	6h

L'enseignement est constitué de leçons de théorie et de travaux pratiques en demi-groupes, en laboratoire pour la physique et en salle d'informatique pour l'application des mathématiques.

En physique, pour des raisons de cohérence dans l'acquisition des connaissances et des savoir-faire, l'enseignement du fondement (DF) et celui de l'option spécifique (OS) sont intégrés mais doivent faire l'objet d'une évaluation séparée dont les objectifs sont définis par les détails du programme.

Remarque : Il est nécessaire de suivre les mathématiques en niveau 2 pour cette option.

Programmes

Physique

Mécanique	<i>Description du mouvement (cinématique) à travers les notions de force (dynamique) et d'énergie. Etude de forces comme la gravitation, les frottements et les problèmes liés aux chocs.</i>
Thermodynamique	<i>Etude de différents processus thermiques comme le transport de chaleur (conduction, convection, rayonnement), les échanges thermiques et les changements d'état (marmite à vapeur), la dilatation, l'humidité, les machines thermiques et leur rendement (frigo, moteur thermique).</i>
Optique géométrique	<i>Etude des propriétés de la lumière : réflexion, réfraction, diffusion (fibres optiques, œil, microscope, appareil photo ...) ainsi que des limites du modèle géométrique.</i>
Ondes	<i>Etude des propriétés de différentes ondes : battements, résonances, ... amenant à comprendre ce qu'est une gamme musicale, le mur du son, les décibels, un laser, l'effet doppler ...</i>
Electromagnétisme	<i>Etude de divers phénomènes électriques (pile, effet joule, condensateurs, courant alternatif, disjoncteur ...) et magnétiques (moteur, dynamo, transformateur, induction ...).</i>
Relativité, physique quantique	<i>Aperçu des théories d'Einstein, Bohr ...</i>

En fonction des enseignants et du nombre d'heures à disposition, tous les sujets ne seront pas forcément traités lors des 3 ans.

Applications des mathématiques

1ère année	<i>Éléments d'algorithmique. Apprentissage d'un langage de programmation (Python). Méthodes numériques (résolution d'équations).</i>
2ème année	<i>Suites numériques. Séries numériques. Développements en série de fonctions. Cryptologie.</i>
3ème année	<i>Méthodes numériques (intégration numérique, résolution d'équations différentielles d'ordre 1). Résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre 2. Simulation.</i>

Évaluation

Le travail de l'élève est évalué de façon continue durant l'année. La moyenne annuelle de l'option est une combinaison de la note de physique et de l'application des mathématiques.

L'examen final est constitué d'une épreuve écrite portant sur les connaissances de l'élève en applications des mathématiques et d'une interrogation orale en physique.

Travaux de maturité

L'élève peut choisir de faire son travail de maturité dans son OS. C'est l'occasion pour lui d'approfondir un sujet déjà vu au cours, de tenter une expérimentation plus poussée à l'aide des techniques apprises, ou au contraire de découvrir un autre aspect de la physique (stage dans un laboratoire par exemple) tout en essayant de le relier aux théories de base.

Le travail de maturité se déroule durant le premier semestre de 3ème année et donne lieu à un rapport écrit puis à une soutenance orale, préparant ainsi aux futures soutenances des études supérieures.

Quelques sujets ou domaines non exhaustifs ayant été abordés depuis l'introduction des travaux de maturité :

Études thermiques dans le bâtiment - Aérodynamisme - Études cinématiques par analyse vidéo - Simulation des phénomènes physiques complexes - Énergies renouvelables - Astronomie observationnelle ...

Suite des études

Un des buts de cette OS est de préparer les étudiants à suivre des études dans le domaine scientifique, soit dans les écoles polytechniques, soit dans les facultés des sciences des universités. Il est aussi possible de poursuivre ses études dans les HES moyennant une année passerelle de pratique professionnelle. Quelques exemples possibles non exhaustifs :

Microtechnique - mécanique - informatique et communication - électricité et électronique - génie civil - architecture - micro et nanosciences - bioingénierie - sciences de l'environnement - physique - mathématiques - médecine - vétérinaire...

Questions fréquentes (FAQ)

- Quelle OS et OC choisir si l'on se destine à faire des études de médecine/vétérinaire ?

L'OS Biologie et Chimie (et choix de Maths 2) complétée par l'OC Physique permet d'acquérir un bon bagage scientifique pour passer la première année de médecine (l'examen de physique est réputé très sélectif).

La seconde possibilité est de choisir l'OS Physique et Applications des Mathématiques (Maths 2 requis) complétée par l'OC Biologie ou l'OC Chimie.

Il est important d'avoir acquis de larges compétences scientifiques avant de se lancer dans des études en sciences de la vie qui requièrent de plus en plus d'interdisciplinarité entre tous les domaines des sciences.

- Quelle OS choisir si l'on est passionné(e) par l'informatique ?

L'informatique est très souvent utilisée dans l'OS Physique et Applications des Mathématiques, que soit en physique pour l'analyse d'expériences via un tableur/grapheur et pour simuler des calculs complexes, ou en applications des mathématiques pour la programmation de procédures ou la simulation numérique (cryptographie). Il est en plus possible de choisir l'OC informatique pour satisfaire plus largement cette passion.