

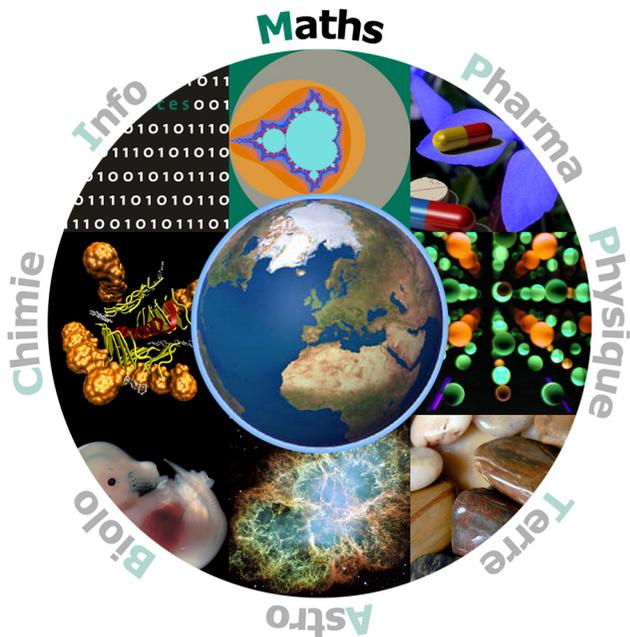


UNIVERSITÉ
DE GENÈVE
FACULTÉ DES SCIENCES

Etudier en mathématiques

2021 – 2022

sciences



DATES IMPORTANTES

SEMESTRE D'AUTOMNE 2021 – 2022

Début des cours	Lundi 20 septembre 2021
Dies academicus	Vendredi 15 octobre 2021
Inscriptions aux cours	Mardi 19 → lundi 25 octobre 2021
Inscriptions aux examens	Mardi 2 → lundi 8 novembre 2021
Cérémonie en l'honneur des diplômés	Lundi 22 novembre 2021
Fin des retraits aux examens	Jeudi 9 décembre 2021
Fin des cours	Vendredi 24 décembre 2021
Début des examens	Lundi 24 janvier 2022
Fin des examens	Vendredi 11 février 2022

SEMESTRE DE PRINTEMPS 2022

Début des cours	Lundi 21 février 2022
Inscriptions aux cours	Mardi 8 → lundi 14 mars 2022
Candidature Bourses Master d'excellence	Dernier délai : mardi 15 mars 2022
Inscriptions aux examens	Mardi 22 → lundi 28 mars 2022
Fin des retraits aux examens	Jeudi 19 mai 2022
Fin des cours	Vendredi 3 juin 2022
Début des examens	Lundi 13 juin 2022
Fin des examens	Vendredi 1 ^{er} juillet 2022
Inscriptions aux examens	Mardi 19 → lundi 25 juillet 2022
Fin des retraits aux examens	Jeudi 11 août 2022
Début des examens	Lundi 29 août 2022
Fin des examens	Vendredi 9 septembre 2022

JOURS FÉRIÉS/VACANCES DURANT LES PÉRIODES DE COURS/EXAMENS

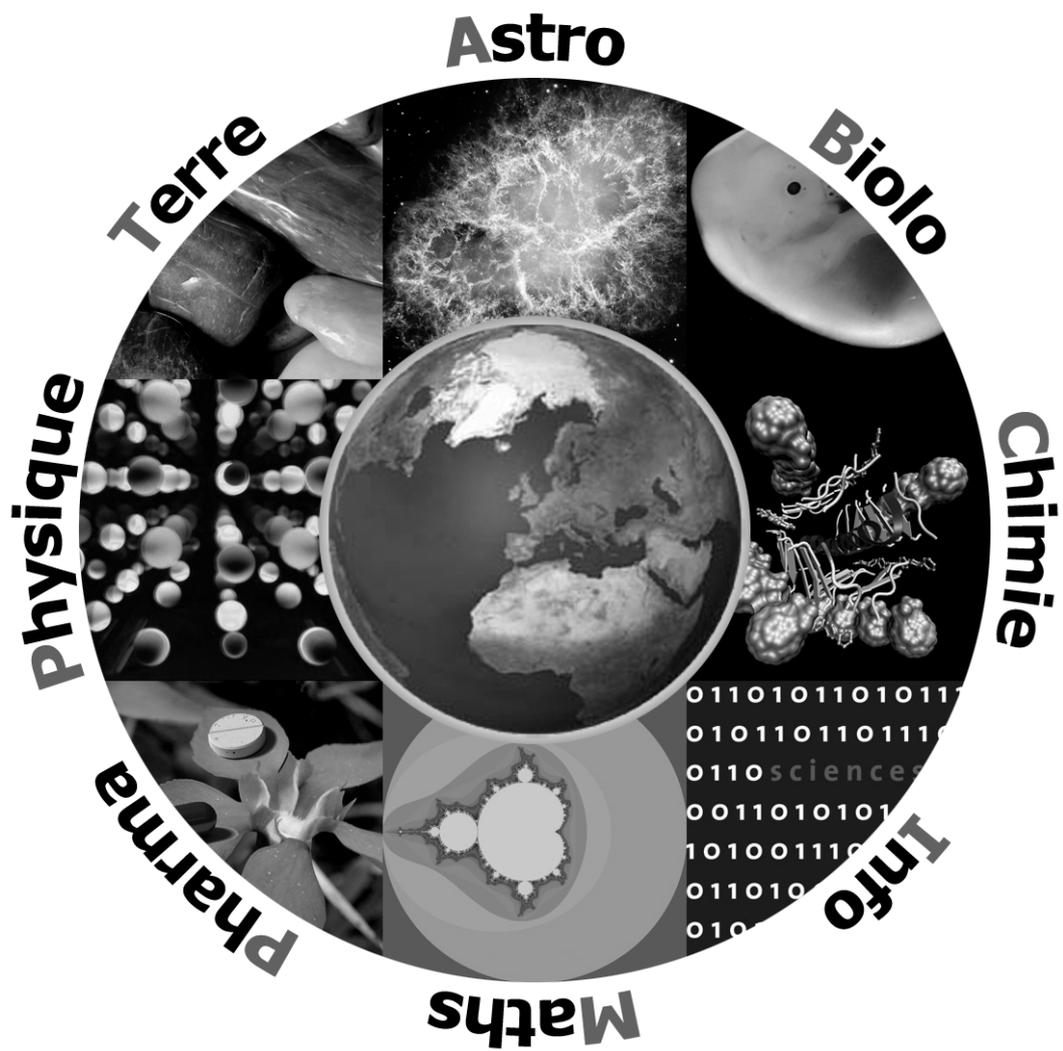
Vacances de Pâques	Vendredi 15 → dimanche 24 avril 2022
Fête du Travail	Dimanche 1 ^{er} mai 2022
Ascension	Jeudi 26 mai 2022
Pentecôte	Lundi 6 juin 2022
Jeûne Genevois	Jeudi 8 septembre 2022

RENTRÉE UNIVERSITAIRE 2022 – 2023

LUNDI 19 SEPTEMBRE 2022

Les dates importantes sont également disponibles en ligne sur www.unige.ch/sciences/Dates

Informations générales



PRÉAMBULE

La Faculté des sciences de l'Université de Genève est mondialement connue pour ses travaux de recherche. L'obtention du Prix Nobel de Physique 2019 pour la découverte de la première planète en dehors du système solaire, la médaille Fields, considérée comme « le Prix Nobel de mathématiques », obtenue en 2010, les exploits en téléportation quantique et les études de la génétique du développement embryonnaire ne sont que quelques exemples d'une activité intense dans un éventail très large de domaines : astronomie, biologie, chimie, informatique, mathématiques, physique, sciences pharmaceutiques et sciences de la Terre et de l'environnement. Une autre mission importante de la Faculté des sciences est l'enseignement et la formation. Ces missions sont fortement liées, les enseignants se devant d'être à la pointe de la recherche au niveau universitaire.

Ce document comprend deux parties : une première partie « facultaire », contenant des informations sur l'organisation de l'Université et de la Faculté des sciences, ainsi que des adresses utiles et diverses informations pratiques sur les sessions d'examens, sur les échanges interuniversitaires, l'antenne santé et le plagiat. La deuxième partie est le guide de l'étudiant, il donne des renseignements pratiques (grilles horaires, informations sur les cours, etc.) spécifique à votre filière. Un rappel des dates importantes de même que le plan de situation des principaux bâtiments figurent sur les pages internes de la couverture. Nous espérons ainsi que les étudiantes et étudiants se sentiront rapidement à l'aise dans cette Faculté qui a la plus grande diversité d'enseignements et de titres de l'Université.

Chaque filière (biologie, chimie, biochimie, informatique, mathématiques, physique, sciences de la Terre et de l'environnement, et sciences pharmaceutiques) est sous la responsabilité d'une subdivision appelée section (à l'exception de l'informatique qui est un département). Il faut y ajouter l'Institut des sciences de l'environnement et le Département d'astronomie.

En tant qu'étudiante ou étudiant, vous vous intéressez en premier lieu à votre formation. Néanmoins, nous vous encourageons à participer également à la vie de l'institution, qu'il s'agisse d'élire les membres vous représentant aux différents conseils ou d'en faire partie. Précisons en effet qu'il existe des conseils à tous les niveaux, regroupant des représentants du corps professoral, des collaborateurs de l'enseignement et de la recherche, des étudiants ainsi que du personnel administratif et technique :

- Assemblée de l'Université
- Conseil participatif de la Faculté
- Conseils de Section

Il vous est aussi recommandé de devenir membre de l'association des étudiants de votre filière.

Un tout dernier mot pour souhaiter aux étudiantes et étudiants plein succès dans des études qu'ils trouveront sans doute exigeantes mais captivantes, comme le sont les sciences, et leur dire qu'en cas de difficultés, les membres du corps enseignant, les conseillers aux études et les services administratifs se tiennent à leur disposition.

Le Doyen

LA FACULTÉ DES SCIENCES SE PRÉSENTE

L'Université de Genève est une des treize universités européennes, et seule université suisse, membre fondateur de la Ligue européenne des universités de recherche. Récemment, elle est entrée dans le club très fermé des cent meilleures institutions universitaires au monde selon le classement de Shanghai. Elle est également dans le peloton de tête avec l'Université et l'École polytechnique de Zurich, pour l'obtention par ses chercheurs de subsides de recherche compétitifs (Fonds National). De plus, l'Université de Genève offre la possibilité de devenir enseignant en sciences (une des deux seules universités Suisses dotées d'une équipe d'enseignement et de recherche de niveau professoral dans ce domaine). Enfin, c'est elle qui est la plus internationale tant dans la diversité de ses étudiants que de ses enseignants.

La Faculté des sciences est un des fers de lance de ce succès. Elle comprend plus de 2860 étudiants (dont 47 % d'étudiantes), 170 professeurs, 1000 collaborateurs de l'enseignement et de la recherche (maîtres d'enseignement et de recherche, chargés de cours, chargés d'enseignement, maîtres-assistants, assistants) ainsi que quelque 530 membres du personnel administratif et technique. La Faculté comprend huit subdivisions correspondant aux domaines de recherche et d'enseignement : six sections et deux départements directement rattachés à la Faculté. Une section ou un département rattaché possède également son propre conseiller aux études.

La Faculté des sciences décerne des titres de *bachelor* (baccalauréat universitaire), de *master* (maîtrise universitaire) et de doctorat selon le processus européen dit de Bologne. Ce processus harmonise les titres et les durées d'études correspondantes. Il introduit aussi un système de crédits transférables (ECTS) qui permettent la reconnaissance par une université européenne d'études complètes ou partielles faites dans une autre université européenne. L'offre de formation de la Faculté des sciences est très étendue, tant au niveau de la formation de base que de la formation avancée. L'enseignement est réparti en plus de 400 cours, travaux pratiques et séminaires. Les étudiantes et étudiants ont accès à plus de 50 titres différents (*bachelor*, *master*, *master* bi-disciplinaires, doctorats, ainsi que certificats complémentaires et maîtrises universitaires d'études avancées (MAS), y compris un *master* en enseignement secondaire).

A la Faculté des sciences, la recherche occupe une place très importante. Ainsi, près de 690 étudiantes et étudiants préparent une thèse de doctorat, plus de 160 titres de doctorat étant délivrés annuellement. Cette recherche aboutit à plus de 1000 publications scientifiques par an. En ce qui concerne l'enseignement et la recherche, la Faculté des sciences entretient des collaborations avec de nombreuses institutions régionales, nationales et internationales. La Faculté des sciences a également tissé des liens avec des organismes comme le CERN, l'OMS, l'Organisation Européenne des Sciences de la Vie, et l'Agence spatiale européenne.

Enfin, signalons que le budget annuel de la Faculté des sciences est de l'ordre de 150 millions de francs. La valeur de l'équipement scientifique avoisine les 135 millions. Mentionnons aussi l'importance des fonds provenant d'autres sources que le Canton de Genève, qu'il s'agisse par exemple du Fonds national suisse de la recherche scientifique, de fonds européens ou de l'industrie. Ces ressources sont aujourd'hui de plus de 50 millions de francs, soit 33 % du budget de la Faculté des sciences.

LES ADRESSES

FACULTÉ DES SCIENCES

30, quai Ernest-Ansermet, 1211 Genève 4
T 022 379 66 52 – F 022 379 66 98

DÉCANAT ET ADMINISTRATION

Doyen

Prof. Jérôme LACOUR, Sciences II, bureau 4-506
T 022 379 66 51 et 379 66 52 – F 022 379 66 98

Vice-doyens/Vice-doyenne

Professeure Costanza BONADONNA Maraîchers A, 107b T 022 379 30 55	Professeur Martin GANDER Secrétariat des étudiants T 022 379 66 62	Professeur Christoph RENNER Ecole de physique, 010C T 022 379 35 44	Professeur Jean-Luc WOLFENDER CMU, B06.1716.a T 022 379 33 85
--	---	--	--

Administrateur

M. Bernard SCHALLER, Sciences II, bureau 4-504
T 022 379 32 30

PRÉSIDENTS DE SECTIONS ET DIRECTEURS DE DÉPARTEMENTS

Section de biologie :	Prof. Michel MILINKOVITCH Quai Ernest-Ansermet 30, 1211 Genève 4 T 022 379 33 38
Section de chimie et biochimie :	Prof. Thomas BÜRGI Quai Ernest-Ansermet 30, 1211 Genève 4 T 022 379 65 52
Section de mathématiques :	Prof. Andras SZENES Rue du Conseil-Général 7, 1211 Genève 4 T 022 379 00 86
Section de physique :	Prof. Giuseppe IACOBUCCI Quai Ernest-Ansermet 24, 1211 Genève 4 T 022 379 62 45
Section des sciences pharmaceutiques :	Prof. Jean-Luc VEUTHEY Rue Michel-Servet 1, 1211 Genève 4 T 022 379 68 08
Section des sciences de la Terre et de l'environnement :	Prof. Vera SLAVEYKOVA 66, Boulevard Carl-Vogt, 1205 Genève T 022 379 03 35
Département d'astronomie :	Prof. Francesco PEPE Chemin Pegasi 51, 1290 Versoix T 022 379 23 96
Département d'informatique :	Prof. Bastien CHOPARD Route de Drize 7, 1227 Carouge T 022 379 0219

DES QUESTIONS ?

SECRÉTARIAT DES ÉTUDIANTS

Le secrétariat des étudiants se trouve au rez-de-chaussée du bâtiment Sciences III, bureau 0003. Le secrétariat gère les dossiers d'étudiants, reçoit les inscriptions aux examens, établit l'horaire des examens, remet les formules de demande de changement de diplôme ainsi que celles de changement d'adresse, émet les procès-verbaux d'examens après les sessions.

T 022 379 66 61/62/63 – F 022 379 67 16 – Secretariat-Etudiants-sciences@unige.ch

Horaire : durant la période Covid, merci de consulter le site Web.

www.unige.ch/sciences/fr/espaceetudiant/secretariatetudiants/

CONSEILLER ACADÉMIQUE DE LA FACULTÉ

Le Dr Xavier CHILLIER reçoit toute l'année sur rendez-vous (inscription sur sa porte) dans le bureau 0001 au rez-de-chaussée du bâtiment Sciences III. En outre, durant les périodes de cours, une permanence (sans rendez-vous) est mise sur pied le lundi entre 17-18h et le mardi de 10-12h.

Le conseiller académique reçoit tout le monde. Il propose une orientation personnalisée sur les voies de formation offertes par la Faculté des sciences, présente les plans d'études et les matières, discute d'une éventuelle réorientation. En cas de difficulté quelconque dans les études (scolaires, matérielles, de santé, de langue, de compréhension ou autre), il convient d'en informer sans délai le conseiller académique.

T 022 379 67 15 – Conseiller-etudes-sciences@unige.ch

Pour plus de détails dans les cursus, l'étudiant peut s'adresser au conseiller académique de sa section.

CONSEILLERS ACADÉMIQUES DES SECTIONS

Section de biologie : Dre Audrey BELLIER
T 022 379 66 65 – conseil-etu-biolo@unige.ch

Section de chimie et biochimie : Dr Didier PERRET
T 022 379 31 87 – Didier.Perrret@unige.ch

Section de mathématiques : Dr David CIMASONI
T 022 379 11 39 – conseil-etu-math@unige.ch

Section de physique : Prof. Martin KUNZ (*bachelor*)
T 022 379 63 50 – conseiller-etudes-bachelor-physique@unige.ch
Prof. Patrycja PARUCH (*master*)
T 022 379 35 46 – conseiller-etudes-master-physique@unige.ch

Section des sciences de la Terre et de l'environnement : Prof. Robert MORITZ
T 022 379 66 33 – Robert.Moritz@unige.ch

Section des sciences pharmaceutiques : Dre Elisabeth RIVARA-MINTEN
T 022 379 65 82 ou 379 36 55 – conseil-etu-pharm@unige.ch

Département d'astronomie : Prof. Daniel SCHAERER
T 022 379 24 54 – Daniel.Schaerer@unige.ch

Département d'informatique : Prof. Stéphane MARCHAND-MAILLET
T 022 379 01 54 – conseil-etu-info@unige.ch

CONSEILLER DE L'OFFICE DE LIAISON ARMÉE-UNIVERSITÉ

Pour toute la Faculté : Prof. Sébastien CASTELLTORT
Département des sciences de la Terre
13, rue des Maraîchers, 1205 Genève
Soumission des dossiers UNIQUEMENT sous forme de fichier pdf par e-mail : Sebastien.Castelltort@unige.ch
Attention : le formulaire de déplacement pdf doit être **éditable** (pas de scan).

OBJECTIFS ET MOYENS

Cet office a pour mission de résoudre les difficultés pouvant survenir chez les étudiants dans le cadre de leurs obligations militaires et leur programme d'études.

Par "difficultés" on entend toute situation créant un retard impossible à rattraper et qui ferait perdre à l'étudiant un semestre ou une année d'études. Il s'agit en particulier des périodes de service qui coïncident avec des sessions d'examens, pour autant que l'inscription à celles-ci soit enregistrée. Toutefois, un cours de répétition pendant un semestre ne peut être pris en considération que dans certains cas particulièrement justifiés.

L'office de liaison cherche à résoudre ces problèmes en demandant le déplacement (permutation) du service au cours de la même année. Dans certains cas, le cours de répétition sera supprimé et il faudra le rattraper ultérieurement. Il est rappelé que les facilités accordées aux étudiants, pour tenir compte de leur situation particulière, ne constituent pas un "droit à la dispense".

DÉMARCHES

Les étudiants astreints au service militaire ont **l'obligation de consulter les tableaux de mise sur pied** (presse et affiches du Département militaire) dès le mois de septembre pour l'année suivante. En cas de doute, se renseigner au :

Service de la protection civile et des affaires militaires (SPCAM)
Chemin du Stand 4, 1233 Bernex
T 022 546 77 00 – militaire@etat.ge.ch
Horaires d'ouvertures de 7h30 à 11h30 et de 13h30 à 16h00

Si une difficulté survient, s'adresser immédiatement au conseiller de l'Office de liaison.

La demande doit être remplie à l'avance sur le formulaire de demande de déplacement que vous trouverez sur le site web : www.unige.ch/sciences/EspaceEtudiant/LiaisonArmeeUni.html.

Une fois le formulaire rempli, les étudiants devront s'adresser à **leur Section** afin d'obtenir une attestation. Le formulaire + l'attestation de la Section + une lettre personnelle justifiant la demande doivent être remis au Conseiller de l'Office de liaison **au minimum 4 mois avant l'entrée en service**.

A ce sujet, une planification judicieuse doit être effectuée. Plus tôt une démarche sera entreprise et plus elle aura des chances d'aboutir.

**LES DEMANDES DE DÉPLACEMENT DE SERVICE MILITAIRE PRÉSENTÉES
MOINS DE QUATRE MOIS AVANT L'ENTRÉE EN SERVICE
NE SERONT PAS PRISES EN CONSIDÉRATION**

BIEN GÉRER SES ÉTUDES ET SES EXAMENS

SERVICE DES ADMISSIONS

Ce service est situé à Uni Dufour. Il traite toutes les questions concernant l'immatriculation, les changements de faculté/inscription en 2e faculté, les diplômes, les taxes semestrielles et l'exmatriculation.

Plus d'info : www.unige.ch/admissions ; www.unige.ch/formalites

CALENDRIER UNIVERSITAIRE

L'année académique comporte deux semestres de 14 semaines chacun dont le début est fixé au lundi 20 septembre 2021 (semestre d'automne) et au lundi 21 février 2022 (semestre de printemps) respectivement.

www.unige.ch/sciences/calendrieracademique

HORAIRES DES COURS ET DES TRAVAUX PRATIQUES

Les horaires sont distribués par les secrétariats des Sections, respectivement des Départements d'informatique et d'astronomie, dès le mois de septembre.

RÈGLEMENT ET PLANS D'ÉTUDES

Ce document, disponible sur le site internet de la Faculté, fait foi pour les plans d'études, les délais, les examens, l'organisation des études, dès le premier semestre d'études et jusqu'à l'obtention du titre. Il se compose d'un règlement général et applicable à tous les étudiants de la Faculté et de règlements et plans d'études valables pour chaque titre décerné. Il est consultable à l'adresse www.unige.ch/sciences/formations.

DURÉE DES ÉTUDES

La durée des études est de 6 semestres (180 crédits ECTS) pour le *bachelor*, de 3 ou 4 semestres (90 ou 120 crédits ECTS) pour les *masters*, de 2 à 4 semestres pour les *MAS* et de 6 à 10 semestres pour les doctorats.

COURS

Les étudiants doivent s'inscrire aux cours sur le portail portail.unige.ch à des dates précises, indiquées sur le site de l'UNIGE et au début de ce guide, soit en principe :

- au mois d'octobre pour les cours d'automne et annuels;
- au mois de mars pour les cours de printemps.

Les inscriptions aux cours conditionnent les inscriptions aux examens. Chaque étudiant doit donc s'assurer qu'il est correctement inscrit, aucune inscription tardive n'étant prise en compte.

En cas d'éventuels problèmes, l'étudiant doit envoyer un mail au Secrétariat des étudiants durant la même période – Secretariat-Etudiants-sciences@unige.ch.

EXAMENS

Sessions

Les examens sont répartis en trois sessions au cours de l'année: janvier/février, juin et août/septembre. Les sessions durent deux ou trois semaines.

Inscriptions

Les étudiants doivent s'inscrire aux examens sur le portail.unige.ch aux dates indiquées au début de ce guide. Pour les étudiants dont le cursus ne permet pas une inscription en ligne, les inscriptions aux examens sont prises au Secrétariat des étudiants, aux mêmes dates. Chaque étudiant doit s'assurer qu'il est correctement inscrit, aucune inscription tardive n'étant prise en compte.

En cas d'éventuels problèmes, l'étudiant doit envoyer un mail au Secrétariat des étudiants durant la même période – Secretariat-Etudiants-sciences@unige.ch.

Procès-verbal d'examens

Un dossier est constitué par le Secrétariat des étudiants pour chaque étudiant. Il comporte notamment le procès-verbal d'examens où sont consignées les notes de chaque examen. Les notes sont publiées sur le portail après chaque session. Un relevé de notes officiel est envoyé à la réussite d'une année d'études et/ou sur demande de l'étudiant. Un procès-verbal final, signé du doyen, est remis à l'étudiant à l'obtention de son titre.

DEMANDE DE CHANGEMENT DE DIPLÔME

L'étudiant qui souhaite changer de diplôme doit remplir le formulaire de changement de diplôme, disponible sur les pages web du Secrétariat des étudiants, au début du semestre d'automne.
www.unige.ch/sciences/secretariatetudiants

DEMANDE DE CONGÉ

Le doyen peut accorder un congé à l'étudiant qui en fait la demande. Sauf exception, la durée totale du congé ne peut excéder 3 semestres pour un *bachelor* et 2 semestres pour un *master*. Le formulaire de demande de congé, disponible sur les pages web du Secrétariat des étudiants, doit parvenir au décanat minimum 1 mois avant le début du semestre.
www.unige.ch/sciences/secretariatetudiants

MOBILITÉ

Mobilité en Suisse

Un séjour de mobilité peut être organisé sur la base de conventions de disciplines entre les hautes écoles suisses

Mobilité à l'étranger

Des possibilités d'effectuer un séjour dans une université étrangère existent sur la base d'accords bilatéraux

Plus d'info : <https://www.unige.ch/exchange/fr>

PROCÉDURES D'OPPOSITION ET DE RECOURS

En cas d'opposition à une décision ou de recours suite à une décision sur opposition prise par les organes universitaires, se référer au règlement interne relatif aux procédures d'opposition et de recours (RIO-UNIGE).

Ce règlement peut être consulté à l'adresse www.unige.ch/rectorat/static/RIO-UNIGE.pdf

LE PLAGIAT

Si la Faculté des sciences se donne pour mission d'exceller dans les domaines de la recherche et de l'enseignement, elle attache une importance particulière aux moyens utilisés pour parvenir à ce but. La Faculté souscrit bien évidemment à la Charte d'éthique et de déontologie de l'Université de Genève (www.unige.ch/ethique/charte), dont les quatre points principaux sont la recherche de la vérité, la liberté de l'enseignement et de la recherche, la responsabilité envers la communauté universitaire, la société et l'environnement et le respect de la personne, et ne tolère aucun comportement contraire à l'éthique.

Ainsi, nous vous rappelons que la fraude, le plagiat ou même la tentative de fraude ou de plagiat sont sanctionnés par un 0.00 à l'évaluation concernée. Outre les sanctions académiques, des sanctions disciplinaires allant jusqu'à l'exclusion définitive de l'Université de Genève peuvent être prononcées. En outre et dans les cas les plus graves, la Faculté peut déposer une plainte pénale. Conscients que l'émergence d'internet et le développement des nouveaux outils informatiques facilitent la fraude et le plagiat, soit de façon délibérée, soit par ignorance de certaines règles, nous vous encourageons vivement à consulter le site www.unige.ch/plagiat ainsi que le module « Plagiat » sur le site d'auto-formation InfoTrack (infotrack.unige.ch).



BESOIN D'UN COUP DE MAIN ?

PRESTATIONS SOCIALES

Le Bureau social vous aide à gérer les problèmes sociaux, à les comprendre et à agir efficacement pour les régler. Les assistants sociaux sont formés aux problématiques sociales que peuvent rencontrer les étudiants.

www.unige.ch/dife/bureau-social/

ASSOCIATIONS D'ÉTUDIANT-E-S DE LA FACULTÉ

Il existe une association d'étudiant-e-s pour chaque Section; n'hésitez pas à en faire partie !

www.unige.ch/asso-etud/aesc/index.php

SYNDICAT D'ÉTUDIANT-E-S

La Conférence universitaire des associations d'étudiant-e-s (CUAE) a pour but de défendre les intérêts des étudiant-e-s de l'Université.

T 022 379 87 97 – cuae@unige.ch – cuae.ch

Adresse : 102 Boulevard Carl-Vogt, 1205 Genève

BUREAU DES LOGEMENTS

T 022 379 77 20 – logements@unige.ch

www.unige.ch/batiment/service-batiments/logements/accueil

Adresse : rue des Battoirs 7, 1205 Genève – Horaire : lundi à vendredi 9h-13h

POUR ARRONDIR SES FINS DE MOIS

Bureau de placement

T 022 379 77 02 – carriere@unige.ch

<https://www.unige.ch/dife/carriere/etudiants/>

Adresse : rue de Candolle 4, 2ème étage, 1205 Genève – Horaire : lundi à jeudi 9h-13h

POUR LES REVENUS MODÉRÉS

Aides financières – Bourses d'études

Le service des Aides financières vous aide à gérer vos problèmes financiers, à les comprendre et à agir efficacement pour les régler. Les assistants sociaux sont formés aux problématiques financières que peuvent rencontrer les étudiants. Ils vous apporteront une écoute attentive et bienveillante.

www.unige.ch/dife/aides-financieres/

ALLOCATIONS D'ÉTUDES

Service des bourses et prêts d'études

www.ge.ch/obtenir-bourse-pret-etudes-apprentissage

BIEN DANS SA TÊTE ET DANS SON CORPS

BIEN DANS SA TÊTE

POUR LES NEURONES

Activités culturelles

Ciné-club / danse / images / mots / musiques / rencontres / théâtre

T 022 379 77 05 – culture@unige.ch – www.unige.ch/dife/culture

Presse universitaire

Magazine Campus / Le journal de l'UNIGE

T 022 379 77 17 – communication@unige.ch – www.unige.ch/communication

Bibliothèques des sciences

T 022 379 65 06 – biblio-arve@unige.ch – www.unige.ch/biblio/fr/infos/sites/sciences

Collectif Datcha

La Datcha est la salle des étudiants de l'Université de Genève. Elle est autogérée. C'est un lieu de rencontre, de détente et de fête.

datcha@unige.ch – www.unige.ch/asso-etud/datcha

PRESTATIONS PSYCHOLOGIQUES

Les psychologues du Pôle Santé Psychologie vous apporteront une écoute et un soutien en toute confidentialité. Ils évalueront, avec vous, votre situation. Ils pourront vous proposer des solutions immédiates ou vous diriger vers les services ou psychothérapeutes genevois les plus à mêmes répondre à votre problématique.

T 022 379 13 33 (réception) – psychologique@unige.ch

www.unige.ch/dife/sante-psychologie/consultation-psychologique

Adresse : rue de Candolle 4, 1205 Genève

POUR ATTEINDRE VOTRE OBJECTIF**Service de coaching**

Service de coaching pour les étudiants pré-doc de la Faculté des sciences (français/anglais).

T 022 379 66 51 – coach-sciences@unige.ch – www.unige.ch/sciences/coaching

Adresse : quai Ernest-Ansermet 30, 1205 Genève

**BIEN DANS SON CORPS****POUR LES MUSCLES****Bureau des Sports**

Plus de 60 activités sportives individuelles ou en équipes; tournois et compétitions

T 022 379 77 22 – sports@unige.ch – www.unige.ch/dife/sports

Adresse : rue de Candolle 4, 1205 Genève, 4^{ème} étage

POUR L'ESTOMAC**Restaurants universitaires**

Menus de CHF 8.90 à 10.00 sur présentation de la carte d'étudiant

www.unige.ch/batiment/campus-durable/alimentation/restaurants

PRESTATIONS SANTÉ

Le Pôle Santé Psychologie propose des prestations santé professionnelles confidentielles et gratuites pour tous les étudiants.

T 022 379 13 33 – sante@unige.ch – www.unige.ch/dife/sante-psychologie/consultation-sante

Adresse : rue de Candolle 4, 1205 Genève, 3^{ème} étage

ET APRÈS ?

POUR UN FUTUR PROFESSIONNEL SEREIN

Centre de carrière

T 022 379 77 02 – carriere@unige.ch – www.unige.ch/dife/carriere

Adresse : rue de Candolle 4, 1205 Genève, 2^{ème} étage

myScience Career Days

carriere@unige.ch – www.unige.ch/dife/carriere/forums/

POUR SE CRÉER UN RÉSEAU

Alumni

« Alumni UNIGE » est l'Association des diplômé-e-s de l'Université de Genève.

alumni@unige.ch – alumniunige.ch



STRUCTURE DU CORPS ENSEIGNANT**CORPS PROFESSORAL****Professeur ordinaire (PO)**

enseignement + recherche + direction

Professeur associé (PAS)

enseignement + recherche + gestion

Professeur titulaire (PT)enseignement + recherche
activité principale hors de l'université**Professeur titulaire "ancienne loi" (PTI)**

enseignement + recherche

Professeur assistant (PAST)

enseignement + recherche

Professeur invité (PI)enseignement + recherche
séjour d'une année au plus**COLLABORATEURS DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE****Maître d'enseignement et de recherche (MER)**

enseignement + recherche

Chargé de cours (CC)nommé pour un enseignement particulier
temps partiel**Privat-docent (PD)**enseignement sans traitement
temps partiel**Chargé d'enseignement (CE)**

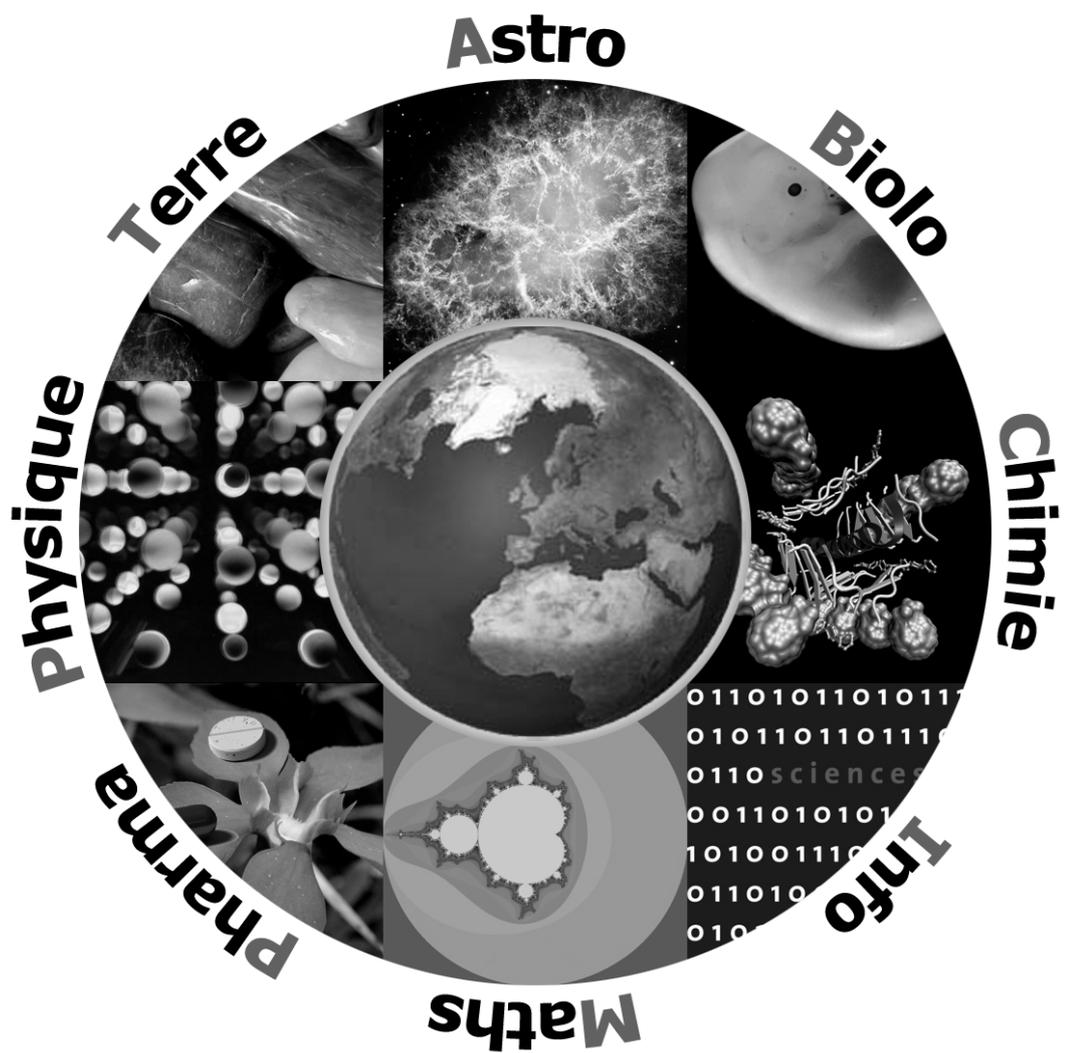
enseignement + dans certains cas recherche

Conseiller aux études (CET)tâches d'orientation et de conseils auprès des
étudiants**Collaborateur scientifique (COLS) I et II**

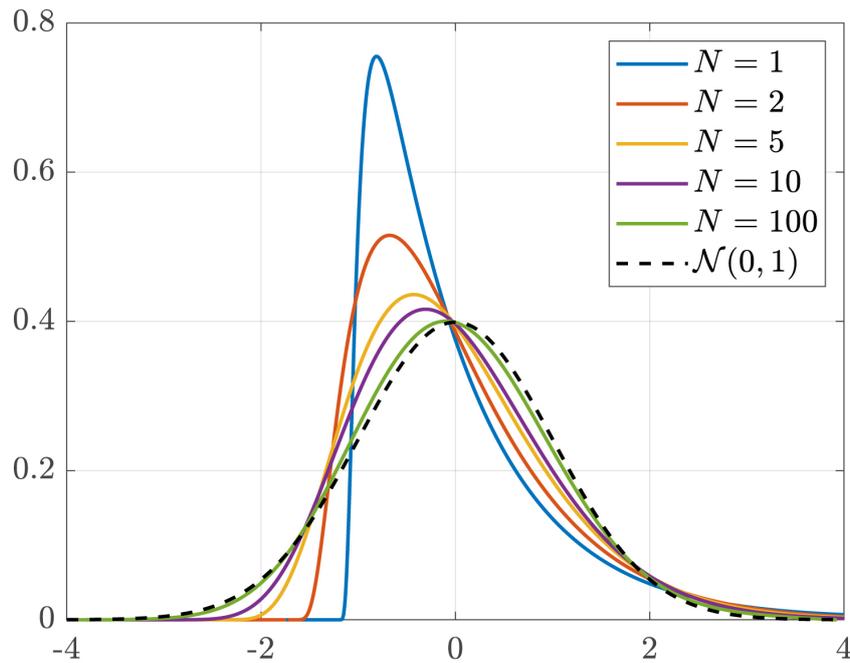
recherche

Maître-assistant (MA)enseignement + recherche
docteur et expérimenté en recherche**Post-doctorant (PDOC)**encadrement des étudiants + recherche
titulaire d'un doctorat**Assistant (AS) A1 et A2**encadrement des étudiants + recherche
thèse de doctorat en cours**Auxiliaire de recherche et d'enseignement (ARE)**encadrement, temps partiel
étudiant en cours de formation

Guide de l'étudiant-e



SECTION DE MATHÉMATIQUES



2 0 2 1 - 2 0 2 2



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATIONS GÉNÉRALES

- ◆ INFORMATIONS GÉNÉRALES
- ◆ ORGANIGRAMME DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES
- ◆ TABLEAU DES CURSUS
- ◆ CALENDRIER UNIVERSITAIRE
- ◆ BÂTIMENTS UNIVERSITAIRES

RÉSUMÉ DES COURS

COURS DONNÉS PAR LES ENSEIGNANTS DE LA SECTION

BACCALAURÉAT 1^{ère} ANNÉE

- ◆ ALGÈBRE I 7/8
- ◆ ANALYSE I 9/10
- ◆ GÉOMÉTRIE I 11
- ◆ INTRODUCTION A LA LOGIQUE ET À LA THÉORIE DES ENSEMBLES 12
- ◆ LABORATOIRE DE PROGRAMMATION MATHÉMATIQUE 13
- ◆ MATHÉMATIQUES DISCRÈTES 14

BACCALAURÉAT 2^{ème} ANNÉE

- ◆ ALGÈBRE II 17
- ◆ ANALYSE II (ANALYSE COMPLEXE) 18/19
- ◆ ANALYSE II (ANALYSE RÉELLE) 20/21
- ◆ ANALYSE NUMÉRIQUE 22
- ◆ THÉORIE DE LA MESURE ET DE L'INTÉGRATION DE LEBESGUE 23
- ◆ TOPOLOGIE GÉNÉRALE 24

BACCALAURÉAT 3^{ème} ANNÉE ET MAÎTRISE 1^{ère} et 2^{ème} ANNÉES

- ◆ ALGEBRAIC CURVES 27
- ◆ ALGEBRAIC NUMBER THEORY 28
- ◆ ANALYSE FONCTIONNELLE 29
- ◆ ANALYSE NUMÉRIQUE ET ANALYSE FONCTIONNELLE DES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES AUX DÉRIVÉES PARTIELLES 30
- ◆ GÉOMETRIE DIFFÉRENTIELLE 31
- ◆ GROUPE DE COXETER 32
- ◆ HOMOLOGIES 33
- ◆ INTRODUCTION TO LARGE DEVIATIONS 34
- ◆ INVARIANTS QUANTIQUES DES NOEUDS 35
- ◆ LIE ALGEBRAS AND THEIR REPRESENTATIONS 36
- ◆ L'INFORMATIQUE AU SERVICE DES MATHS ET DE SON ENSEIGNEMENT 37
- ◆ LOW-RANK MODELS IN SCIENTIFIC SIMULATION AND MACHINE LEARNING 38
- ◆ MÉCANIQUE CLASSIQUE POUR MATHÉMATIENS 39
- ◆ MÉCANIQUE QUANTIQUE POUR MATHÉMATIENS 40
- ◆ MÉTHODES ÉLÉMENTAIRES 41
- ◆ MÉTHODES NUMÉRIQUES POUR LE PARALLÉLISME EN TEMPS
– CALCULER LE FUTUR LOINTAIN, SANS CONNAÎTRE LE FUTUR PROCHE 42

♦ MODÈLES MATHÉMATIQUES POUR LES HUMAINS ET LES ANIMAUX	43
♦ PROBABILITÉS ET STATISTIQUE	44/45
♦ RANDOM MATRICES AT FINITE N	46
♦ STATISTICAL MACHINE LEARNING	47
♦ SYSTÈME SUR RÉSEAU ET TRANSITIONS DE PHASE	48
♦ THÉORIE DES NOMBRES	49
♦ THÉORIE MATHÉMATIQUES DE LA PERCOLATION	50
♦ THÉORIE SPECTRALE DES GRAPHES	51
♦ TOPOLOGIE ALGÈBRE	52
<u>SÉMINAIRES</u>	53/55
<u>COURS DONNÉS À D'AUTRES SECTIONS</u>	
♦ BIOSTATISTIQUES I	58/59
♦ MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES	60
♦ MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES - Analyse	61
♦ MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES - Statistiques	62
♦ MATHÉMATIQUES POUR INFORMATIENS	63
♦ PROBABILITÉS ET STATISTIQUE - pour informaticiens	64
♦ STATISTIQUES ET MÉTHODOLOGIE PHARMACEUTIQUE	65
<u>COURS DONNÉS PAR DES ENSEIGNANTS D'AUTRES SECTIONS</u>	
♦ ALGORITHMIQUE	68
♦ BASES DE DONNÉES	69
♦ COMPLEXITÉ ET CALCULABILITÉ	70
♦ CONCEPTS ET LANGAGES ORIENTÉS OBJETS	71
♦ CRYPTOGRAPHIE ET SÉCURITÉ	72
♦ INTRODUCTION A LA PROGRAMMATION DES ALGORITHMES	73
♦ INTRODUCTION À L'INFORMATIQUE	74
♦ LANGAGES FORMELS	75
♦ LOGICIELS ET RÉSEAUX INFORMATIQUES	76
♦ OUTILS FORMELS DE MODÉLISATION	77
♦ PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES ORDINATEURS	78
♦ PROGRAMMATION DES SYSTÈMES	79
♦ SÉMANTIQUE DES LANGAGES INFORMATIQUES	80
♦ STRUCTURE DE DONNÉES	81
♦ SYSTÈMES D'EXPLOITATION	82
<u>SÉMINAIRES AVANCÉS</u>	83
<u>COURS À OPTION pour les candidats à la Maîtrise universitaire en mathématiques</u>	84
<u>COURS AVANCÉS pour les candidats au Baccalauréat universitaire et à la Maîtrise universitaire en mathématiques</u>	85
<u>COURS AVANCÉS pour les candidats au Baccalauréat universitaire et à la Maîtrise universitaire en mathématiques, informatique et sciences numériques</u>	86/87
<u>ENSEIGNEMENT POSTGRADE EN MATHÉMATIQUES</u>	88
NOTES	89

INFORMATIONS GÉNÉRALES



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

Informations générales

Section de mathématiques
Rue du Conseil Général 7-9
Case postale 64
CH – 1211 Genève 4
Tél. : ++ 41 22 379 11 50
Site internet : <http://www.unige.ch/math/fr/>

Président

Andras Szenes
7^{ème} étage, Bureau 7-15
Andras.Szenes@unige.ch

Vice-président

Marcos Marino
4^{ème} étage, bureau 4-17
Marcos.Marino@unige.ch

Conseiller aux études du bachelor en mathématiques

David Cimasoni
4^{ème} étage, bureau 4-11
Tél. : ++41 22 379 11 39
www.unige.ch/math/folks/cimasoni/conseil-etu-math@unige.ch

Equivalences

Michelle Bucher-Karlsson
3^{ème} étage, bureau 3-09
Tél. : ++41 22 379 11 64
Michelle.Bucher-Karlsson@unige.ch

Comité du Coursus Mathématiques-informatique

www.unige.ch/mathinfo
Contact : conseil-etu-mathinfo@unige.ch
Pierre Leone (informatique)
Gilles Vilmart (mathématiques)

Programme ERASMUS (programme de mobilité) Conseiller aux études du master en mathématiques

Bart Vandereycken
5^{ème} étage, bureau 5-17
Tél. : ++41 22 379 11 71
Bart.Vandereycken@unige.ch

Secrétariat

Joselle Besson
Victoria Ana Delarue
Annick Schmid
Monika Starouch

secretariat-math@unige.ch

RdC, bureau 0-03
RdC, bureau 0-03
RdC, bureau 0-04
RdC, bureau 0-03

Bibliothèque

Tél. : ++41 22 379 11 56
Horaires d'ouverture : lundi – vendredi de 9h à 17h

biblio-arve-math@unige.ch,

Les pages qui suivent présentent les cours de mathématiques. Le programme des cours est accessible sur la page Web de l'Université de Genève.

<https://wwwi.unige.ch/cursus/programme-des-cours/web/home?year=2020>

Les grilles horaires sont disponibles au secrétariat ainsi que sur le site internet de la Section.
<http://www.unige.ch/math/horaires>

Faculté des Sciences

Sections

Autres départements

Ecole Doctorale

Responsables :
Prof. A. Alekseev
Prof. A. Szenes

Section de mathématiques

Président : Prof. A. Szenes
Vice-président : Prof. M. Marino

Secrétariat
J. Besson
V. A. Delarue
A. Schmid
M. Starouch

Bibliothèque
M. Putallaz
E.-M Hasler

Analyse numérique

Prof. M. Gander
Prof. B. Vandereycken (PAS)
G. Vilmart (cols2/mer)
+ assistants

Séminaire « Analyse
numérique »

Physique mathématique, Analyse et Probabilités

Prof. A. Alekseev
Prof. H. Duminil-Copin
Prof. A. Grassi (PI/pas)
Prof. R. Kashaev (PAS)
Prof. A. Knowles (PAS)
Prof. A. Logunov
Prof. M. Marino (50%)
Prof. S. Sardy (PAS)
Prof. S. Smirnov
Prof. A. Szenes
Prof. Y. Velenik

M.E.R., COLS

A. Bytsko (scols2)
P. Severa (smer)

+ assistants

Séminaire « Groupes de Lie et espaces de modules »
Séminaire « Mathématique physique »

Algèbre et Géométrie

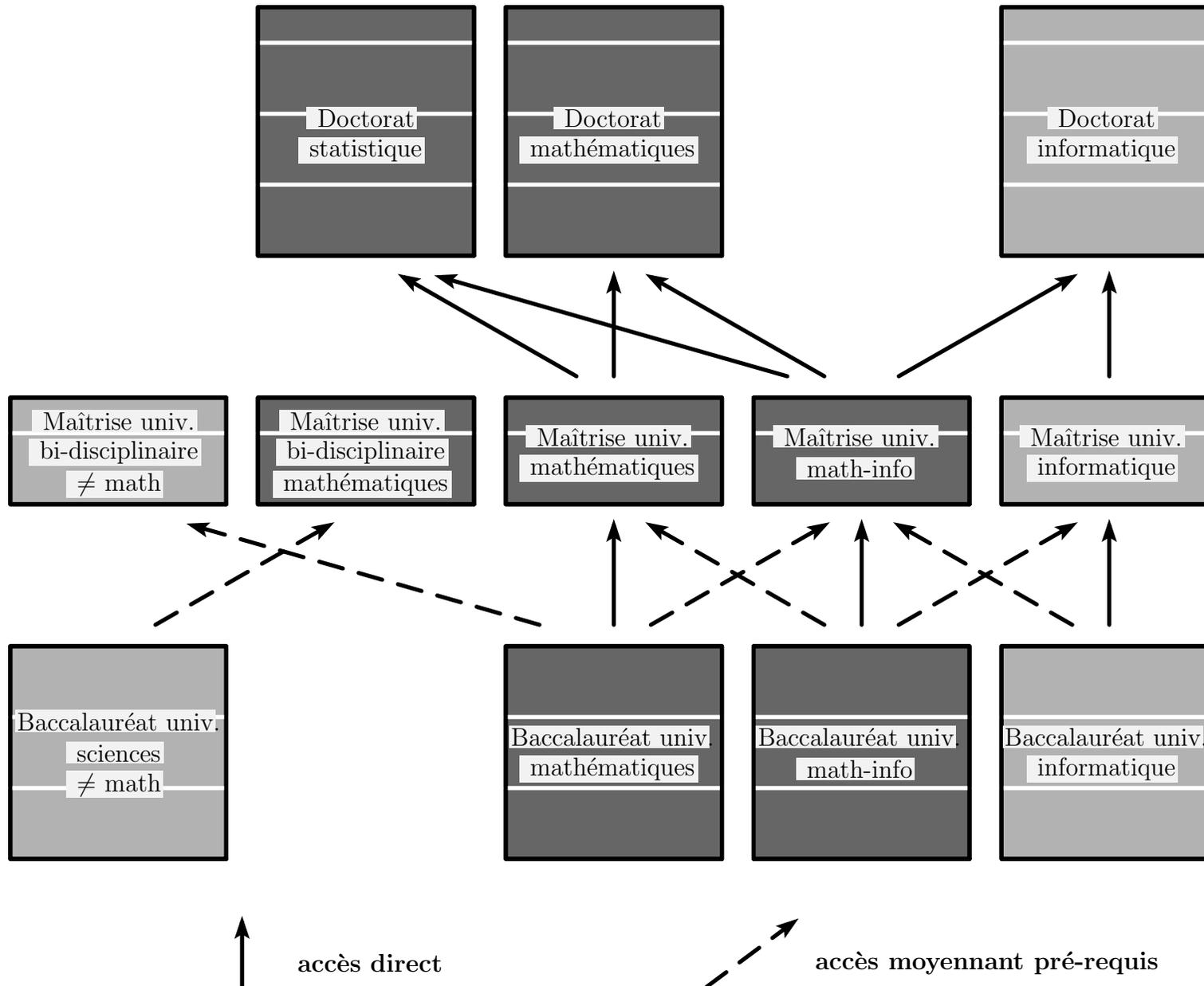
Prof. M. Bucher (MER)
Prof. A. Karlsson (PAS)
Prof. G. Mikhalkin
Prof. T. Smirnova-Nagnibeda (PAS)
Prof. A. Szenes

M.E.R., C.E., C.C., COLS

P.-A. Chérix
D. Cimasoni
P. Severa (smer) P. Turner + assistants

Séminaire « Topologie et géométrie »
Séminaire « Fables géométriques »
Séminaire « Groupes et géométrie »
Séminaire « De la tortue »

Tableau des cursus



CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2021 – 2022

SEMESTRE D'AUTOMNE 2021		14 semaines de cours	
Début des examens	Lundi	30 août 2021	
Fin des examens	Vendredi	10 septembre 2021	2 semaines
Début des cours	Lundi	20 septembre 2021	
Fin des cours	Vendredi	24 décembre 2021	14 semaines
Noël			
Début des examens	Lundi	24 janvier 2022	
Fin des examens	Vendredi	11 février 2022	3 semaines
SEMESTRE DE PRINTEMPS 2022		14 semaines de cours	
Début des cours	Lundi	21 février 2022	
Fin des cours	Jeudi	14 avril 2022	8 semaines
Pâques		17 avril 2022	
Reprise des cours	Lundi	25 avril 2022	
Fin des cours	Vendredi	3 juin 2022	6 semaines
Début des examens	Lundi	13 juin 2022	
Fin des examens	Vendredi	1er juillet 2022	3 semaines

Les facultés peuvent anticiper les sessions d'examen en fonction de leur besoin.

DIES ACADEMICUS : Vendredi 15 octobre 2021

ABREVIATIONS DES BATIMENTS UNIVERSITAIRES

BASTIONS	UNI-Bastions 3, place de l'Université
DUF :	UNI-DUFOUR 24, rue Général-Dufour
EPA :	Ecole de physique 24, quai E. Ansermet
MAIL :	UNI-MAIL 100, boulevard Carl-Vogt
PAV ANS. :	Pavillon Ansermet 24, quai Ernest Ansermet
PONT D'ARVE	PONT D'ARVE 28, Pont d'Arve
SC I	Sciences I, 16, Boulevard d'Yvoy
SC II :	Bâtiment des sciences II 30, quai E. Ansermet
SC III :	Bâtiment des sciences III 32, boulevard d'Yvoy
SM :	Section de mathématiques 2-4, rue du Lièvre

RÉSUMÉ DES COURS



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

COURS DONNÉS
PAR LES ENSEIGNANTS DE LA SECTION
DE MATHÉMATIQUES

BACCALAURÉAT 1^{ère} ANNÉE

B. VANDEREYCKEN, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	2	0.50	6.50
Nombre d'heures par semestre	56	28	14	91

Objectifs

Introduction à l'algèbre linéaire, son interprétation géométrique et ses applications. Compréhension de la structure algébrique des espaces vectoriels et des applications linéaires. Nombres complexes et calcul matriciel.

Contenu

1. Nombres complexes.
2. Espaces vectoriels réels et complexes.
3. Applications linéaires et leurs représentations matricielles.
4. Déterminants.
5. Valeurs et vecteurs propres, forme de Jordan.

Nombre de crédits ECTS : 8

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février - septembre

D. CIMASONI, mer

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	2	0.50	6.50
Nombre d'heures par semestre	56	28	7	91

Objectifs

Ce cours constitue une initiation à l'algèbre formelle via les structures algébriques les plus fondamentales.

Contenu

1. Groupes (groupes, sous-groupes, homomorphismes, théorème de Lagrange, groupes cycliques, groupes symétriques, sous-groupes normaux et groupes quotients),
2. Anneaux (anneaux et corps, homomorphismes, idéaux et anneaux quotients, anneaux euclidiens, entiers de Gauss, anneaux de polynômes),
3. Espaces vectoriels (espaces vectoriels et applications linéaires sur un corps quelconque, bases et dimension, théorème du rang).

Nombre de crédits ECTS : 7

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen oral

Session d'examen : juin - septembre

Y. VELENIK, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	3	0.50	7.50
Nombre d'heures par semestre	56	42	7	105

Objectifs

Ce cours constitue une introduction mathématiquement rigoureuse à l'analyse, basée sur une approche axiomatique des nombres réels. Nous étudierons les notions de suites numériques et de fonctions continues, puis le calcul différentiel et intégral pour les fonctions d'une variable réelle et terminerons par une introduction à la topologie de la droite réelle.

Contenu

1. Brève introduction à la logique et à la théorie des ensembles.
2. Axiomatique des nombres réels.
3. Suites numériques.
4. Fonctions continues.
5. Calcul différentiel.
6. Calcul intégral.
7. Fonctions élémentaires : logarithme, exponentielle, fonctions trigonométriques et hyperboliques.
8. Topologie de la droite réelle.

Nombre de crédits ECTS : 9

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février - septembre

P. SEVERA, smer

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	3	0.50	7.50
Nombre d'heures par semestre	56	42	7	105

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont d'approfondir des savoirs par les étudiants de l'analyse à une variable et de commencer les études d'analyse à plusieurs variables.

Contenu

1. Séries numériques.
2. Espaces métriques.
3. Suites et séries de fonctions.
4. Equations différentielles ordinaires.
5. Fonctions à plusieurs variables (calcul différentiel).
6. Intégrales multiples.

Nombre de crédits ECTS : 8

Pré-requis : analyse I - automne

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : juin - septembre

M. BUCHER, mer

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	2	-	6
Nombre d'heures par semestre	56	28	-	84

Objectifs

Le but de ce cours est d'apporter à l'étudiant une maîtrise solide des notions de base de la géométrie. En suivant ce cours, l'étudiant développera son intuition de l'espace et acquerra les outils et concepts mathématiques permettant d'exprimer rigoureusement certaines idées géométriques. Le cours de géométrie ouvre la voie à plusieurs théories mathématiques remarquables comme la géométrie non Euclidienne, la géométrie Riemannienne, la géométrie des groupes.

Contenu

1. Espaces Euclidiens et Hermitiens.
2. Espaces métriques et isométries.
3. Groupes et actions de groupes.
4. Géométrie hyperbolique.

Nombre de crédits ECTS : 7

Pré-requis : algèbre I automne

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : juin - septembre

INTRODUCTION A LA LOGIQUE ET A LA THÉORIE DES ENSEMBLES

11M060

P. TURNER, cc

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	-	4
Nombre d'heures par semestre	28	28	-	56

Objectifs

Ce cours se compose à la fois d'une révision des objets de base des mathématiques et d'une introduction au raisonnement mathématique. Il a pour but d'approfondir et d'élargir les connaissances acquises au Collège, en insistant davantage sur les preuves et la communication et la formalisation des idées mathématiques.

Contenu

1. Raisonnement et communication mathématiques.
2. Théorie des ensembles.
3. Cardinalité.
4. Logique.
5. Relations d'équivalence et relations d'ordre.
6. Nombres : entiers naturels et relatifs, rationnels, réels et complexes.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit et contrôle continu

Sessions d'examen : février - septembre

N. ORANTIN, smer

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	-	-	3	3
Nombre d'heures par semestre	-	-	42	42

Objectifs

Le but de ces travaux pratiques est d'être un appui informatique pour les cours de mathématiques de première année. Il s'agit de résoudre, à l'aide d'un logiciel de calcul informatique, des problèmes provenant de l'analyse, de l'algèbre linéaire principalement, mais aussi reliés à des applications physiques ou statistiques. Ces travaux pratiques permettent à l'étudiant de comprendre comment les outils acquis dans les cours de mathématiques permettent de résoudre certains problèmes plus concrets et ainsi de percevoir leur utilité.

L'étudiant se familiarise avec une résolution de problèmes via l'ordinateur. L'approche est essentiellement pratique : l'étudiant résout, avec l'aide éventuelle de l'assistant, des exercices.

Contenu

1. Calcul matriciel, la résolution de systèmes linéaires, changements de base.
2. Une application de l'algèbre linéaire : la perspective.
3. Régression et application à la modélisation d'une épidémie.
4. Résolution d'équations non linéaires, dérivation, graphes, séries de Taylor.
5. Intégration, équations différentielles.
6. Mathématiques énumératives.

Nombre de crédits ECTS : 2

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : travail personnel écrit

Sessions d'examen : --

T. SMIRNOVA-NAGNIBEDA, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Le cours servira d'initiation aux fondements des mathématiques discrètes. Des méthodes de dénombrement à la théorie des partitions aux coloriage des graphes, on traitera des sujets qui constituent les bases du domaine mathématique appelé la combinatoire.

Contenu

1. Problèmes d'énumération.
2. Techniques combinatoires.
3. Eléments de la théorie des partitions.
4. Fonctions génératrices.
5. Eléments de la théorie des graphes.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant mais avoir suivi des cours du 1^{er} semestre est un atout

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : juin - septembre

BACCALAURÉAT 2^{ème} ANNÉE

A. KARLSSON, pas

Annuel

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par année	56	56		112

Objectifs

Ce cours a pour but de continuer l'étude des structures algébriques fondamentales commencée en algèbre I.

Contenu

1. Groupes ; théorie de représentations.
2. Anneaux et modules.
3. Algèbre commutative ; polynômes.
4. Corps; théorie de Galois.

Nombre de crédits ECTS : 12

Pré-requis : algèbre I

Mode d'évaluation : examen écrit et oral

Sessions d'examen : juin – septembre

A. SZENES, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	-	4
Nombre d'heures par semestre	28	28	-	56

Objectifs

Connaissance de la théorie d'analyse complexe et compétence à utiliser cette théorie pour des problèmes concrets.

Contenu

1. Différentiabilité complexe : équations de Cauchy-Riemann, fonctions analytiques, calcul avec des séries, fonction exponentielle, logarithme.
2. Théorie des fonctions holomorphes : intégrale curviligne, formule intégrale de Cauchy, théorème de Liouville, prolongement analytique.
3. Singularités et fonctions méromorphes : singularités isolées, théorème des résidus, calcul des intégrales, fonctions méromorphes, principe de l'argument.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse I

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février – septembre

A. SZENES, po

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	-	4
Nombre d'heures par semestre	28	28	-	56

Objectifs

Connaissance de l'analyse de Fourier et ses applications, principalement en théorie des équations différentielles.

Contenu

1. Séries de Fourier : convergence en moyenne quadratique et convergence simple. Fonctions à variation bornée. Systèmes orthogonaux.
2. Equations aux dérivées partielles : équation des ondes, équation de la chaleur, équation de Laplace ; application de séparation de variables et séries de Fourier.
3. Fonctions holomorphes et fonctions harmoniques.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse I

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : juin – septembre

A. BYTSKO, scols2

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	-	4
Nombre d'heures par semestre	28	28	-	56

Objectifs

Éléments de la théorie des fonctions de plusieurs variables réelles.
Introduction à la théorie des formes différentielles.

Contenu

1. Fonctions de plusieurs variables réelles, fonctions implicites, multiplicateurs de Lagrange.
2. Formes différentielles, formes exactes et fermées, intégrales des formes différentielles, théorème de Green, lemme de Poincaré, théorème de Stokes.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse I, algèbre I

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février - septembre

A. BYTSKO, scols2

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	-	4
Nombre d'heures par semestre	28	28	-	56

Objectifs

Introduction à la théorie des équations différentielles ordinaires et au calcul des variations.

Contenu

1. Espaces de Banach, applications lipschitziennes, théorème du point fixe.
2. Equations différentielles ordinaires, existence et unicité des solutions, méthodes de résolution, systèmes d'EDO linéaires et non linéaires.
3. Calcul des variations, équations d'Euler-Lagrange.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse I, algèbre I, 1^{er} semestre d'analyse II réelle

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : juin - septembre

G. VILMART, cols2/mer

Annuel

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	1	2	5
Nombre d'heures par année	56	28	56	140

Objectifs

Ce cours a pour but d'introduire les techniques importantes du calcul scientifique et d'en analyser les algorithmes.

Contenu

1. Intégration numérique.
2. Interpolation et approximation.
3. Résolution numérique des équations différentielles ordinaires.
4. Algèbre linéaire numérique, méthode des moindres carrés.
5. Calcul des vecteurs et valeurs propres.
6. Équations non linéaires à plusieurs variables.

Nombre de crédits ECTS : bachelor math : 12/bachelor math-info : 14

Pré-requis : 1ère année de mathématique ou informatique

Mode d'évaluation : examen oral et travaux pratiques

Session d'examen : juin - septembre

THÉORIE DE LA MESURE ET DE L'INTÉGRATION DE LEBESGUE

12M070

R. KASHAEV, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	-	4
Nombre d'heures par semestre	28	28	-	56

Objectifs

Introduction à la théorie de la mesure et de l'intégration de Lebesgue.

Contenu

Tribus, espaces mesurables, applications mesurables, tribus boreliennes, mesures, espaces mesurés, mesures extérieures, construction d'une mesure à partir d'une mesure extérieure, la mesure de Lebesgue, fonctions étagées, l'intégrale de Lebesgue, théorème de convergence monotone, lemme de Fatou, théorème de convergence dominée, l'intégrale inférieure et supérieure de Lebesgue, théorème de Fubini, mesures signées, théorème de décomposition de Hahn, théorème de décomposition de Jordan, théorème de Lebesgue-Radon-Nikodym, théorème de Radon-Nikodym.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : Analyse II

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : juin - septembre

T. SMIRNOVA-NAGNIBEDA, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	-	4
Nombre d'heures par semestre	28	28	-	56

Objectifs

Le but de ce cours est de développer les bases de la topologie générale.

Contenu

1. Espaces topologiques et applications continues.
2. Connexité et compacité.
3. Notion de variété.
4. Classification de surfaces.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse I, algèbre I et géométrie I

Mode d'évaluation : examen oral ou écrit (selon le nombre d'étudiants)

Session d'examen : février - septembre

BACCALAURÉAT 3^{ème} ANNÉE
MAÎTRISE 1^{ère} ANNÉE
MAÎTRISE 2^{ème} ANNÉE

(cours en anglais)

G. SMIRNOV, cols2

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

This course gives an introduction to algebraic geometry and develops the theory of complex algebraic curves.

Contenu

1. Projective space(s). Plane algebraic curves. Bezout's theorem.
2. Rational curves.
3. Algebraic curves as complex manifolds. Branched coverings. The Riemann–Hurwitz formula.
4. Line bundles and divisors on curves.
5. The Riemann–Roch theorem for curves.
6. Metrics of constant negative curvature and uniformization theorem.
7. Moduli of elliptic curves.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : Good knowledge of multi-variable calculus and algebra (the more, the better !), familiarity with complex analysis (holomorphic functions, Cauchy's integral formula) and topology (convergence, homotopies, homology groups).

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : juin - septembre

P. SEVERA, smer

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

A gentle introduction to Algebraic number theory, especially to quadratic number fields, with applications to Diophantine equations.

Contenu

1. Algebraic integers.
2. Unique factorization to prime ideals.
3. Quadratic reciprocity and quadratic number fields.
4. Cyclotomic fields.
5. Finiteness of the ideal class group.
6. Ramification and discriminants.
7. Minkowski's bound for the class number.
8. Dirichlet's unit theorem.
9. P-adic numbers.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre I

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : février - septembre

(anciennement analyse III)

R. KASHAEV, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Introduction aux éléments de l'analyse fonctionnelle.

Contenu

Espaces L^p , l'inégalité de Hölder, théorème de Hahn-Banach, l'espace dual topologique, espaces réflexifs, théorème de Baire, espaces de Baire, théorème de Banach-Steinhaus, théorème de l'application ouverte, théorème d'isomorphisme de Banach, théorème du graphe fermé, espaces de Hilbert, bases de Hilbert, théorème de représentation de Riesz, topologie faible, topologie faible*, théorème de Alaoglu.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse II

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février - septembre

ANALYSE NUMÉRIQUE ET ANALYSE FONCTIONNELLE DES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES AUX DÉRIVÉES PARTIELLES

14M216

G. VILMART, cols2/mer

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Les équations différentielles aux dérivées partielles (EDP) sont omniprésentes en sciences, et sont utilisées aussi bien en physique, chimie, biologie, économie, etc. Leur complexité fait qu'une solution exacte est en générale inaccessible et une solution numérique approchée doit être calculée. En analyse numérique, la méthode des éléments finis est parmi les méthodes les plus importantes pour calculer rigoureusement une telle solution numérique. Ce cours est une introduction aux éléments d'analyse fonctionnelle et aux espaces de Sobolev pour étudier la mise en oeuvre et la convergence de la méthode des éléments finis.

Contenu

1. Espace des distributions, espaces de Sobolev, Formulations variationnelles.
2. Problèmes aux limites elliptiques du second ordre, principe du maximum, théorème de Lax-Milgram.
3. Méthode des éléments finis, éléments finis de Lagrange.
4. Convergence de la méthode pour des problèmes stationnaires, linéaires et non-linéaires.
5. Problèmes d'évolution paraboliques (intégration en espace et en temps).
6. Crimes variationnels.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse numérique. Conseillé : théorie de la mesure et intégration

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : février - septembre

(anciennement algèbre et géométrie III)

C. PITTET, scc

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Le cours fournit une introduction à la géométrie des variétés différentiables qui est le langage de base de la géométrie moderne.

Contenu

1. Variétés différentiables et espaces des phases. flots. Fibrés tangents. Sous-variétés, Immersions et submersions.
2. Equations différentielles ordinaires comme champs de vecteurs.
3. Théorème de redressement et ses corollaires.

Références

- [1] **V. Arnold**, Équations différentielles ordinaires, 5ème édition, Librairie du Globe, 1996.
[2] **A. Kosinski**, Differential manifolds, Dover, 2007.
[3] **L. Tu**, An introduction to manifolds, Second Edition, Springer, 2011.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse II réelle, topologie générale

Mode d'évaluation : examen oral (peut être remplacé par un examen écrit selon le nombre d'étudiants)

Sessions d'examen : juin - septembre

M. BUCHER, mer

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Les groupes de Coxeter ont été introduits comme une abstraction naturelle des groupes de réflexion, c'est-à-dire des groupes engendrés par des réflexions de l'espace Euclidien. Ils apparaissent donc naturellement comme groupes d'isométries de polytopes réguliers, mais se retrouvent également dans de nombreux domaines comme par exemple dans la théorie des groupes de Lie, puisque les groupes de Weyl d'algèbres de Lie sont des groupes de Coxeter.

Contenu

Etude des propriétés combinatoires, géométriques et topologiques des groupes de Coxeter. En particulier: classification des groupes de Coxeter finis, métrique des mots et croissance, représentation de Tits.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre I et II, géométrie I, topologie générale,

Co-requis : géométrie et topologie

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février – septembre

C. PITTET, scc

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Le but du cours est d'introduire les définitions et méthodes de base de l'homologie, de les illustrer par des applications à la topologie et à la théorie des groupes. La théorie de l'homologie s'est développée pour répondre à des questions de topologie. Aujourd'hui les méthodes homologiques sont très largement utilisées non seulement en topologie et en géométrie, mais aussi en analyse complexe et en géométrie algébrique.

Contenu

1. Modules et complexes.
2. Homologie d'un complexe.
3. Homologie singulière et cellulaire.
4. Applications de l'homologie à la topologie.
5. Axiomes de l'homologie.
6. Cohomologie des groupes.

Bibliographie.

"Algebraic Topology" Allen Hatcher, disponible online gratuitement, Cambridge University Press 2002,
"Homology" Saunders Mac Lane, Springer Classics In Mathematics, Berlin-Heidelberg 1995,
"Cohomology of Groups" Kenneth S. Brown, Springer-Verlag Graduate Texts in Mathematics, New-York Heidelberg Berlin 1982,
"Algebraic Topology" Edwin H. Spanier, Springer-Verlag New-York Heidelberg Berlin 1966,
"Géométrie contemporaine, méthodes et applications, 3ème partie, méthodes de la théorie de l'homologie" B. Doubrovina, S. Novikov, A. Fomenko, Edition Mir Moscou 1987.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : cursus de 2^{me} année en maths

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : février - septembre

A. KNOWLES, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

This course is an introduction to the theory of large deviations, which provides a theory of rare events in probability theory.

Contenu

Topics to be covered include: rare events and large deviation principles, Cramér's theorem, concentration inequalities, Sanov's theorem, applications.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse II réelle, analyse II complexe, théorie de la mesure et intégration, topologie générale, probabilités et statistique (semestre d'automne), analyse fonctionnelle

Mode d'évaluation : examen oral.

Sessions d'examen : juin - septembre

R. KASHAEV, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Etant un complément à la topologie en petite dimension, ce cours sera une introduction à la topologie quantique, une branche des mathématiques qui étudie des constructions des invariants topologiques en petite dimension en utilisant des méthodes de la théorie quantiques, en particulier la théorie des représentations de groupes quantiques.

Contenu

Diagrammes de noeuds, théorème de Reidemeister, équation de Yang-Baxter, polynômes de Jones coloriés, noeuds hyperboliques, conjecture de volume.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre I

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : juin - septembre

LIE ALGEBRAS AND THEIR REPRESENTATIONS**14M161**

(cours en anglais)

A. BYTSKO, scols2

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

The aim of the course is to give an introduction to the theory of Lie algebras.

Contenu

Definition, examples. Subalgebras, ideals, center. Relation between Lie groups and Lie algebras. Simple and semi simple Lie algebras. Ado-Iwasawa theorem. Representations, the adjoint representation. Modules, irreducible representations. Schur's lemma. Semi simple modules, Weyl's theorem. Highest weight representations, tensor products of representations, characters. Universal enveloping algebras, Verma module.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre linéaire

Mode d'évaluation : examen écrit.

Sessions d'examen : février - septembre

P.-A. CHERIX, mer

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Le théorème des quatre couleurs est certainement le premier résultat mathématique dans lequel l'informatique occupe une place incontournable. De nos jours, tout un chacun possède à sa disposition des outils de calculs numériques ou formels très importants. Ces outils modifient notre manière d'appréhender et de faire des mathématiques. De manière générale, l'informatique change de manière importante notre société et donc l'école.

Le but de ce cours est d'essayer de voir par des exemples comment les outils informatiques peuvent être utilisés pour faire de la prospective et développer une intuition face à une question mathématique.

Ainsi que de voir quels avantages et quels risques sont liés à l'utilisation de l'ordinateur dans un enseignement de mathématiques.

Ce cours est principalement destiné aux personnes intéressées par l'enseignement.

Contenu

Le but de ce cours est de présenter et de s'approprier certains logiciels et de voir comment ceux-ci peuvent être utiles pour un enseignant de mathématiques ou pour un mathématicien professionnel (ou amateur).

En plus de l'utilisation de la calculatrice, les logiciels suivants seront abordés :

- Geogebra
- Tex, Latex, TexnicCenter, Sumatra
- la suite Libre Office
- Scilab

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : juin - septembre

LOW-RANK MODELS IN SCIENTIFIC SIMULATION AND MACHINE LEARNING

14M235

(cours en anglais)

B. VANDEREYCKEN, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Low-rank approximations are a popular technique to reduce the dimension of large datasets in machine learning and solutions to high-dimensional problems in scientific computing. The course aims at covering the following topics.

Contenu

1. Fundamentals : the best approximation problem, SVD, recap of linear algebra.
2. Large-scale computation of low-rank approximations: randomized methods, completion.
3. Application in Machine Learning : principal component analysis (PCA), kernel PCA.
4. Introduction to low-rank tensor formats: CP, matrix product states.
5. Computational methods for low-rank tensors: optimization, DMRG, preconditioning.
6. Application in Scientific Computing : ground states of spin systems, high-dimensional linear problems.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : linear algebra, multivariate calculus, some programming experience (Python, r, Matlab),

Cours conseillés : numerical optimization, numerical analysis

Mode d'évaluation : examen oral.

Sessions d'examen : juin - septembre

(Sur le nouveau P.E. , le cours est intitulé Physique pour mathématiciens)

A . ALEKSEEV, po

R. DURRER,po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		52

Objectifs

Ce cours constitue une introduction en mécanique classique en tant que discipline mathématique. Nous considérons trois approches différentes: la mécanique de Newton qui ressemble aux cours de physique au collège, la mécanique hamiltonienne qui utilise les notions de la géométrie différentielle, et la mécanique lagrangienne basée sur le calcul variationnel.

Contenu

1. Systèmes dynamiques, mécanique newtonienne, exemples.
2. Mécanique hamiltonienne : espace de phase, équations canoniques, crochet de Poisson et forme symplectique, transformations canoniques.
3. Théorème de Liouville, théorème de récurrence de Poincaré.
4. Lois de conservation et symétries, théorème de Noether.
5. Intégrabilité et super-intégrabilité, problème de Kepler.
6. Théorie des perturbations, théorie de Kolmogorov-Arnold-Moser (KAM).
7. Mécanique lagrangienne: lois de conservation, théorème de Ostrogradskii.
8. Théorie de Hamiton-Jacobi.

Références :

- V.I. Arnold, *Mathematical Methods of Classical Mechanics*, Springer 1978.
- R. Abraham and J.E. Marsden, *Foundations of Mechanics*, Benjamin/Cummings 1978.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre I, analyse I, analyse réelle

Mode d'évaluation : écrit

Sessions d'examen : février - septembre

(Sur le nouveau P.E. , le cours est intitulé Physique pour mathématiciens)

A . ALEKSEEV, po
 A . GRASSI , pi (pas)

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		52

Objectifs

Ce cours est une introduction en mécanique quantique destinée aux étudiants en mathématiques. Nous présentons les axiomes et les constructions de base dans le cas des espaces de Hilbert (espaces hermitiens) de dimension finie. Nous continuons avec la théorie spectrale d'opérateurs auto-adjoints et avec l'analyse de l'équation de Schrödinger. La dernière partie du cours est consacré aux intégrales de chemin.

Contenu**I. Mécanique quantique en dimension finie**

1. Rappel : espaces vectoriels hermitiens, opérateurs auto-adjoints et unitaires, théorème spectral.
2. Axioms de la mécanique quantique : états, observables, l'interprétation probabiliste. Principe d'incertitude de Heisenberg.
3. L' évolution quantique, l'équations de Schrödinger.
4. Systèmes quantiques avec symétrie. Lois de conservation.

II. Mécanique quantique en dimension infinie

5. Rappel : espaces de Hilbert séparables, bases hilbertiennes.
6. Opérateurs auto-adjoints bornés et non-bornés. Théorème spectral.
7. Opérateurs de Sturm-Liouville, théorème de Kato-Rellich.
8. Limite quasi-classique, méthode de Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB).

III. Intégrales fonctionnelles

9. Propagateurs, paquets d'ondes.
10. Intégrale de Feynman, déterminants en dimension infinie.
11. Intégrale de Wiener, formule de Feynman-Kac.

Références :

- Brian C. Hall, Quantum Theory for Mathematicians, Graduate Texts in Mathematics, Springer 2013.
- Leon A. Takhtajan, Quantum Mechanics for Mathematicians, Graduate Studies in Mathematics vol. 95, AMS 2008.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre I, analyse I, analyse réelle

Mode d'évaluation : écrit

Sessions d'examen : juin - septembre

A. ALEKSEEV, po
S. ESTIER, assistant
D. KRACHUN, assistant

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	1	2		3
Nombre d'heures par semestre	14	28		42

Objectifs

Le cours de méthodes élémentaires est un cours de troisième année atypique : il ne demande presque aucun prérequis, mais exploite toutes connaissances antérieures pour résoudre des problèmes aux énoncés simples (souvent de type olympiades) et aux solutions peu évidentes de prime abord.

Ce cours sera donné en trois heures : une heure consacrée à de la théorie et aux démonstrations les plus complexes, les deux autres dédiées aux exercices : une partie correction et une partie de résolution pas à pas en classe.

Parmi les techniques et thèmes abordés, on trouvera le principe des tiroirs, la récurrence, la théorie des graphes, les invariants et la théorie des jeux. Le but est d'une part de savoir utiliser ces outils pour résoudre des problèmes peu difficiles (qui seront à faire à la maison), d'une autre de comprendre leur utilisation dans des démonstrations plus complexes qui seront présentées en cours. Un grand nombre de problèmes seront décortiqués et effectués pas à pas en classe par les élèves.

Contenu

1. Introduction.
2. Principe des tiroirs (discret et continu).
3. Théorie des graphes (lemme des mariages, chemin hamiltonien).
4. Géométrie du plan.
5. Objets extrémaux, continuité discrète.
6. Logique.
7. Combinatoire.
8. Théorie des jeux.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : exercices à présenter + tests

Sessions d'examen : février - septembre

MÉTHODES NUMÉRIQUES POUR LE PARALLÉLISME EN TEMPS – CALCULER LE FUTUR LOINTAIN, SANS CONNAÎTRE LE FUTUR PROCHE

14M214

M. GANDER, po

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Avec l'arrivée des super ordinateurs avec des millions de processeurs, il ne suffit plus de paralléliser les algorithmes pour la résolution approchée des équations aux dérivées partielles en espace, les méthodes arrivent rapidement à saturation et le temps de solution ne diminue plus, même si on utilise encore plus de processeurs. Pour des équations qui dépendent du temps, on pourrait essayer de paralléliser aussi en temps, mais est-ce possible de calculer le futur lointain sans connaître le futur proche ? À première vue, ceci ne semble pas possible. Néanmoins, les dernières années, un effort considérable en recherche a été consacré à cette approche, et les chercheurs ont trouvé des méthodes qui permettent de calculer les solutions simultanément en espace et en temps en parallèle. Ce cours est une introduction à ces méthodes numériques fascinantes.

Contenu (prévu)

1. Les méthodes basées sur la méthode de tir multiple, menant à l'algorithme para réel.
2. Les méthodes de relaxations d'ondes, de type Schwarz, Dirichlet-Neumann et Neumann-Neumann.
3. Les méthodes multi grille en espace et temps.
4. Les méthodes non-itératives pour le parallélisme en temps.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : cours d'analyse et d'algèbre, un premier cours d'analyse numérique

Mode d'évaluation : examen oral et série d'exercices

Sessions d'examen : juin - septembre

M. MARINO BEIRAS, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours est une introduction à la modélisation mathématique basé sur la théorie des jeux, avec des applications à l'économie et à la biologie.

Contenu

1. Conflits et jeux. Equilibre de Nash.
2. Applications de l'équilibre de Nash.
3. Négociation.
4. Jeux dynamiques.
5. Jeux et information, Théorie du signal coûteux.
6. Jeux évolutionnistes et stratégies évolutivement stables.

Références

- [1] R. Gibbons, A primer in game theory, Prentice Hall, 1992.
[2] K. Binmore, Playing for real, Oxford University Press, 2007.
[3] F. Vega Redondo, Economics and the theory of games, Cambridge University Press, 2003.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : écrit

Sessions d'examen : février - septembre

H. DUMINIL-COPIN, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Introduction des concepts de base de la théorie des probabilités: espaces de probabilité, évènements, mesures de probabilité, indépendance, variables aléatoires, lois des grands nombres, convergence de séries aléatoires, convergence faible, fonctions caractéristiques, le théorème central limite, conditionnement.

Contenu

1. Rappel de la théorie de la mesure: espaces de probabilité, variables aléatoires, espérance, indépendance.
2. La loi des grands nombres: construction de variables indépendantes, les lemmes de Borel-Cantelli, convergence de séries aléatoires, les lois faible et forte des grands nombres.
3. Le théorème central limite : convergence faible, fonctions caractéristiques, le théorème central limite, processus de Poisson.
4. Conditionnement.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse II réelle, analyse II complexe, théorie de la mesure et intégration, topologie générale

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février - septembre

A . KNOWLES, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Introduction aux marches aléatoires, aux chaînes de Markov ainsi qu'à la statistique.

Contenu

1. Chaînes de Markov: probabilités de transition, la propriété de Markov, marches aléatoires, temps d'arrêt, récurrence et transience, mesures invariantes, comportement asymptotique.
2. Introduction à la statistique: estimateurs, intervalles de confiance, tests d'hypothèse.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse II réelle, analyse II complexe, théorie de la mesure et intégration, topologie générale, probabilités et statistique(semestre d'automne), analyse fonctionnelle

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : juin - septembre

(cours en anglais)

A . SZENES, po
S. SHAKIROV, assistant

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

The course will give a concise introduction to the subject of random matrices of finite size with emphasis on exact results.

Contenu

1. Gaussian Hermitian random matrix. Introduction, correlation functions.
2. Virasoro and Toda differential equations.
3. Links to Representation theory.
4. Generalizations: beta-ensembles and q-analogs.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : juin - septembre

S. SARDY, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Contenu

Pour les problèmes de régression et de classification, on étudiera dans un premier temps les modèles linéaires, les modèles non paramétriques basés sur des expansions linéaires avec splines ou ondelettes, les modèles additifs, projection pursuit, CART, random forest et les réseaux de neurones. Puis on étudiera l'estimation par moindres carrés et la régularisation par shrinkage, seuillage, subset selection, ridge regression, lasso pour éviter l'overfitting du training set. On étudiera ensuite des méthodes de choix de l'hyper paramètre par validation croisée, AIC/BIC, Stein unbiased risk estimation, quantile universal threshold pour des critères tels que l'erreur de prédiction, le true positive rate et le false discovery rate. On présentera enfin quelques algorithmes employés pour résoudre les moindres carrés (pénalisés ou pas) tels que (stochastic) gradient descent et coordinate descent.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : février - septembre

Y. VELENIK, po

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Le but de ce cours est d'introduire les étudiants à l'analyse mathématique des systèmes sur réseau et des transitions de phase associées. C'est sur ce type de modèles que repose la plus grande partie de l'étude mathématique de la physique statistique, branche dont le but est la dérivation des propriétés des systèmes macroscopiques à partir de leur description microscopique. De nombreux concepts, techniques et modèles d'importance fondamentale seront introduits. Afin de minimiser les difficultés purement techniques, le cours privilégiera la discussion d'exemples importants à la dérivation des résultats les plus généraux possibles.

Contenu

Les premières semaines du cours seront consacrées à la discussion détaillée de l'un des modèles les plus étudiés, le modèle d'Ising, dont on construira le diagramme de phase. Ceci nous permettra d'introduire de nombreux concepts, outils et résultats fondamentaux (transition de phase, potentiel thermodynamique, paramètre d'ordre, inégalité de corrélation, états de Gibbs, développement basse et haute température, argument de Peierls, théorème de Lee-Yang, etc.). La seconde partie du cours pourra aller dans trois directions, au choix des étudiants : la première serait consacrée aux modèles à symétrie continue (champ libre gaussien, théorème de Mermin-Wagner, positivité sous réflexion); la seconde présenterait la théorie de Dobrushin-Lanford-Ruelle, dont le but est la construction générale de systèmes infinis de particules en interaction et les propriétés génériques de tels systèmes; la troisième serait consacrée au modèle de gaz sur réseau et se focaliserait sur les potentiels thermodynamiques, l'équivalence des ensembles, la dérivation rigoureuse de la construction de Maxwell, etc.

Le cours sera basé sur le livre

Statistical Mechanics of Lattice Systems : a Concrete Mathematical Introduction – S.Friedli et Y.Velenik, Cambridge University Press, 2017

dont une version peut être librement téléchargée à l'adresse :

<http://www.unige.ch/math/folks/velenik/smbook> .

Le cours sera également accessible aux étudiants de 3^{ème} année n'ayant suivi que le premier semestre du cours d'introduction à la théorie des probabilités.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : introduction à la théorie des probabilités (au moins le premier semestre), analyse réelle et complexe, algèbre linéaire.

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : juin - septembre

A.KARLSSON, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Compréhension des aspects de base de la théorie des nombres. Capacité à résoudre des problèmes concrets.

Contenu

1. Théorie classique et élémentaire :
divisibilité, congruences, résidus quadratiques, approximation diophantienne.
2. L'analogie entre entiers et polynômes :
équations diophantiennes, la conjecture ABC.
3. La méthode de fonctions génératrices :
la fonction theta, fonctions zêta, nombres premiers.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse I, algèbre I, analyse II complexe

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février – septembre

H. DUMINIL-COPIN, po

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours constitue une introduction à la percolation. La percolation sur le réseau Z^d est un modèle de graphes aléatoires d'apparence très simple mais qui exhibe un comportement très riche et constitue un terrain d'essai privilégié pour l'étude de phénomènes physiques concrets. Dans ce cours, nous nous proposons de développer une théorie mathématique de la percolation, et d'illustrer à travers cette théorie certains des principes fondamentaux de la physique statistique.

Contenu

1. Transition de phase de la percolation sur Z^d .
2. Percolation planaire et invariance conforme.
3. Thèmes de recherche actuelle.

Cours donné en anglais ou français selon la demande des étudiants.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : juin – septembre

T. SMIRNOVA-NAGNIBEDA, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Le cours portera sur quelques sujets clés de la combinatoire algébrique et plus particulièrement de la théorie spectrale des graphes. On y étudie les structures discrètes (des graphes principalement, mais aussi par exemples des complexes cellulaires ou simpliciaux) par des méthodes d'algèbre linéaire dans le cas fini et de la théorie d'opérateurs dans le cas infini.

Contenu

A un graphe fini on associe sa matrice d'adjacence. Il se trouve que l'ensemble de valeurs propres de cette matrice contient beaucoup d'information sur la structure du graphe : sa complexité, ses propriétés d'expansion, de coloriage etc. Les informations spectrales sont utiles dans des situations très diverses, par exemple, dans l'étude mathématique du modèle du tas de sable.

Le cours sera donné en anglais ou en français, à décider au début du semestre.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre I

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : février – septembre

TOPOLOGIE ALGÈBRIQUE

13M013

(anciennement algèbre et géométrie III/ Sur le nouveau P.E, le cours est intitulé Géométrie et topologie)

G. MIKHALKIN, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Assimiler les premiers outils de la topologie algébrique (groupe fondamental, espaces cellulaires, revêtements) et les utiliser pour une meilleure compréhension de certains espaces topologiques.

Contenu

1. Constructions de base : chemins, homotopie, groupe fondamental, applications.
2. Computations : théorème de Seifert – Van Kampen, espaces cellulaires.
3. Revêtements : propriété de relèvement et classification des revêtements.

Références

- [1] **Y. Felix, D. Tanré**, Topologie algébrique, Cours et exercices corrigés, Dunod, Paris 2010.
- [2] **C. Godbillon**, Éléments de topologie algébrique, Hermann, Paris 1971.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : algèbre II, topologie générale

Mode d'évaluation : examen écrit (peut être remplacé par un examen oral selon le nombre d'étudiants)

Sessions d'examen : février - septembre

SÉMINAIRES

Les séminaires peuvent être validés de manière annuelle pour 12 ECTS ou semestrielle pour 6 ECTS

SÉMINAIRES

Semestre d'automne et semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	-		2
Nombre d'heures par semestre	28			28

Dans le cadre du nouveau plan d'études, la section de mathématiques propose aux étudiants en Master 5 séminaires à choix, correspondants aux 5 groupes de recherche suivants :

<u>NUMERO</u>	<u>SEMINAIRE</u>	<u>ENSEIGNANT</u>
13M780A/P	Mathématiques appliquées	M. Gander, S. Sardy, B. Vandereycken G. Vilmart
13M785A/P	Géométrie et physique	A. Alexeev, G. Mikhalkin, A. Szenes
13M782A/P	Analyse et probabilités	H. Duminil-Copin, A. Knowles, S. Smirnov, Y. Velenik
13M786A/P	Groupes, Géométrie, Combinatoire	M. Bucher, P.-A. Cherix, A. Karlsson, T. Smirnova-Nagnibeda
13M784A/P	Topologie	D. Cimasoni, R. Kashaev, P. Turner

Chaque séminaire dure un semestre, à raison de 2 heures par semaine, l'organisation précise dépendant du groupe de recherche.

Les informations détaillées (thème du séminaire, description du contenu, mode d'organisation,...) seront publiées dans la page Moodle <https://moodle.unige.ch/course/view.php?id=10945> le lundi 13 septembre 2021.

Le nombre d'étudiants pour chaque séminaire étant limité, il est indispensable de vous inscrire dans un des séminaires sur cette même page Moodle, entre le 13 et le 17 septembre 2021.

Nombre de crédits ECTS : 6
Pré-requis : néant
Mode d'évaluation : certificat
Sessions d'examen : --

SEMINARS

Fall and spring semester

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Number of hours per week	2	-		2
Number of hours per year	28	-		28

In the context of the new study plan, the section of mathematics proposes to its Master students 5 seminars, chosen by the students and corresponding to the following research groups:

<u>NUMBER</u>	<u>SEMINAR</u>	<u>TEACHER</u>
13M780A/P	Applied mathematics	M. Gander, S. Sardy, B. Vandereycken G. Vilmart
13M785A/P	Geometry and physics	A. Alexeev, G. Mikhalkin, A. Szenes
13M782A/P	Analysis and probability	H. Duminil-Copin, A. Knowles, S. Smirnov, Y. Velenik
13M786A/P	Groups, Geometry, Combinatorics	M. Bucher, P.-A. Cherix, A. Karlsson, T. Smirnova-Nagnibeda
13M784A/P	Topology	D. Cimasoni, R. Kashaev, P. Turner

Each seminars lasts one semester, at 2h per week. Its precise organization will depend on the particular research group.

Detailed information (theme of the seminar, description of the content, organization, ...) will be published on the Moodle page <https://moodle.unige.ch/course/view.php?id=10945> on Monday 13 September 2021.

Since the number of students for each seminar is limited, it is important to enroll in your preferred seminars on the same Moodle page between 13 and 17 September 2021.

Number of ECTS credits : 6
Prerequisites : none
Evaluation : certificate
Sessions d'examen : --

COURS DONNÉS À D'AUTRES SECTIONS

S. SARDY, pas
E. S. POLONI, cc

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2		2	4
Nombre d'heures par semestre	28		28	56

Le cours est destiné aux étudiants de biologie. Il doit être suivi avec les travaux pratiques (11M904) pour l'obtention des 4 crédits ECTS.

Objectifs

Apprendre les concepts clefs en statistique et probabilités.

Contenu

1. Analyse exploratoire (statistiques simples et analyse graphique) et utilisation du logiciel statistique R.
2. Calculs élémentaires de probabilités.
3. Variables aléatoires et distributions discrètes, leur espérance et variance. En particulier, distributions Bernoulli, Binomiale et Poisson.
4. Variables aléatoires et distributions continues, leur espérance et variance. En particulier, distributions Gaussienne et Student.
5. Introduction à la régression, au test statistique (test de Student) et estimateur.

Nombre de crédits ECTS : 4 (11M004 + 11M904)

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit, 2h en coordination avec Biostatistiques I : applications (11M904)

Session d'examen : juin - septembre

E. S. POLONI, cc

Semestre de printemps

Cet enseignement est destiné aux étudiants de biologie et d'archéologie préhistorique « Module 1.1 Sciences de base ». Il doit être suivi avec le cours Biostatistiques I : (11M004) pour l'obtention des 4 crédits ECTS.

Objectifs

Permettre à l'étudiant-e d'acquérir un degré d'autonomie suffisant pour pouvoir, à la fois :

- s'orienter dans le choix de la littérature à consulter et les programmes statistiques à utiliser pour répondre à une question scientifique qu'elle/il pourra rencontrer dans le cadre de ses études ;
- porter un regard critique sur l'actualité scientifique dans le domaine des sciences du vivant, à savoir être capable d'évaluer l'adéquation d'un plan expérimental pour répondre à une question scientifique donnée, la robustesse des résultats expérimentaux et la pertinence des conclusions qui en sont tirées.

Ceci implique :

- d'identifier des types de variables, leurs distributions de probabilité et les paramètres de ces distributions ;
- d'estimer des paramètres usuels (médiane, quartiles, probabilité, espérance, variance, covariance, corrélation) à partir de données expérimentales ;
- de conduire un test d'hypothèse simple avec des données expérimentales ;
- d'interpréter les résultats des estimations ou des tests dans le cadre d'un plan expérimental, et d'en tirer des conclusions.

Contenu

En coordination avec le cours de Biostatistiques I (11M004), les séances de Biostatistiques I: Applications proposent une application à la biologie, et plus généralement à tous les domaines liés aux sciences du vivant, des concepts-clé en probabilités et statistiques. Les deux heures hebdomadaires seront dédiées à contextualiser l'utilité et l'utilisation de ces concepts pour aborder des connaissances dans le domaine des sciences du vivant. Ceci s'effectuera à travers la résolution, par les étudiants-es, de problèmes présentés sous forme d'exercices sur des exemples tirés exclusivement du domaine des sciences du vivant. Des corrections interactives (entre enseignants-es et étudiants-es) seront proposées. Le recours à l'utilisation du logiciel R sera aussi inclus dans les séances. Le programme comprend :

1. EDA: visualisation et représentation des données, échantillonnage(s) en biologie et dans les sciences du vivant en général.
2. Probabilités: lois de probabilités dans la génétique des familles et des populations, et lois de probabilités associées aux caractères à variation continue.
3. Principes de l'inférence statistique de paramètres usuels dans les sciences du vivant, principe d'un test d'hypothèse et introduction aux tests usuels dans les sciences de la vie.

Nombre de crédits ECTS : 4 (11M004 + 11M904)

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit, 2h en coordination avec Biostatistiques I (11M004)

Session d'examen : juin - septembre

P.-A. CHERIX, mer

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Ce cours est destiné aux étudiants de chimie, pharmacie, biologie, sciences de la terre.

Objectifs

Dégager les idées du calcul différentiel et intégral à une et plusieurs variables qui sont importantes pour la pratique scientifique en Biochimie, Biologie, Chimie, Pharmacie et Science de la terre.

Contenu

1. Analyse de fonctions univariées : graphe, limite, continuité, dérivation, intégration, Taylor.
2. Fonctions à plusieurs variables : graphes, limite, continuité, gradient, hessienne, Taylor.
3. Optimisation : concepts clef, existence, unicité, convexité, algorithmes.
4. Algèbre linéaire : espace vectoriel, partie libre, partie génératrice, base, déterminant, norme, produit scalaire, produit vectoriel, matrice, vecteurs/valeurs propres.
5. Equations différentielles simples.

Nombre de crédits ECTS : dépend des baccalauréats

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : février - septembre

P.-A. CHERIX, mer

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Ce cours est destiné aux étudiants de chimie.

Objectifs

Approfondissement des outils mathématiques pour les étudiants en sciences.

Contenu

1. Calcul différentiel de plusieurs variables.
2. Nombre et fonctions complexes.
3. Equations différentielles.
4. Intégrales multiples.
5. Analyse vectorielle.

Références

[1] D. McQuarrie, Mathematical methods for scientists and engineers, University Science Books, 2003.

Nombre de crédits ECTS : dépend des baccalauréats

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : juin - septembre

S. SARDY, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Ce cours est destiné aux étudiants des sciences de la terre.

Objectifs

Apprendre les concepts clefs en statistique et probabilités.

Contenu

1. Analyse exploratoire (statistiques simples et analyse graphique) et utilisation du logiciel statistique R.
2. Calculs élémentaires de probabilités.
3. Variables aléatoires et distributions discrètes, leur espérance et variance. En particulier, distributions Bernoulli, Binomiale et Poisson.
4. Variables aléatoires et distributions continues, leur espérance et variance. En particulier, distributions Gaussienne et Student.
5. Introduction à la régression, au test statistique (test de Student) et estimateur.

Nombre de crédits ECTS : dépend des baccalauréats

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : juin - septembre

P. TURNER, cc

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	2		6
Nombre d'heures par semestre	56	28		84

Objectifs

Ce cours est une continuation d'Analyse I (automne) et d'Algèbre I (automne). Il traite quelques sujets plus avancés de mathématiques, qui sont importants pour les étudiants en informatique, et il donne les bases théoriques pour les sujets traités au cours "Analyse numérique" en deuxième année.

Contenu

1. Topologie de l'espace euclidien et fonction continues.
Distance, normes, convergence, ensembles ouverts et fermés, fonction continues à plusieurs variables, courbe de Peano-Hilbert.
2. Calcul matriciel.
Rappel d'algèbre linéaire, forme normale de Schur, matrices orthogonales, matrices définies positives, norme d'une matrice.
3. Calcul différentiel (plusieurs variables).
Dérivées partielles, différentiabilité, dérivées d'ordre supérieur, série de Taylor, théorème des accroissements finis, théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites. Courbes et surfaces, dérivées directionnelles.
4. Optimisation.
Maxima relatifs, multiplicateurs de Lagrange, contraintes sous forme d'équations et inéquations.
5. Calcul intégral.
Primitives, applications du calcul intégral, techniques d'intégration, intégrales doubles et triples, changement de variable en dimensions multiples.
6. Séries de Fourier.
Polynômes trigonométriques, série de Fourier, étude élémentaire de convergence, noyau de Dirichlet.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : analyse I (automne), algèbre I (automne)

Mode d'évaluation : examen écrit et contrôle continu

Session d'examen : juin - septembre

C. PITTET, scc

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Le but de ce cours est une introduction aux probabilités. Nous illustrerons la théorie par simulations informatiques.

Contenu

Événements, mesure de probabilité, espaces de probabilités. Probabilités conditionnelles, événements indépendants. Formule de Bayes. Variables aléatoires, fonctions de répartition. Principales lois de probabilités. Espérance, variance, moments. Vecteurs aléatoires : distribution conjointe, distribution marginale, distribution conditionnelle, indépendance, covariance et corrélation. Fonctions génératrices et fonctions caractéristiques. Loi des grands nombres et théorème central limite. Introduction à la statistique. Tests d'hypothèses. Intervalles de confiance.

Nombre de crédits ECTS : 4

Pré-requis : 1^{ère} année de baccalauréat.

Mode d'évaluation : examen oral

Sessions d'examen : février - septembre

S. SARDY, pas
J. BOCCARD, Scols

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	1		3
Nombre d'heures par semestre	28	14		42

Objectifs

Ce cours a pour objectif de présenter les concepts clefs en Statistique et Probabilités et de les appliquer à des données en Sciences Pharmaceutiques.

Les éléments du cours répondent aux exigences des objectifs de formation en pharmacie de manière à permettre à l'étudiant-e d'acquérir un degré d'autonomie suffisant pour pouvoir, à la fois :

- Apprendre les Probabilités qui servent de fondation à la Statistique.
- Apprendre à modéliser des données en Sciences Pharmaceutiques en vue de faire de l'inférence statistique.
- Reconnaître la structure d'un jeu de données et le type de variables.
- Construire et commenter les représentations graphiques adéquates.
- Manipuler et organiser un tableau de données en vue de son analyse.
- Evaluer les caractéristiques d'un jeu de données à l'aide des statistiques descriptives.
- Critiquer les résultats statistiques en relation avec des lois de probabilités.

Contenu

Les cours théoriques (2 heures par semaine) seront dédiés à la présentation des concepts qui seront ensuite appliqués lors des séances pratiques (1 heure par semaine) dans le cadre de la résolution d'exercices venant des Sciences Pharmaceutiques.

1. Analyse exploratoire (statistiques descriptives et analyse graphique).
2. Calculs élémentaires de probabilités.
3. Variables aléatoires et lois discrètes, leur espérance et variance.
4. Variables aléatoires et lois continues, leur espérance et variance. En particulier, distributions Gaussienne et Student.
5. Lois multivariées : conjointes, conditionnelles, indépendantes.
6. Estimation statistique: méthode des moments, maximum de vraisemblance, moindres carrés. Critères de qualités: biais, variance, robustesse.
7. Intervalle de confiance.
8. Tests statistiques.
9. Introduction à la régression : variables explicatives, réponse, résidus.

Bibliographie

Initiation aux probabilités, Ross, Presses polytechniques et universitaires romandes. Maîtriser l'aléatoire, Cantoni, Huber, Ronchetti, Springer.

Nombre de crédits ECTS : 2

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Sessions d'examen : février - septembre

**COURS DONNÉS PAR DES ENSEIGNANTS
D'AUTRES SECTIONS**

J. ROLIM, po
B. CHOPARD, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours est un approfondissement aux concepts et techniques de l'algorithmique.

Contenu

On étudie les mécanismes utilisés par un ordinateur pour résoudre un problème donné, pour mesurer l'efficacité d'un algorithme proposé et pour comparer cet algorithme à d'autres solutions possibles. De nombreux algorithmes et techniques sont présentés et étudiés, de façon à bien comprendre leur conception et leur analyse.

Les sujets suivants seront abordés :

1. Structures de données avancées.
2. Algorithmes gloutons.
3. Diviser pour conquérir.
4. Programmation dynamique.
5. Backtracking.
6. Branch and bound.
7. Algorithmes d'approximation.

Documentation : « *Computer Algorithms* », Computer ScienceS Press, 1998 – E. Horowitz, S. Sahni, S. Rajasekaran.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : complexité et calculabilité

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : février - septembre

L. NERIMA, ce

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

La préservation, l'exploitation et la mise à jour des données sont au coeur de nombreuses applications informatiques. Ce cours aborde le déploiement et l'exploration des bases de données relationnelles.

Contenu

1. Introduction aux bases de données.
2. Le modèle rationnel.
3. L'algèbre relationnelle.
4. Le langage SQL.
5. L'interrogation en SQL.
6. Le concept de vue.
7. La définition des schémas de relation en SQL.
8. Insertion, modification et suppression des données.
9. La définition des contraintes d'intégrité.
10. Les dépendances fonctionnelles.
11. Les formes normales.
12. La normalisation.
13. La décomposition d'une relation.
14. Le concept de transaction dans les bases de données.
15. La gestion de la concurrence.

Nombre de crédits ECTS : 4

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit de 2h et remise régulière des TP

Session d'examen : juin - septembre

J. ROLIM, po

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours étudie les frontières fondamentales entre le possible (calculabilité) et le faisable (complexité) dans le traitement d'information par ordinateur.

Contenu

En première partie, ce cours présente une introduction à la théorie de la calculabilité et de la décidabilité en utilisant les machines de Turing comme modèle universel des ordinateurs.

La deuxième partie du cours est dédiée à l'étude de la complexité d'un algorithme, laquelle mesure l'efficacité de celui-ci. Au-delà des algorithmes, la théorie de la complexité permet aussi d'étudier la difficulté intrinsèque des problèmes rencontrés en particulier en optimisation combinatoire, par l'élaboration d'une hiérarchie de difficultés de résolution y compris les problèmes NP-complets.

Les sujets suivants seront abordés :

1. Calculabilité effective.
2. Hypothèse de Church et machines universelles.
3. Langages récursifs et récursivement énumérables.
4. Machines de Turing déterministes et non-déterministes.
5. Classes P, NP, co-NP et PSPACE.
6. Transformations polynomiales.
7. Problèmes NP-complets et NP-difficiles.

Documentation : Liste d'ouvrages de référence et notes de cours.
Préparation pour : Algorithmique.

Nombre de crédits ECTS : 6
Pré-requis : langages formels
Mode d'évaluation : examen écrit
Session d'examen : juin - septembre

J.-L. FALCONE, cs

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Fleuron du génie logiciel des années 80-90, la programmation dite orientée-objet est devenue incontournable. En effet, presque tous les langages de programmation créés ces 30 dernières sont définis comme étant orientés-objet. Cependant si l'on compare les capacités de ces langages et leur utilisation, on se rend compte que l'étiquette d'orienté objet recoupe des réalités et des usages relevant de compréhensions très différentes, voire incompatibles.

Pour y voir plus clair parmi les différents concepts et définitions de la programmation orientée-objet, le cours se concentrera sur le **langage Java**. De la programmation à la modélisation, les notions principales seront abordées par le biais d'exemples pratiques et réels (cf. contenu). Elles seront ensuite généralisées et comparées avec leur implémentation dans d'autres langages orientés-objet (swift,python,javascript,smalltalk. . .) afin de dégager des principes plus généraux.

Après avoir suivi ce cours, les étudiant-e-s seront capables de :

Programmer en Java.

Expliquer les principes et les constructions de l'approche orientée-objet.

Concevoir et organiser un programme selon l'approche orientée objet.

Contenu

Langage Java : environnement, types, syntaxes, librairie standard.

Concepts théoriques : encapsulation, abstraction, polymorphismes, généricité.

Concepts pratiques : classes, instances, interfaces, héritage, types génériques.

Modélisation : analyse, diagrammes UML.

Les notions ci-dessus ne figurent pas dans l'ordre où elles seront abordées.

Documentation : Copie des slides PPT et ouvrages de référence.

Préparation pour : Génie logiciel.

Nombre de crédits ECTS : 4

Pré-requis : expérience en programmation (env. 3 semestres) ; connaissance d'un langage statiquement typé (C, Scala, Swift, etc.) et de la syntaxe de base du C ou d'un langage apparenté (Javascript, C#, PHP, etc.)

Mode d'évaluation : examen oral et TP évalués

Session d'examen : juin - septembre

E. SOLANA, cc

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours a pour sujet l'étude et l'analyse de la sécurité des systèmes informatiques en mettant l'accent sur les aspects cryptographiques.

Sur le plan de la cryptographie, on aborde des questions qui se rapportent à des schémas de cryptage, à des générateurs pseudo aléatoires et à des signatures digitales. On traite également les protocoles d'authentification et d'établissement de clés ainsi que les questions relatives à l'identité digitale et à la certification. Le cours aborde également les aspects technologiques des monnaies virtuelles et du blockchain.

Contenu

1. Base mathématiques et modèles de calcul.
2. Schémas de chiffrement et de signature digitale.
3. Protocoles d'authentification et d'établissement de clés.
4. Identité digitale et certification.

Bibliographie :

- **Handbook of Applied Cryptography.** Menezes, A et al. CRC series on discrete mathematics and its applications. 1997.
- **Cryptanalysis of Number Theoretic Ciphers.** Samuel S. Wagstaff, Jr. Computational Mathematic Series. Chapman & Hall /CRC, 2003.
- **Cryptography Theory and Practice. (4th Edition).** Douglas R. Stinson and Maura B. Paterson Chapman and Hall /CRC press 2019.
- **Cryptography and Network Security: Principles and Practice (7th Edition).** Williams Stallings. Pearson, 2017.

Nombre de crédits ECTS : 5

Pré-requis : connaissances de base en informatique théorique

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : juin - septembre

INTRODUCTION A LA PROGRAMMATION DES ALGORITHMES

11X001

F. FLEURET, po
F. LISACEK, mer

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	2		6
Nombre d'heures par semestre	56	28		84

Objectifs

Ce cours a pour but d'introduire les concepts fondamentaux de la programmation des ordinateurs et de l'algorithmique. Des algorithmes représentatifs de problèmes classiques sont étudiés.

Contenu

1. Programmes et langages de programmation, compilateurs et interpréteurs.
2. Fondamentaux de la programmation.
 - Modèle de von Neumann, mémoire,
 - Types primitifs,
 - Tableaux et chaînes de caractères,
 - Structures et énumérations,
 - Instructions d'affectation et de contrôle,
 - Fonctions, récursivité,
 - Fonctions anonymes et d'ordres supérieurs.
3. Pratique de la programmation
 - Entrées/sorties, fichiers,
 - Utilisation de bibliothèques pré-existantes,
 - Gestion des erreurs, débogage.
4. Analyse, notion de complexité des algorithmes.
5. Algorithmes et leur analyse, tri, programmation dynamique et recherche de motifs.

**En parallèle, il est nécessaire de suivre le laboratoire de programmation : 4h par semaine*

Documentation : Support de cours et ouvrages de référence.

Préparation pour : Langages formels, Structure de données, Sémantique des langages informatiques.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : février - septembre

INTRODUCTION À L'INFORMATIQUE – mathématiciens 12X013

J. LÄTT, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	3	2		5
Nombre d'heures par semestre	42	28		70

Objectifs

Le but de ce cours est de présenter les notions et les outils de base de l'informatique aux étudiants en première année de mathématiques, et de proposer une introduction à la programmation d'ordinateurs.

Contenu

La partie théorique du cours couvre les sujets suivants :

1. Histoire de l'informatique.
2. Représentation des données dans un ordinateur.
3. Composants électroniques et logiques d'un ordinateur.
4. Algorithmique.
5. Concepts des systèmes d'exploitation.
6. Réseaux et Internet.

La partie pratique se présente sous forme de laboratoires de programmation dans le langage Matlab.

COURS DONNE AUX ETUDIANTS DE LA SECTION DE MATHEMATIQUES

Nombre de crédits ECTS : 7

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit et TP évalués : problèmes de programmation et questions théoriques à livre fermé, 3 heures

Session d'examen : février - septembre

J. ROLIM, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours a pour sujet l'étude et l'analyse des langages formels et de leurs éléments : les mots.

Les langages formels sont des objets fondamentaux en informatique comme les langages de programmation, compilation, codages, complexité, etc...

On étudie les langages formels et les systèmes qui en permettent une spécification ou représentation comme les automates, grammaires, systèmes de réécriture et logiques.

Contenu

Les sujets suivants seront abordés :

1. Langages réguliers.
2. Automates à états finis.
3. Expressions et grammaires régulières.
4. Langages hors-contexte.
5. Grammaires.
6. Automates à piles déterministes et non déterministes.
7. Langages récursivement énumérables.
8. Machines de Turing.
9. Logiques de 1^{er} ordre.

Préparation pour : Complexité et calculabilité.

Documentation : Liste d'ouvrages de référence et note de cours.

Nombre de crédits ECTS : 4

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : février - septembre

E. SOLANA, cc

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	1		3
Nombre d'heures par semestre	28	14		42

Objectifs

Ce cours a pour but de présenter les principes de fonctionnement des réseaux informatiques et des systèmes distribués. Il introduit également les principaux concepts inhérents à la sécurité des systèmes et à la protection des réseaux. Enfin, Il décrit le rôle du système d'exploitation d'un ordinateur, la notion de pagination, la gestion de la mémoire et la virtualisation.

Contenu

1. Principes fondamentaux et architecture de base des réseaux.
2. Technologies de transmission et techniques de traitement des erreurs.
3. Technologies de liaison, réseau et transport.
4. Systèmes et applications distribués.
5. Introduction à la sécurité informatique et à la protection des informations digitales.
6. Techniques des protections des réseaux et des ressources informatiques.
7. Système d'exploitation, gestion de la mémoire et virtualisation.

Bibliographie :

- **Understanding Networked Multimedia: Applications and Technologies.** F. Fluckiger, Prentice Hall, 1995.
- **Data and Computer Communications (10th Edition).** Williams Stallings. William Stallings Books on Computer and Data Communications, 2013.
- **Architecture des Réseaux (2e édition).** Danièle Dromard, Dominique Seret. Pearson Education, 2010.
- **Architecture de l'Ordinateur (4e édition).** Andrew Tanenbaum. Dunod, 2001.
- **Cryptography and Network Security: Principles and Practice (7th Edition).** Williams Stallings. Pearson, 2017.
- **Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems (2nd Edition).** Ross J. Anderson. Wiley 2008.

Documentation : Support de cours et liste d'ouvrages de référence.

Préparation pour : Concepts de langages informatiques, imagerie numérique.

Nombre de crédits ECTS : 4

Pré-requis : technologie des ordinateurs

Mode d'évaluation : examen écrit

Session d'examen : juin - septembre

D. BUCHS, po

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours introduit les concepts et les techniques qui permettent de modéliser formellement des systèmes informatiques dynamiques et discrets. L'accent sera mis sur les concepts fondamentaux des modèles existants et leurs propriétés formelles. La vérification des propriétés des systèmes modélisés au moyen de techniques algorithmiques et de mécanismes de raisonnement symbolique sera également abordée.

Contenu

Les outils mathématiques élémentaires seront introduits et ensuite différents modèles fondamentaux seront abordés parmi les sujets suivants :

1. Réseaux de Petri : formalisation, propriétés, graphes de marquage, graphes de couverture, utilisation de l'algèbre linéaire, invariants, extensions temporelles et extensions colorées.
2. Introduction à la logique (propositionnelle et du 1^{er} ordre) et aux preuves : syntaxe, sémantique, formes normales, preuves, théorie des séquents de Gentzen .

Documentation : Liste d'ouvrages de référence et notes de cours.

Préparation pour : Génie logiciel.

Nombre de crédits ECTS : 6

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen oral

Session d'examen : février - septembre

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES ORDINATEURS 11X006

J. LÄTT, pas

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	1		3
Nombre d'heures par semestre	28	14		42

Objectifs

A la fin de ce cours, les étudiants connaissent le fonctionnement d'un ordinateur, sont familiarisés avec les fondements théoriques du calcul automatisé, les circuits logiques ainsi que l'encodage des données.

Contenu

Ce cours décrit les principes fondamentaux du fonctionnement des ordinateurs tels qu'on les connaît aujourd'hui, et passe en revue des notions de base telles que le codage de données, la conception de circuits logiques et l'architecture des ordinateurs.

1. Historique.
2. Codage de l'information.
3. Circuits logiques combinatoires et séquentiels.
4. Architecture des ordinateurs.

Documentation : Polycopié et notes de cours.

Préparation pour : Logiciels et réseaux informatiques.

Nombre de crédits ECTS : 4

Pré-requis : néant

Mode d'évaluation : examen écrit et TP évalués : questions théoriques et pratiques à livre fermé, 3h

Session d'examen : février - septembre

P. LEONE, mer

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2		4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

L'objectif de ce cours est de présenter les aspects matériels des systèmes informatiques du point de vue du programmeur. Les travaux pratiques permettent de mettre en oeuvre les concepts abordés au cours en pratiquant la programmation de bas niveau en langages C et assembleur.

Contenu

1. Architecture des systèmes informatiques : notion des bus, mémoires, plan d'adressage.
2. Systèmes d'interruptions : du processeur ARM7.
3. Jeu d'instruction du processeur ARM7TDMI.
4. Appel systèmes.
5. Optimisation des programmes et performances.

Documentation : Liste d'ouvrages de référence et notes de cours.

Nombre de crédits ECTS : 5

Pré-requis : néant.

Mode d'évaluation : examen écrit ou contrôle continu.

Sessions d'examen : juin - septembre

D. BUCHS, po

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	1*	4
Nombre d'heures par semestre	28	28		56

Objectifs

Ce cours sert d'introduction aux langages de programmation importants par les concepts qu'ils mettent en oeuvre et aux principes de la sémantique des langages.

**Des heures de pratique sont à prévoir(libre accès au laboratoire)*

Contenu

Ce cours abordera les sujets suivants :

1. Introduction aux paradigmes fonctionnel, logique, procédural.
2. La programmation logique.
3. Notions d'induction et d'induction structurelle.
4. Sémantique opérationnelle, dénotationnelle et axiomatique des langages.
5. Règles SOS, notions d'équivalences, sémantique d'évaluation et sémantique calculatoire.
6. Preuves, validité et complétude.
7. Logique du 1^{er} ordre, clauses de Horn et satisfaction.
8. Règles de typage et de visibilité : typage statique et dynamique, polymorphisme paramétrique et ad-hoc, inférence de type.

Les exercices mettent l'accent sur la pratique du langage Prolog.

Des heures de pratique sont à prévoir (libre accès au laboratoire).

Documentation : Polycopié et liste d'ouvrages de référence.

Préparation pour : Génie logiciel, Compilateurs et interprètes.

Nombre de crédits ECTS : 4

Pré-requis : bon niveau de programmation fonctionnelle et impérative.

Mode d'évaluation : examen écrit.

Sessions d'examen : juin - septembre

S. MARCHAND-MAILLET, pas

Semestre de printemps

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	4	2	*	6
Nombre d'heures par semestre	56	28		84

Objectifs

Ce cours a pour but d'initier les étudiants à une méthodologie formelle à travers la modélisation d'un panorama de structures de données complexes.

Contenu

1. Formalisme, outils basiques de modélisation.
2. Types abstraits, notion de pointeur.
3. Structures dynamiques fondamentales :
 - chaînes, anneaux, piles, files d'attente,
 - listes généralisées,
 - arbres,
 - graphes.
4. Algorithmes de construction, de parcours et de manipulation.
5. Transformation de clés et « hash-coding ».
6. Structures complexes : fichiers séquentiels indexés et B-arbres.

**En parallèle, il est nécessaire de suivre le laboratoire de programmation : 4h par semaine.*

Documentation : Livre et support de cours et liste d'ouvrages de référence.

Préparation pour : Langages informatiques.

Nombre de crédits ECTS : 9

Pré-requis : Introduction à la programmation des algorithmes.

Mode d'évaluation : examen écrit.

Sessions d'examen : juin - septembre

G. CHANEL, cc

Semestre d'automne

	Cours	Exercices	TP	TOTAL
Nombre d'heures par semaine	2	2	1	5
Nombre d'heures par semestre	28	28	14	70

Objectifs

Utilisation et compréhension du fonctionnement d'un système d'exploitation et de la représentation des données qu'il met en oeuvre.

Introduction aux API permettant d'accéder aux fonctionnalités des systèmes d'exploitation et à la programmation d'applications les utilisant.

Contenu

1. Concepts fondamentaux du système Unix.
2. Ligne de commande et scripts shell.
3. Introduction au langage C.
4. Fichiers et disques.
5. Entrées/sorties.
6. Processus.
7. Communication entre processus.
8. Signaux.

Forme de l'enseignement : Cours, exercices et TP intégrés.

Documentation : Support de cours en ligne.

Préparation pour : Programmation des systèmes, Parallélisme, développement informatique.

Nombre de crédits ECTS : 5

Pré-requis : structure de données, introduction à la programmation des algorithmes

Mode d'évaluation : examen oral (1/2) + travaux pratiques (1/2)

Session d'examen : février - septembre

SÉMINAIRES AVANCÉS

<u>NUMERO</u>	<u>SEMINAIRE</u>	<u>ENSEIGNANT</u>	<u>CREDITS ECTS</u>
15M740	Analyse numérique	M. Gander, B. Vandereycken G. Vilmart	12
15M746	Fables géométriques	G. Mikhalkin	12
15M747	Groupes et Géométrie	P. de la Harpe, A. Karlsson, C. Pittet T. Smirnova-Nagnibeda	12
15M710	Groupes de Lie et Espaces de modules	A. Alekseev, A. Szenes	12
15M745	Mathématique physique	H. Duminil-Copin, A. Knowles, S. Smirnov, Y. Velenik	12
15M736	Séminaire « de la Tortue »	A. Szenes	12
15M735	Topologie et Géométrie	D. Cimasoni, R. Kashaev, V. Quach Hongler, P. Turner	12

COURS À OPTION

Pour les candidats

à la Maîtrise universitaire en mathématiques

En 2021/2022, les candidats à la Maîtrise choisissent, comme cours à option prévus aux plans d'études, un maximum de 18 crédits ECTS dans la liste de cours disponible sous :

La liste des cours à option se trouve sous : www.unige.ch/math/enseignement/coursoption.html

CE CHOIX DOIT ÊTRE AGRÉÉ PAR LES ENSEIGNANTS RESPONSABLES ET PAR LE CONSEILLER AUX ETUDES DU MASTER EN MATHÉMATIQUES AU DÉBUT DE L'ANNÉE.

COURS AVANCÉS
pour les candidats
au Baccalauréat universitaire 3^{ème} année,
à la Maîtrise universitaire en mathématiques
1^{ère} année et 2^{ème} année

<u>NUMERO</u>	<u>COURS</u>	<u>SEMESTRE</u>	<u>ENSEIGNANT</u>	<u>CREDITS ECTS</u>
14M252	Algebraic curves	Printemps	G. Smirnov	6
14M239	Algebraic number theory	Automne	P. Severa	6
13M021	Analyse fonctionnelle	Automne	R. Kashaev	6
14M216	Analyse numérique et analyse fonctionnelle des équations différentielles aux dérivées partielles	Automne	G.Vilmart	6
13M014	Géométrie différentielle	Printemps	G. Mikhalkin	6
14M251	Groupes de Coxeter	Automne	M. Bucher	6
14M233	Homologies	Automne	C. Pittet	6
14M250	Introduction to large deviations	Printemps	A. Knowles	6
14M218	Invariants quantiques des noeuds	Printemps	R. Kashaev	6
14M161	Lie Algebras and their representations	Automne	A Bytsko	6
14M177	L'informatique au service des maths et de son enseignement	Printemps	P.-A Chérix	6
14M235	Low-rank models in scientific simulation and machine learning	Printemps	B. Vandereycken	6
13M070	Mécanique classique pour mathématiciens	Automne	A. Alekseev R. Durrer	6
13M071	Mécanique quantique pour Mathématiciens	Printemps	A. Alekseev M. Marino-Beiras	6
14M080	Méthodes élémentaires	Automne	A. Alekseev	6
14M214	Méthodes numériques pour le parallélisme en temps – calculer le futur lointain, sans connaître le futur proche	Printemps	M. Gander	6
14M197	Modèles mathématiques pour les humains et les animaux	Automne	M. Marino	6
13M016A	Probabilités et statistiques	Automne	H. Duminil-Copin	6
13M016P	Probabilités et statistiques	Printemps	A. Knowles	6
14M253	Random matrices at finite N	Printemps	A. Szenes	6
14M236	Statistical machine learning	Automne	S. Sardy	6
14M248	Systèmes sur réseau et transitions de phase	Printemps	Y. Velenik	6
14M132	Théorie des nombres	Automne	A. Karlsson	6
14M219	Théorie mathématiques de la percolation	Printemps	H. Duminil-Copin	6
14M249	Théorie spectrale des graphes	Automne	T. Smirnova-Nagnibeda	6
13M013	Topologie algébrique	Automne	G. Mikhalkin	6

COURS A CHOIX
pour les candidats
au Baccalauréat universitaire 3^{ème} année,
à la Maîtrise universitaire 1^{ère} année et 2^{ème} année en
mathématiques, informatique et sciences numériques

NUMERO	COURS	SEMESTRE	ENSEIGNANT	CREDITS ECTS**
14M252	Algebraic curves	Printemps	G. Smirnov	5/6
14M239	Algebraic number theory	Automne	P. Severa	5/6
14X002	Algorithmes parallèles * + ***	Printemps	B. Chopard	5/6
14X004	Algorithmique probabiliste *	Printemps	B. Chopard	5/6
14X026	Analyse et traitement de l'information***	Automne	S. Marchand-Maillet, S. Voloshynovskyy	5/6
13M021	Analyse fonctionnelle	Automne	R. Kashaev	5/6
14M216	Analyse numérique et analyse fonctionnelle des équations différentielles aux dérivées partielles	Automne	G.Vilmart	5/6
13X001	Compilateurs et interprètes	Automne	D. Buchs G. Bologna	5/6
14X007	Concurrence et 86partition *	Printemps	D. Buchs	5/6
12X014	Cryptographie et sécurité	Automne	E. Solana	5/6
13X011	Data Mining	Printemps	A. Kalousis	5/6
14X050	Deep Learning	Automne	F. Fleuret	5/6
14X010	Elements of multiuser information theory and wireless communications***	Printemps	S. Voloshynovskyy T. Holotyak	5/6
13X003	Génie logiciel	Automne	S. Hostettler	5/6
13M014	Géométrie différentielle	Printemps	G. Mikhalkin	5/6
14M251	Groupes de Coxeter	Automne	M. Bucher	5/6
14M233	Homologies	Automne	C. Pittet	5/6
13X004	Imagerie numérique	Annuel	S. Voloshynovskyy	10/12
14X012	Imagerie numérique avancée * + ***	Printemps	S. Marchand-Maillet/S. Voloshynovskyy	5/6
13X005	Intelligence artificielle : principes et méthodes	Automne	S. Marchand-Maillet	5/6
14X030	Introduction à la Finance Computationnelle * + ***	Printemps	A. Dupuis	5/6
14M250	Introduction to large deviations	Printemps	A. Knowles	5/6
14M218	Invariants quantiques des noeuds	Printemps	R. Kashaev	5/6
14M177	L'informatique au service des maths et de son enseignement	Printemps	P.-A Chérix	5/6
14M161	Lie Algebras and their representations	Automne	A. Bytsko	5/6
14M235	Low-rank models in scientific simulation and machine learning	Printemps	B. Vandereycken	5/6
13M070	Mécanique classique pour mathématiciens	Automne	A. Alekseev R. Durrer	5/6
13M071	Mécanique quantique pour Mathématiciens	Printemps	A. Alekseev M. Marino-Beiras	5/6

14X013	<i>Métaheuristiques pour l'optimisation***</i>	<i>Automne</i>	<i>B. Chopard</i>	5/6
14M080	Méthodes élémentaires	Automne	A. Alekseev	5/6
14M214	Méthodes numériques pour le parallélisme en temps – calculer le futur lointain, sans connaître le futur proche	Printemps	M. Gander	5/6
14M197	Modèles mathématiques pour les humains et les animaux	Automne	M. Marino	5/6
14X015	<i>Modélisation et simulation de phénomènes naturels* + ***</i>	<i>Printemps</i>	<i>B. Chopard, J. Lätt J.-L. Falcone,</i>	5/6
14X023	<i>Modélisation et vérification de logiciels***</i>	<i>Automne</i>	<i>D. Buchs</i>	5/6
14X014	<i>Outils formels avancés*+ ***</i>	<i>Printemps</i>	<i>D. Buchs</i>	5/6
13X007	<i>Parallélisme</i>	<i>Automne</i>	<i>B. Chopard</i>	5/6
13M016A	Probabilités et statistiques	Automne	H. Duminil-Copin	5/6
13M016P	Probabilités et statistiques	Printemps	A. Knowles	5/6
14M253	Random matrices at finite N	Printemps	A. Szenes	5/6
14X011	<i>Recherche d'Information *+ ***</i>	<i>Printemps</i>	<i>S. Marchand-Maillet</i>	5/6
13X009	<i>Réseaux informatiques</i>	<i>Automne</i>	<i>P. Leone</i>	5/6
14X040	<i>Sécurité avancée * + ***</i>	<i>Printemps</i>	<i>E. Solana</i>	5/6
14X021	<i>Sécurité des systèmes d'information***</i>	<i>Automne</i>	<i>E. Solana</i>	5/6
14X016	<i>Sécurité et confidentialité de multimédia *+ ***</i>	<i>Printemps</i>	<i>S. Voloshynovksyy, T. Holotyak</i>	5/6
14M236	Statistical machine learning	Automne	S. Sardy	5/6
13X012	<i>Systèmes concurrents et distribués</i>	<i>Automne</i>	<i>Pierre Leone</i>	5/6
14M248	Systèmes sur réseau et transitions de phase	Printemps	Y. Velenik	5/6
14M132	Théorie des nombres	Automne	A. Karlsson	5/6
14M219	Théorie mathématiques de la percolation	Printemps	H. Duminil-Copin	5/6
14M249	Théorie spectrale des graphes	Automne	T. Smirnova-Nagnibeda	5/6
13M013	Topologie algébrique	Automne	G. Mikhalkin	5/6
14X028	<i>Traitement de la langue ***</i>	<i>Automne</i>	<i>P. Merlo</i>	5/6

En italique : cours d'informatique

*** : cours à option : s'assurer que le cours est donné et se signaler à l'enseignant à la rentrée du semestre de printemps ou avant**

**** Crédits ECTS : 5 pour le bachelor/6 pour le master**

***** : cours de Maîtrise uniquement**

Le cours à choix peut aussi être choisi en dehors des Section de mathématiques et du Département d'informatique, choix à faire valider par le Comité du cursus, contact:

conseil-etu-mathinfo@unige.ch

Pour plus de détails et suggestions de cours, consulter également la page:

<https://www.unige.ch/mathinfo/courschoix>

ENSEIGNEMENT POSTGRADE
EN MATHÉMATIQUES

PROGRAMME DOCTORAL
EN MATHÉMATIQUES
ET
EN STATISTIQUE ET PROBABILITÉS APPLIQUÉES

Des informations plus précises sur les programmes doctoraux sont données
sur le site <https://www.cuso.ch/programmes-doctoraux/>

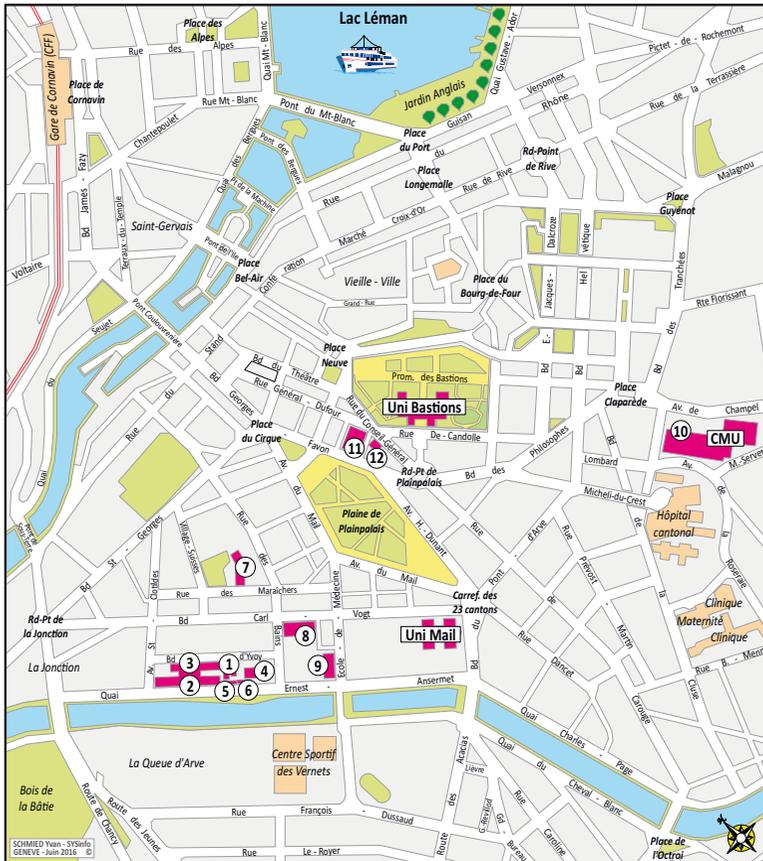
NOTES

INDEX ALPHABÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

CODE	ENSEIGNEMENT	PAGE
11M010/011	ALGÈBRE I	7/8
12M010	ALGÈBRE II	17
14M252	ALGEBRAIC CURVES	27
14M239	ALGEBRAIC NUMBER THEORY	28
12X001	ALGORITHMIQUE	68
13M021	ANALYSE FONCTIONNELLE	29
11M020/021	ANALYSE I	9/10
12M020A/P	ANALYSE II - Analyse complexe	18/19
12M025/026	ANALYSE II - Analyse réelle	20/21
12M040	ANALYSE NUMÉRIQUE	22
14M216	ANALYSE NUMÉRIQUE ET ANALYSE FONCTIONNELLE DES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES AUX DÉRIVÉES PARTIELLES	30
D200025	BASES DE DONNÉES	69
11M004/11M904	BIostatISTIQUES I	58/59
11X008	COMPLEXITÉ ET CALCULABILITÉ	70
12X003	CONCEPTS ET LANGAGES ORIENTÉS OBJETS	71
12X014	CRYPTOGRAPHIE ET SÉCURITÉ	72
13M014	GÉOMÉTRIE DIFFÉRENTIELLE	31
11M031	GÉOMÉTRIE I	11
14M251	GROUPE DE COXETER	32
14M233	HOMOLOGIES	32
12X013	INTRODUCTION À L'INFORMATIQUE	74
11M060	INTRODUCTION A LA LOGIQUE ET A LA THÉORIE DES ENSEMBLES	12
11X001	INTRODUCTION A LA PROGRAMMATION DES ALGORITHMES	73
14M250	INTRODUCTION TO LARGE DEVIATIONS	33
14M218	INVARIANTS QUANTIQUES DES NOEUDS	35
11M050	LABORATOIRE DE PROGRAMMATION MATHÉMATIQUE	13
11X003	LANGAGES FORMELS	75
14M161	LIE ALGEBRAS AND THEIR REPRESENTATIONS	36
14M177	L'INFORMATIQUE AU SERVICE DES MATHS ET DE SON ENSEIGNEMENT	37
11X004	LOGICIELS ET RÉSEAUX INFORMATIQUES	76
14M235	LOW-RANK MODELS IN SCIENTIFIC SIMULATION AND MACHINE LEARNING	38
11M070	MATHÉMATIQUES DISCRÈTES	14
11M000	MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES	60
11M003	MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES - ANALYSE	61
11M002	MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES - STATISTIQUES	62
11M005	MATHÉMATIQUES POUR INFORMATIENS	63
13M070	MÉCANIQUE CLASSIQUE POUR MATHÉMATIENS	39

13M071	MÉCANIQUE QUANTIQUE POUR MATHÉMATIENS	40
14M080	MÉTHODES ÉLÉMENTAIRES	41
14M214	MÉTHODES NUMÉRIQUES POUR LE PARALLÉLISME EN TEMPS – CALCULER LE FUTUR LOINTAIN, SANS CONNAÎTRE LE FUTUR PROCHE	42
14M197	MODÈLES MATHÉMATIQUES POUR LES HUMAINS ET LES ANIMAUX	43
12X005	OUTILS FORMELS DE MODÉLISATION	77
11X006	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES ORDINATEURS	78
13M016A/016P	PROBABILITÉS ET STATISTIQUE	44/45
12M061	PROBABILITÉS ET STATISTIQUE - pour informaticiens	64
12X006	PROGRAMMATION DES SYSTÈMES	79
14M253	RANDOM MATRICES AT FINITE N	46
12X008	SÉMANTIQUE DES LANGAGES INFORMATIQUES	80
15M740	SÉMINAIRE AVANCÉ D'ANALYSE NUMÉRIQUE	83
15M736	SÉMINAIRE AVANCÉ DE LA TORTUE	83
15M745	SÉMINAIRE AVANCÉ DE MATHÉMATIQUE PHYSIQUE	83
15M746	SÉMINAIRE AVANCÉ DE FABLES GÉOMÉTRIQUES	83
15M710	SÉMINAIRE AVANCÉ DE GROUPES DE LIE ET ESPACES DE MODULES	83
15M747	SÉMINAIRE AVANCÉ DE GROUPES ET GÉOMÉTRIE	83
15M735	SÉMINAIRE AVANCÉ DE TOPOLOGIE ET GÉOMÉTRIE	83
13M780A/P	SÉMINAIRE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES	51/53
13M785A/P	SÉMINAIRE GÉOMÉTRIE ET PHYSIQUE	51/53
13M782A/P	SÉMINAIRE ANALYSE ET PROBABILITÉS	51/53
13M786A/P	SÉMINAIRE GROUPE, GÉOMÉTRIE, COMBINATOIRE	51/53
13M784A/P	SÉMINAIRE TOPOLOGIE	51/53
11M006	STATISTIQUES ET MÉTHODOLOGIE PHARMACEUTIQUE	65
14M236	STATISTICAL MACHINE LEARNING	47
11X005	STRUCTURE DE DONNÉES	81
12X009	SYSTÈMES D'EXPLOITATION	82
14M248	SYSTÈME SUR RÉSEAU ET TRANSITIONS DE PHASE	48
14M132	THÉORIE DES NOMBRES	49
12M070	THÉORIE DE LA MESURE ET DE L'INTÉGRATION DE LEBESGUE	23
14M219	THÉORIE MATHÉMATIQUES DE LA PERCOLATION	50
14M249	THÉORIE SPECTRALE DES GRAPHS	51
13M013	TOPOLOGIE ALGÈBRE	52
12M031	TOPOLOGIE GÉNÉRALE	24

Situation des principaux bâtiments concernant la Faculté des sciences



La publication, la reproduction et l'utilisation de ce plan est soumise à une autorisation préalable de l'auteur.

- | | | |
|---|--|---|
| <p>1 Sciences I
(Boulevard d'Yvoy 16)</p> <p>2 Sciences II
(Quai E.-Ansermet 30)</p> <p>3 Sciences III
(Boulevard d'Yvoy 32)</p> <p>4 Ecole de physique
(Quai E.-Ansermet 24)</p> | <p>5 Pavillon des Isotopes
(Boulevard d'Yvoy 20)</p> <p>6 Pavillon Ansermet
(Quai E.-Ansermet 24)</p> <p>7 Sciences de la Terre
(Rue des Marachers 13)</p> <p>8 Uni Carl Vogt
(Boulevard Carl-Vogt 66)</p> | <p>9 Ancienne E. de Médecine
(Rue de l'Ecole-de-Médecine 20)</p> <p>10 CMU
(Rue Michel-Servet 1)</p> <p>11 Uni Dufour
(Rue Général-Dufour 24)</p> <p>12 Section de mathématiques
(Rue du Conseil-Général 7-9)</p> |
|---|--|---|

Hors-Plan :

Site de Sauverny
Chemin Pegasi 51 - 1290 Versoix

Conservatoire et Jardin Botaniques (CJB)
Chemin de l'Impératrice 1 - 1292 Chambes

Site d'Ecogia
Chemin d'Ecogia 16 - 1290 Versoix

Pinchat
Route de Pinchat 22 - 1227 Carouge

Battelle
Route de Drize 9 - 1227 Carouge

sciences



FACULTÉ DES SCIENCES

30 quai Ernest-Ansermet
CH - 1211 Genève 4
www.unige.ch/sciences



Atelier de reprographie ReproMail
Le papier recyclé contribue au développement durable