

Evolution du genre humain, des origines à nos jours

Cours à choix restreint de 3^{ème} année (2^{ème} semestre) + Cours obligatoire bachelor en archéologie préhistorique « Module 1.2 Introduction à la préhistoire »

Semestre	printemps	2h/sem, total 28h
ECTS	3	
Jour	mercredi 10h15 - 12h	
Lieu	Sciences II, salle 4-457	
Mode d'évaluation	Exposé oral avec rendu écrit / Session de rattrapage : examen oral	
Sessions d'examens	juin + rattrapage août-septembre	
Responsable	Madame A. SANCHEZ-MAZAS-022.379.6984/67 alicia.sanchez-mazas@unige.ch	
Enseignant-es	Mesdames A. SANCHEZ-MAZAS (po), P. GERBAULT (ma), N. FAYE (as) Monsieur M. CURRAT (mer)	

Divers

Le cours de biologie humaine est structuré en deux parties; l'une au semestre d'**automne** (13B004 *Diversité biologique et moléculaire des populations humaines actuelles*) et l'autre au semestre de **printemps** (13B005 *Evolution du genre humain, des origines à nos jours*).

Le cours pris par les étudiant-es en biologie comme **cours à choix restreint de 3^{ème} année** doit être suivi dans son intégralité (semestres d'automne et de printemps) pour obtenir 6 ECTS.

La note finale est alors la moyenne des deux notes des semestres d'automne et de printemps.

Chaque semestre peut également être choisi comme cours à choix libre comptant pour 3 ECTS.

Contenu

Thèmes :

- Partie 1 : Place de l'humain parmi les primates / Evolution biologique pré-humaine et humaine d'après les données de la paléontologie (étude des fossiles, avec séance de TP) / Evolution d'*Homo sapiens* et ses liens avec d'autres humains aujourd'hui disparus (*Neandertal*, *Denisova*, ..) d'après les données de l'ADN actuel et ancien
- Partie 2 (sous forme d'exposés par les étudiant-es) : histoire planétaire des peuplement des continents par les populations humaines anatomiquement modernes d'après des hypothèses basées sur l'étude de leurs traits biologiques (diversité phénotypique et moléculaire) et culturels (diversité linguistique, diversité des modes de vie déduits des vestiges archéologiques) et sur leurs adaptations à divers environnements

Objectifs

L'objectif de cet enseignement est de permettre à l'étudiant-e d'acquérir des connaissances fondamentales sur l'évolution de l'espèce humaine et l'histoire du peuplement des continents par les humains anatomiquement modernes, tout en l'initiant à la lecture critique de la littérature concernée et à la synthétisation de l'information venant de sources diverses. Ces thématiques sont en effet abordées par une approche multidisciplinaire confrontant les résultats de divers domaines de l'anthropologie biologique et culturelle : génétique, paléontologie, archéologie, linguistique, etc.. Au terme de cet enseignement, l'étudiant-e saura décrypter les articles spécialisés dans le domaine de manière éclairée, tout en sachant identifier les limites de chaque approche et les pièges de l'interdisciplinarité.

Des recherches bibliographiques seront réalisées par les étudiant-es pendant le semestre sur une thématique d'histoire du peuplement humain (Partie 2 des thèmes abordés dans le cours), et le fruit de ce travail sera présenté oralement en classe (exposé seul-e. ou en binôme) et par écrit (rendu rédigé individuellement).. Ces deux présentations (orale et écrite) constitueront l'évaluation du semestre, à la place d'un examen. Ces travaux permettront à l'étudiant-e de pratiquer à la fois l'expression écrite et l'expression orale, toutes deux indispensables à l'activité d'un scientifique. A la session de rattrapage, l'évaluation sera sous forme d'examen oral.

Travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	automne – 3 semaines	20h/sem, total 60h
ECTS	3	
Jour	11 novembre au 29 novembre 2024	
Lieu	Sciences III, salle 0035 de 14h15 – 18h00	
Pre-requis	participation au cours de biologie moléculaire de la cellule	
Mode d'évaluation	participation active et rapport à rendre	
Responsable	Monsieur R. PILLAI - 022 379 6175 – ramesh.pillai@unige.ch	
Enseignants	Madame O. BARABAS (po), Messieurs R. PILLAI (po), R. ULM (po).	

Divers

Les inscriptions des travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année sont **obligatoires**.
Les inscriptions s'effectueront **en ligne** !

1. Vous recevrez pour cela des informations complémentaires par e-mail du secrétariat de la Section de biologie.
2. **Inscription obligatoire** également sur «Moodle» une fois la validation de votre inscription en ligne par le secrétariat de la Section de biologie, indépendamment **de l'inscription officielle en octobre**.

Attention à bien s'inscrire aux travaux pratiques 13B901 BMC **et non au cours**.

Cours en français, documentation partiellement en anglais.

Contenu

Analyse moléculaire de différents systèmes expérimentaux choisis par les enseignants.

Objectifs

Réalisation et interprétation d'expériences de biologie moléculaire.

BIOLOGIE HUMAINE : Diversité biologique et évolution de l'espèce humaine

13B006

Cours à choix restreint de biologie 3^{ème} année

+ cours obligatoire bachelor archéologie préhistorique, module 1.2 Introduction à la préhistoire

Semestre	printemps	2h/sem, total 28h
ECTS	3	
Jour	mercredi 10h15 - 12h	Début du cours mercredi 19 février 2025
Lieu	Sciences II, salle 4-457	
Mode d'évaluation	Deux contrôles continus écrits. Session de rattrapage : examen oral	
Pré requis	Avoir suivi le 1er semestre du cours 13B002A Évolution est fortement recommandé.	
Sessions d'examens	Deux contrôles continus en cours de semestre (hors-session) + examen de rattrapage session août-septembre	
Responsable	Madame A. SANCHEZ-MAZAS-022.379.6984/67 alicia.sanchez-mazas@unige.ch	
Enseignant-es	Mesdames A. SANCHEZ-MAZAS (po), P. GERBAULT (ma) Monsieur M. CURRAT (mer)	

Divers

Ce cours à choix restreint de 3^{ème} année peut être pris en combinaison avec un autre cours à choix restreint valant 3 ECTS (par exemple #14B081 : Comprendre l'Évolution) ou 9 ECTS (par exemple #13C008: Biochimie III) ou un TP à choix restreint supplémentaire. Il peut également être choisi comme cours à choix libre.

Contenu

Diversité et évolution de l'espèce humaine :

- Diversité des traits morphologiques (stature, etc.), pigmentaires (couleurs de peau, etc.) et physiologiques (taux d'hémoglobine, etc.), tolérances ou intolérances à des aliments (lactose, gluten, etc.), résistances ou susceptibilités à des maladies (infectieuses, auto-immunes), etc.. en lien avec des adaptations aux environnements (climat, altitude, biotope, pathogènes, etc..) ou modes de vie (chasse-cueillette, pastoralisme, agriculture), et mécanismes évolutifs expliquant cette diversité;

- Evolution biologique pré-humaine et humaine d'après les données fossiles (avec une séance de TP) et moléculaires (ADN actuel et ancien), interactions de l'espèce humaine moderne (*Homo sapiens*) avec des espèces autrefois contemporaines (*Neandertal*, *Denisova*,...), histoire planétaire des premiers peuplements par l'espèce humaine moderne d'après des données biologiques et culturelles.

Objectifs

L'objectif de cet enseignement est de permettre à l'étudiant-e d'acquérir des connaissances fondamentales sur l'évolution de l'espèce humaine depuis ses origines par l'étude de la diversité des caractères phénotypiques et moléculaires qui la caractérisent ainsi que des mécanismes évolutifs qui ont façonné cette diversité. Ces thématiques sont aussi abordées sous un angle multidisciplinaire confrontant les résultats de la biologie à ceux d'autres disciplines (paléontologie / archéologie, histoire des langues parlées, démographie, divers modes de vie, etc..).

L'acquisition des connaissances relatives à ce cours sera évaluée par deux contrôles continus écrits en cours de semestre.

Avoir suivi le 1er semestre du cours 13B002A Évolution est fortement recommandé.

Travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	printemps	10 après-midi à 4h, total 40h
ECTS	3	
Jour	16 mai au 30 mai 2025 (29 mai férié)	
Lieu	Lab : Sciences III, room 0035 de 14h15 – 18h00	
Mode d'évaluation	Participation active et rapport, certificat	
Responsable	Madame Emi NAGOSHI 022 379 6346- emi.nagoshi@unige.ch	
Co-responsable	Monsieur M. Robert Maeda -022 379 6795 - robert.maeda@unige.ch	
Enseignant-es	Madame E. NAGOSHI (pas), Monsieur R. MAEDA (cols)	

Divers

Les inscriptions des travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année sont **obligatoires**.
Les inscriptions s'effectueront **en ligne** !

Vous recevrez pour cela des informations complémentaires par e-mail du secrétariat de la Section de biologie.

Limité à 10 participants

Le cours est **en anglais**.

Contenu

Circadian clocks control various behavioral and physiology in most living organisms, including the sleep-wake cycle. The molecular study of circadian rhythms in *Drosophila* has discovered principles of circadian clocks that are conserved in humans. In this TP, we will perform behavioral assays in flies and humans to analyze various parameters of circadian rhythms and sleep. In parallel, molecular analysis of circadian clock will be performed, in order to understand genetic mechanisms that determine circadian and sleep phenotypes.

Les horloges circadiennes contrôlent divers processus comportementaux et physiologiques dans la plupart des organismes, y compris le cycle veille-sommeil. L'étude moléculaire des rythmes circadiens chez la drosophile a découvert des principes d'horloges circadiennes qui sont conservés chez l'homme. Dans ce TP, nous effectuerons des analyses comportementales chez les mouches et les humains pour mesurer divers paramètres des rythmes circadiens et du sommeil. En parallèle, une analyse moléculaire de l'horloge circadienne sera réalisée, afin de comprendre les mécanismes génétiques qui déterminent les phénotypes circadiens et du sommeil.

Objectifs

Understand important parameters of circadian rhythms in flies and humans, and how they are altered by environmental conditions and genetic background.

Comprendre les paramètres importants des rythmes circadiens chez la mouche et l'humain et comment ils sont modifiés par l'environnement et le contexte génétique.

Cours à choix restreint de 3^{ème} année
Semestre printemps 2h/semaine, total 28h
ECTS 3

Jours mardi 12:15 – 15:45 / **début du cours : 18 février 2025**
Lieu Sciences II, salle 4-449

Prérequis Avoir suivi le semestre d'automne du cours Évolution (13B002) ou équivalent

Mode d'évaluation Évaluation formative :

- activités & participation pendant le cours (30%)
- 3 devoirs (30%)

Évaluation sommative :

- Court essai (2000 mots) (40%)

Sessions d'examens Pas d'examen

Responsable K. KAMPOURAKIS – 022.37.90722 – Kostas.Kampourakis@unige.ch

Enseignant K. KAMPOURAKIS (mer/ce)

Divers

- Cours en français
- Inscription sur la page moodle du cours obligatoire.
- Livre de référence : Kampourakis, K. (2020) *Understanding Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press (accessible depuis UniGe sur Cambridge Core).
- Cours particulièrement pertinent pour la formation des futur-e-s enseignant-e-s en biologie.

Contenu

L'évolution est l'une des théories scientifiques les plus débattues, qui a souvent été critiquée pour des raisons non scientifiques. Alors que les preuves de l'évolution sont solides et que sa mise en place est l'une des plus réussies de la biologie, sa compréhension et/ou son acceptation par le public sont souvent faibles. Tout cela est dû à des obstacles conceptuels, qui font que la théorie de l'évolution peut sembler contre-intuitive, et à des obstacles émotionnels, qui rendent parfois la théorie difficile à accepter. Un autre problème est la façon dont les gens comprennent – mal – la nature des théories scientifiques et la manière dont la science est faite. Dans ce cours, nous explorerons toutes ces questions en détail. Nous commencerons par une analyse de sondages sur l'acceptation de l'évolution par le public, afin de montrer qu'il ne s'agit pas simplement d'un conflit entre la science et la religion. Nous examinerons ensuite la relation entre la théorie de l'évolution et la religion, afin de montrer qu'elles ne sont pas nécessairement incompatibles, comme le suggère l'histoire du conflit. Plus important encore, nous nous pencherons sur la pensée intuitive finaliste, à cause de laquelle la théorie de l'évolution souvent semble être contre-intuitive. Dans cette optique, nous explorerons le changement conceptuel propre à Charles Darwin, en examinant les obstacles conceptuels qu'il a dû surmonter avant d'arriver à la théorie que nous lisons dans son livre *L'Origine des Espèces*. Nous examinerons ensuite certains concepts clés de l'évolution et la manière dont ils pourraient être expliqués aux non-spécialistes, en considérant les obstacles conceptuels et émotionnels évoqués précédemment. Enfin, nous explorerons les représentations de la nature de la science et les attentes que l'on peut raisonnablement avoir vis-à-vis de la démarche scientifique. Le cours se termine par la présentation et la discussion de courts essais rédigés par les étudiant-es qui viseraient à aborder une ou plusieurs des questions discutées dans le cours, et à contribuer à une meilleure compréhension de l'évolution par le public.

Objectifs

À la fin de ce cours, les étudiant-es devraient être capables de :

- Comprendre les problèmes sociétaux liés à l'acceptation de l'évolution par le public.
- Analyser les sondages sur l'acceptation de l'évolution par le public et interpréter leurs résultats.
- Répondre aux préjugés des non-experts en matière d'évolution, en particulier d'évolution humaine.
- Argumenter la validité et la crédibilité de la théorie de l'évolution auprès des personnes religieuses, tout en tenant compte de leurs obstacles émotionnels et de leurs préoccupations.
- Expliquer la théorie de l'évolution aux non-experts, tout en considérant les obstacles conceptuels qu'ils doivent surmonter pour la comprendre.
- Rédiger un essai destiné à aider les non-spécialistes à comprendre un aspect spécifique ou un sujet lié à la théorie de l'évolution.
- Évaluer les essais des autres participants en termes d'exhaustivité et de compréhensibilité.

ÉCOLOGIE I

13B007A

Cours à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre automne 2h/sem, total 28h

ECTS 3

Jour & lieu lundi 8h15 – 10h00 / Sciences III, salle 1S059

Mode d'évaluation examen écrit

Un contrôle continu aura lieu à la fin du semestre d'automne et consistera en un examen écrit de deux heures sur la matière abordée au premier semestre.

L'examen final aura lieu à la fin du semestre de printemps 13B007P et consistera en un examen écrit de deux heures sur la matière abordée au deuxième semestre. La note finale sera la moyenne du contrôle continu et de l'examen final, et cette note doit être égale ou supérieure à 4 pour obtenir les crédits liés à ce cours.

Aucun document, livre ou support électronique n'est autorisé pendant les examens

Sessions d'examens Janvier-février + rattrapage août-septembre

Responsable Monsieur A. LEHMANN –022.379.0021 – anthony.lehmann@unige.ch

Enseignants Messieurs A. LEHMANN (pas), E. CASTELLA (mer),
T. IWAMURA (mer)

Divers

Étudiants en biologie.

Également pour les étudiants en sciences de la Terre et de l'environnement bachelor 3^e année.

Le cours pris par les étudiants en biologie comme cours à choix restreint de 3^{ème} année, doit être suivi dans son intégralité (semestre d'automne et de printemps) pour obtenir 6 ECTS. La note finale est alors **la moyenne des deux notes des semestres d'automne et de printemps**.

Contenu

Chapter 1 Ecology and how to do it. E. Castella

Chapter 2 Ecology's evolutionary backdrop. E. Castella

Chapter 3 Physical conditions and the availability of resources. A. Lehmann

Chapter 9 From populations to communities. T. Iwamura

Chapter 12 Global biochemical cycles and their alteration by human. E. Castella

Chapter 13 Conservation ecology. A. Lehmann

Chapter 14 The ecology of human population growth, disease, and food supply. E. Castella

Objectif

L'objectif principal du cours est l'enseignement des bases théoriques de l'écologie. Les notions suivantes seront abordées: rôle de l'évolution, conditions physico-chimiques et disponibilités des ressources, caractéristiques géographiques et temporelles des communautés, compétition inter- et intra-spécifique, cycles de vie, mouvements et dispersion des individus, prédation, dynamique des populations, interactions entre individus et entre populations, richesse spécifique, flux d'énergie et de matière à travers les écosystèmes, dégradation de l'habitat, conservation et biodiversité, etc.

ÉCOLOGIE II

13B007P

Cours à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre printemps 2h/sem, total 28h

ECTS 3

Jour & lieu lundi 8h15 – 10h00
Sciences III, salle 1S059

Mode d'évaluation examen écrit

Un contrôle continu aura lieu à la fin du semestre d'automne et consistera en un examen écrit de deux heures sur la matière abordée au premier semestre.

L'examen final aura lieu à la fin du semestre de printemps et consistera en un examen écrit de deux heures sur la matière abordée au deuxième semestre. La note finale sera la moyenne du contrôle continu et de l'examen final, et cette note doit être égale ou supérieure à 4 pour obtenir les crédits liés à ce cours.

Aucun document, livre ou support électronique n'est autorisé pendant les examens

Sessions d'examens juin + rattrapage août-septembre

Responsable Monsieur A. LEHMANN –022.379.0021 – anthony.lehmann@unige.ch

Enseignants Messieurs A. LEHMANN (pas), E. CASTELLA (mer),
T. IWAMURA (mer)

Divers

Le cours pris par les étudiants en biologie comme cours à choix restreint de 3^{ème} année, doit être suivi dans son intégralité (semestre d'automne et de printemps) pour obtenir 6 ECTS. La note finale est alors **la moyenne des deux notes des semestres d'automne et de printemps**.

Les étudiant-es en mobilité IN, peuvent suivre uniquement le cours du semestre de printemps.

Contenu

Chapter 4 Conditions, resources and the world's communities. A. Lehmann

Chapter 5 Birth, death and movement. E. Castella

Chapter 6 Interspecific competition. A. Lehmann

Chapter 7 Predation, grazing and disease. T. Iwamura

Chapter 8 Evolutionary ecology. T. Iwamura

Chapter 10 Patterns in species richness. E. Castella

Chapter 11 The flux of energy and matter through ecosystems. A. Lehmann

Objectif

L'objectif principal du cours est l'enseignement des bases théoriques de l'écologie. Les notions suivantes seront abordées: rôle de l'évolution, conditions physico-chimiques et disponibilités des ressources, caractéristiques géographiques et temporelles des communautés, compétition inter- et intra-spécifique, cycles de vie, mouvements et dispersion des individus, prédation, dynamique des populations, interactions entre individus et entre populations, richesse spécifique, flux d'énergie et de matière à travers les écosystèmes, dégradation de l'habitat, conservation et biodiversité, etc.

Travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	Printemps 3 semaines	4h/sem, total 60h
ECTS	3	
Jour	10 mars au 28 mars 2025	
Lieu	Sciences III, salle 0059 et Atelier informatique Bâtiment Carl Vogt, 66 Blvd Carl Vogt, Genève	
Mode d'évaluation	Présentations orales durant les TP et/ou rapport de stage écrit	
Pré-requis	Suivre le cours d'écologie (13B007A & 13B007P) Les étudiant-es en mobilité IN, peuvent suivre uniquement le cours du semestre de printemps et participer aux TPs.	
Responsable	Monsieur B. IBELINGS - 022 379 0313 Bastiaan.Ibelings@unige.ch	
Enseignant-es	Messieurs B. IBELINGS (po), A. LEHMANN (pa), E. CASTELLA (mer), D. McCRAE (att rec), P. MARLE (ass), Mesdames E. HONECK (ma), M. THOMAS (ma)	

Divers

Les inscriptions des travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année sont **obligatoires**.
Les inscriptions s'effectueront **en ligne** !

Vous recevrez pour cela des informations complémentaires par e-mail du secrétariat de la Section de biologie.

Contenu

Chacune des trois semaines correspond à une thématique différente, permettant de prolonger par la pratique certains aspects développés dans le cours :

Thème 1 (responsable B Ibelings) : Evolution et diversité biologique.

Ce thème comporte trois activités. 1) Radiation adaptative, 2) Mesures de biodiversité et applications en conservation, 3) La sélection naturelle, les ingrédients nécessaires. En 1) nous explorerons la capacité de l'évolution à engendrer de la diversité biologique à partir d'un point de départ homogène. L'évolution en action devant vos yeux ! Des expériences d'évolution expérimentale seront menées à partir de la bactérie *Pseudomonas fluorescens*. Ces expériences permettent de visualiser le rôle de concepts clefs (niche, exclusion compétitive, hétérogénéité environnementale) dans le maintien de la diversité. Elles permettent également d'enseigner aux étudiants les bases d'études microbiologiques. En 2) les étudiants calculeront des indices de diversité basés sur des communautés virtuelles. En 3) nous explorerons les ingrédients nécessaires pour l'évolution par sélection naturelle.

Thème 2 (responsables A. Lehmann) : L'écologie et la modélisation sur ordinateurs

Nous nous pencherons sur l'analyse spatiale des données écologiques qui permet d'appréhender sous forme de cartes les grands enjeux de l'écologie. Nous explorons la source et les enjeux autour des données biotiques et abiotiques à différentes échelles, puis comment nous pouvons modéliser la distribution potentielle des espèces, pour enfin informer les décideurs sur les meilleurs sites à mettre en protection pour préserver la biodiversité.

Thème 3 (responsable E. Castella) : Des relevés de terrain à l'évaluation écologique

Ce thème sert à illustrer la diversité des mesures de diversité en écologie: richesse, indice de diversité, diversité fonctionnelle. Les communautés d'invertébrés aquatiques de deux stations appartenant à deux cours d'eau du bassin genevois sont utilisées comme exemples. Quelques techniques d'analyse de données appliquées à l'écologie sont également introduites.

LA MICROSCOPIE A SUPER-RESOLUTION EN BIOLOGIE CELLULAIRE SUPER-RESOLUTION MICROSCOPY IN CELL BIOLOGY

13B903

Travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	printemps	11 après-midi à 4h, total 48h
ECTS	3	
Jour	28 avril au 12 mai 2025	
Lieu	Sciences III, salle 0016 de 14h15 – 18h00	
Mode d'évaluation	participation active, présentation orale et rapport écrit, certificat	
Responsabl-es	Monsieur P. GUICHARD - 022 379 6750 - paul.guichard@unige.ch Madame V. HAMEL 022 379 6735 - virginie.hamel@unige.ch	
Enseignant-es	Messieurs P. GUICHARD (pas), O. MERCEY (post-doc), A. RUBIO RAMOS (post-doc) Mesdames V. HAMEL (cols), M. BRUNET (post-doc)	

Divers

Limité à **10 – 12 participants en français et en anglais.**

Apporter son ordinateur portable lors du TP ainsi qu'une blouse si possible.

Les inscriptions des travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année sont **obligatoires**.

Les inscriptions s'effectueront **en ligne** !

Vous recevrez pour cela des informations complémentaires par e-mail du secrétariat de la Section de biologie.

Contenu

Les TPs contiendront une partie pratique ainsi qu'une partie théorique centrées autour de la super-résolution, et plus particulièrement des techniques de microscopie à expansion. Cette technique révolutionnaire, inventée au MIT en 2015 permet d'agrandir physiquement un échantillon biologique afin de visualiser des structures cellulaires à l'échelle nanométrique.

The TPs will contain a practical part as well as a theoretical part centered around super-resolution, and more particularly expansion microscopy techniques. This revolutionary technique, invented at MIT in 2015, makes it possible to physically enlarge a biological sample in order to visualize cell structures at the nanometer scale.

Objectif

Introduire les étudiants aux différentes techniques de microscopie à expansion ainsi qu'aux méthodes de super-résolution appliquées en Biologie Cellulaire.

Acquérir les notions et concepts de base de microscopie à super-résolution.

Utiliser un microscope et observer des structures cellulaires.

Utiliser des outils de bases du laboratoire et effectuer des techniques de biologie cellulaire de base (immunofluorescence).

Synthétiser sous forme de rapport le contenu du TP ainsi qu'une présentation orale.

Introduce students to the different expansion microscopy techniques and super-resolution methods applied in Cell Biology.

Acquire the basic notions and concepts of super-resolution microscopy.

Use a microscope and observe cell structures.

Use basic laboratory tools and perform basic cell biology techniques (immunofluorescence).

Synthesize the contents of the TP in the form of a report as well as an oral presentation.

MICROBIOLOGIE GENERALE I – automne

13B011

Cours à choix restreint de 3^{ème} année (1^{er} semestre)

Semestre	automne	2h/sem, total 28h
ECTS	3	
Jour	mardi 10h15-12h	
Lieu	Sciences III, salle 0019	
Mode d'évaluation	Examen écrit de 4h	
Sessions d'examens	janvier-février + rattrapage août-septembre	
Responsable	Monsieur Karl PERRON - 022.379.3127 – karl.perron@unige.ch	
Enseignant-es	Messieurs M. TONOLLA (cc), S. SCHNEE (Agroscope), O. SCHUMPP (Agroscope) Mesdames C. TAPPAREL (pa), K. GINDRO (Agroscope)	

Divers

Le cours de microbiologie générale est structuré en deux parties ; l'une au semestre d'automne (13B011) et l'autre au semestre de printemps (13B014).

La note annuelle est la moyenne des 2 notes obtenues.

Le cours doit être suivi dans son intégralité (semestres d'automne et de printemps) pour obtenir 6 ECTS. Il n'est pas possible de prendre uniquement un semestre comme cours à choix libre.

Contenu

Présentation des micro-organismes du point de vue de leur structure, physiologie, écologie, fonctions et applications. Bactéries (physiologie et fonctions).

Pathogènes et vecteurs.

Phytopathologie (champignons, virus et bactéries) et relations hôtes-pathogènes

Symbioses végétales

Mycologie (moisissures, levures, champignons filamenteux et oomycètes).

Les virus, leurs particularités et leur impact clinique.

Objectifs

- Décrire la biologie des microorganismes (bactéries, champignons, virus). Distinguer et comparer les différents microorganismes. Décrire les cycles de vie et le développement des microorganismes et l'importance des paramètres physico-chimiques
- Décrire et expliquer les agents vecteurs de maladies et leurs importances.
- Décrire les pathogènes végétaux et expliquer les interactions avec leur hôte ainsi que les mécanismes de pathogénèses en jeu.
- Acquérir les notions de base en virologie afin de pouvoir expliquer et définir à l'aide d'exemples les concepts suivants : diversité des virus, virus émergents, cycle de réplication, variabilité et pathogénèse virale.

MICROBIOLOGIE GENERALE II – printemps

13B014

Cours à choix restreint de 3^{ème} année (2^{ème} semestre)

Semestre	printemps	2h/sem, total 28h
ECTS	3	
Jour	mardi 10h15-12h	
Lieu	Sciences III, salle 0019	
Mode d'évaluation	Examen écrit de 4 heures	
Sessions d'examens	juin + rattrapage août-septembre	
Responsable	Monsieur Karl PERRON - 022.379.3127 – karl.perron@unige.ch	
Enseignant-es	Mesdames S. MARTIN (po), M. VALENTINI (pa), Messieurs P. VIOLLIER (po), M. BROCHET (pa), K. PERRON (ce)	

Divers

Le cours de microbiologie générale est structuré en deux parties, l'une au semestre d'automne (13B011) et l'autre au semestre de printemps (13B014).

La note annuelle est la moyenne des 2 notes obtenues.

Le cours doit être suivi dans son intégralité (semestres d'automne et de printemps) pour obtenir 6 ECTS. Il n'est pas possible de prendre uniquement un semestre comme cours à choix libre.

Sauf pour les étudiant-es en mobilité IN, les étudiant-es peuvent suivre uniquement le cours du semestre de printemps.

Contenu

Mécanismes moléculaires de la croissance et reproduction des levures utiles et pathogènes.

Bactéries (antibiotiques, bactériophage, communication bactérienne, bactériologie médicale).

Régulations de l'expression des gènes bactériens

Principaux parasites pathogènes

Bases de bactériologie moléculaire (division, polarité, motilité et persistance)

Objectif

- Enumérer, illustrer et comparer les modèles théoriques de mécanismes moléculaires de croissance et de reproduction des levures, des bactéries et de certains parasites
- Décrire et argumenter l'importance de la microbiologie dans les secteurs : environnementaux, médicaux, humains.

MICROBIOLOGIE GENERALE

13B911

Travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	printemps – 3 semaines	4h/sem, total 60h
ECTS	3	
Jour	17 février au 07 mars 2025 de 14h00 -18h00	
Lieu	Sciences III – salle 0016 et CMU - salle Salle D01.1551.a	
Mode d'évaluation	Présence obligatoire avec une participation active aux séances. Rapports notés (exposé oral ou rapport écrit).	
Co-requis	Suivre en parallèle le cours de Microbiologie générale (13B011 semestre d'automne et 13B014 semestre de printemps). Les étudiant-es en mobilité IN, peuvent suivre uniquement le cours du semestre de printemps et participer aux TPs.	
Responsable	Monsieur Karl PERRON - 022.379.3127 – karl.perron@unige.ch	
Enseignant-es	Mesdames S. MARTIN (po), V. DUCRET (lab), L. MERLINI (cs) Messieurs P. VIOLLIER (po) K. PERRON (ce) et collaborateur(trice)s.	

Divers

Nombre de participants : minimum 5 - maximum 25.

Les inscriptions des travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année sont **obligatoires**.
Les inscriptions s'effectueront **en ligne** !

Vous recevrez pour cela des informations complémentaires par e-mail du secrétariat de la Section de biologie.

Contenu

Yeast two-hybrid, une méthode pour chercher des partenaires moléculaires.
Analyse microbiologique de l'eau, antibiogramme, détermination de bactéries et phagothérapie.
Bactériologie moléculaire sur *Caulobacter* : isolement de différents mutants, recherche et analyses de phages.

Objectif

- Réaliser des protocoles expérimentaux en recourant à différentes méthodes moléculaires et d'analyses microbiologiques.

MODELISATION ET SIMULATION DE PHENOMENES NATURELS 14X015**Cours à choix restreint de biologie 3^{ème} année****Semestre** printemps 2h/sem, total 28h**ECTS** 5 cours et TP intégrés (3 pour les biologistes 3e année cours)**Jour** vendredi 12h15 - 14h00**Lieu** Batelle 405-407, Carouge**Mode d'évaluation** examen oral + travaux pratiques**Pré-requis** Une familiarité avec la notion d'équations différentielles pour la description de systèmes dynamiques est recommandée et facilite la compréhension du cours. Une connaissance préalable du langage de programmation Python et de la librairie numérique NumPy est un atout pour les exercices.**Responsable** Monsieur B. CHOPARD – 022 379 02 19 – bastien.chopard@unige.ch**Enseignant-es** Messieurs B. CHOPARD (po), J.-L. FALCONE (MER), J. LATT (PAS).**Divers**

Le cours et les travaux pratiques/exercices pris par les étudiant-es en biologie doit être suivi dans son intégralité pour obtenir 6 ECTS.

Contenu

Concepts de modélisation informatique de processus naturels

Les systèmes dynamiques

La dynamique moléculaire et méthode de Monte-Carlo

Les simulations à événements discrets

Systèmes multi-agents

Les Automates Cellulaires

La méthode de Boltzmann sur réseau

Les réseaux complexes

Systèmes multi-agents

Objectif

Introduction à des méthodes de modélisation et de simulation de phénomènes naturels et de systèmes complexes.

Ce cours présente les concepts théoriques relatif à plusieurs approches numériques pour la modélisation informatique de processus naturels. Ces méthodes sont illustrées sur des problèmes réels et les exercices du cours permettent aux étudiant-e-s de programmer des cas simples mais pertinents.

MODELISATION ET SIMULATION DE PHENOMENES NATURELS 14X915**Exercices/travaux pratiques****Travaux pratiques à choix restreint de biologie 3^{ème} année****Semestre** printemps 2h/sem, total 28h**ECTS** (3 pour les biologistes 3e année)**Jour** vendredi 14h15 - 16h00**Lieu** Batelle 405-407, Carouge**Responsable** Monsieur B. CHOPARD – 022 379 02 19 – bastien.chopard@unige.ch**Enseignant-es** Messieurs B. CHOPARD (po), J.-L. FALCONE (MER), J. LATT (PAS).**Divers / contenu**

Les travaux pratiques/exercices et le cours pris par les étudiant-es en biologie doit être suivi dans son intégralité pour obtenir 6 ECTS.

Perception moléculaire de l'environnement chez les plantes

Cours à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	automne	2h/sem, total 28h
ECTS	3	
Jour	jeudi 10h15 - 12h	
Lieu	Sciences III - salle 0019	
Mode d'évaluation	examen écrit (3h)	
Pré-requis	notions de biologie végétale acquises durant les deux premières années (en particulier : 12B013 Biologie végétale et 12B019 Développement végétal).	
Sessions d'examens	janvier-février + rattrapage août-septembre	
Responsable	Madame T. FITZPATRICK – 022.379.3016 theresa.fitzpatrick@unige.ch	
Enseignant-es	Mesdames T. FITZPATRICK (po), M. BARBERON (past). Messieurs R. ULM (po), L. LOPEZ-MOLINA (pas).	

Divers

Le cours de physiologie végétale est structuré en deux parties; l'une au semestre d'automne (13B012A) et l'autre au semestre de printemps (13B012P).

La note annuelle est la moyenne des 2 notes obtenues.

Le cours doit être suivi dans son intégralité (semestres d'automne et de printemps) pour obtenir 6 ECTS.

Cours en français et en anglais.

Contenu

Méthodes expérimentales (Exemple de l'utilisation d'*Agrobacterium tumefaciens*) (R. Ulm).

Les hormones des plantes (R. Ulm, M. Barberon et L. Lopez-Molina).

Les stress abiotiques II (salinité, sécheresse, inondation, température) (T. Fitzpatrick).

La nutrition des plantes II (T. Fitzpatrick)

Les rythmes des plantes, par exemple l'horloge circadienne (T. Fitzpatrick)

Objectif

En tant qu'organismes sessiles, les plantes doivent être en mesure de percevoir les conditions environnementales défavorables pour leur survie et d'y apporter une réponse appropriée. La compréhension de ces processus a des implications importantes pour améliorer la croissance et le rendement des plantes cultivées. Dans ce cours, vous allez développer une connaissance approfondie des mécanismes moléculaires impliqués dans divers aspects de la perception de l'environnement par les plantes.

PHYSIOLOGIE VEGETALE - printemps**13B012P****Perception moléculaire de l'environnement chez les plantes**Cours à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	printemps	2h/sem, total 28h
ECTS	3	
Jour	jeudi 10h15 - 12h	
Lieu	Sciences III, salle 0019	
Mode d'évaluation	examen écrit (3h)	
Pré-requis	notions de biologie végétale acquises durant les deux premières années (en particulier : 12B013 Biologie végétale et 12B019 Développement végétal).	
Sessions d'examens	juin + rattrapage août-septembre	
Responsable	Madame T. FITZPATRICK – 022.379.3016 theresa.fitzpatrick@unige.ch	
Enseignant-es	Messieurs R. ULM (po), M. HOTHORN (pas), T. TURLINGS Université de Neuchâtel (po), P. REYMOND Université de Lausanne (po), Madame T. FITZPATRICK (po).	

Divers

Le cours de physiologie végétale est structuré en deux parties; l'une au semestre d'automne (13B012A) et l'autre au semestre de printemps (13B012P).

La note annuelle est la moyenne des 2 notes obtenues.

Le cours doit être suivi dans son intégralité (semestres d'automne et de printemps) pour obtenir 6 ECTS.

Cours en français et en anglais.

Contenu

Interactions plantes-plantes (R. Ulm).

Les réponses aux insectes (P. Reymond).

Interactions tritrophiques (T. Turlings).

Le système immunitaire de la plante, les hormones peptidiques des plantes (M. Hothorn).

Objectif

En tant qu'organismes sessiles, les plantes doivent être en mesure de percevoir les conditions environnementales défavorables pour leur survie et d'y apporter une réponse appropriée. La compréhension de ces processus a des implications importantes pour améliorer la croissance et le rendement des plantes cultivées. Dans ce cours, vous allez développer une connaissance approfondie des mécanismes moléculaires impliqués dans divers aspects de la perception de l'environnement par les plantes.

PHYSIOLOGIE VEGETALE-TP

13B906

Travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	printemps – 3 semaines	4h/jour, total 60h
ECTS	3	
Jour	31 mars au 17 avril 2025	
Lieu	Sciences III, laboratoires 0059 de 14H15 - 18H00	
Mode d'évaluation	Participation active et présentation orale, certificat	
Pré-requis	Avoir suivi ou suivre en parallèle le cours de Physiologie végétale (13B012A & 13B012P)	
Responsable	Madame E. DEMARSY – 022 379 64 26 emilie.demarsy@unige.ch	
Enseignant-es	Mesdames T. FITZPATRICK (po), M. BARBERON (pas) Messieurs M. HOTHORN (po), LOPEZ MOLINA (pas), R. ULM (po), et assistant(e)s.	

Divers

Les inscriptions des travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année sont **obligatoires**.
Les inscriptions s'effectuent **en ligne au printemps l'année précédente**.

Vous recevrez pour cela des informations complémentaires par e-mail du secrétariat de la Section de biologie. Les inscriptions plus tardives peuvent se faire auprès de la responsable (emilie.demarsy@unige.ch), et seront validées sous réserve de places disponibles.

Contenu

Les étudiant-es intègrent un des 5 laboratoires du département de sciences végétales pour contribuer à l'un des projets de recherche du laboratoire d'accueil. Ils sont encadrés et interagissent avec différents membres des laboratoires (doctorant-es, post-doctorant-es, technicien-nes et PIs). Les étudiant-es présentent leur projet (sujet et résultats obtenus) lors d'un symposium organisé à la fin des travaux pratiques.

Les thèmes de recherche des différents laboratoires sont décrits sur le site du département des sciences végétales :
<http://biveg.unige.ch>

Objectif

Se familiariser avec l'organisation des laboratoires de recherche.
Acquérir des compétences et connaissances techniques et méthodologiques de la recherche scientifique (techniques de biologie moléculaires, biochimiques, cellulaires...)
S'entraîner à la communication scientifique orale de son projet de recherche.

SUJETS AVANCES EN GENETIQUE MOLECULAIRE : Etudes du développement 13B909

Travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	Automne 3 semaines	4h/jour, total 60h
ECTS	3	
Jours	02 décembre au 20 décembre 2024	
Lieu	Sciences III – salle 0059	
Pré-requis	suivre en parallèle le cours Sujets avancés en génétique moléculaire (Advanced topics in molecular genetics (13B010) ou avec l'autorisation de l'instructeur	
Mode d'évaluation	obtention d'un certificat, note attribuée si nécessaire	
Responsable	Monsieur R. MAEDA 022 379 6756 - robert.maeda@unige.ch	
Enseignant	Monsieur R. MAEDA (coll. sci).	

Divers

Les inscriptions des travaux pratiques à choix restreint de 3^{ème} année sont **obligatoires**.
Les inscriptions s'effectueront **en ligne** !

Vous recevrez pour cela des informations complémentaires par e-mail du secrétariat de la Section de biologie.

Contenu

L'analyse d'individus mosaïques, c'est-à-dire formés de cellules génétiquement différentes est une méthode très performante pour l'étude du développement d'un organisme.

Ces travaux pratiques abordent les techniques de génétique moléculaire qui permettent de produire des individus mosaïques chez la drosophile, soit en éliminant soit en activant l'expression de différents gènes d'identité cellulaire (gènes sélecteurs) ou de signalisation intercellulaire dans un petit nombre de cellules ("analyse clonale").

Les clones de cellules mutantes seront induits à différents stades du développement et leurs effets sur la morphogenèse (ailes, pattes, segments etc) seront ensuite évalués par inspection des drosophiles adultes. Les effets sur l'expression au cours du développement de différents gènes seront également mis en évidence par immunohistologie et observation au microscope (en fonds clair et fluorescence).

SUJET AVANCES EN GENETIQUE MOLECULAIRE (ADVANCED TOPICS IN MOLECULAR GENETICS)

13B010

Cours à choix restreint de 3^{ème} année

Semestre	automne/printemps	2h/sem, total 56h
ECTS	6	
Jours & lieux	vendredis 8h15 - 10h00 Sciences III, salle 1S059 automne Sciences III, auditoire 1S081 printemps	
Mode d'évaluation	examen écrit de 3h / contrôles continus	
Sessions d'examens	juin + rattrapage août-septembre	
Responsables	Madame E. NAGOSHI - 022 379 6346 - Emi.Nagoshi@unige.ch Monsieur R. MAEDA – 022 379 6756 - Robert.Maeda@unige.ch	
Enseignant(e)s	Mesdames E. NAGOSHI (pas), B. MASCREZ (scs), Monsieur R. MAEDA (col. sci.), Z. NOORDALLY (col. sci.)	

Divers

Part of this course will be in English.

Contenu

Le développement d'outils moléculaires et génétiques a permis aux scientifiques d'explorer des processus biologiques complexes au niveau moléculaire. Dans «Sujets avancés en génétique moléculaire», les étudiants seront invités non seulement à examiner et à comprendre des processus biologiques complexes, mais aussi à comprendre la logique et les méthodes par lesquelles ces avancées ont été effectuées. Le cours est divisé en trois parties, chacune se concentrant sur différents aspects de la biologie: développement, régénération et chronobiologie.

La première partie de ce cours est axée sur le développement, en utilisant la mouche du vinaigre, *Drosophila melanogaster* comme système modèle. Au cours de cette partie du cours, les étudiants seront invités à passer en revue les premiers événements du développement embryonnaire en utilisant des données tirées de la littérature primaire pour mieux comprendre comment les progrès scientifiques ont été réalisés.

La deuxième partie de ce cours s'intéressera à la biologie du développement chez la souris. Les différentes techniques de mutagenèse utilisées ainsi que leur évolution au cours de ces dernières décennies seront étudiées. Puis nous verrons comment différents modèles murins établis grâce à ces techniques ont permis de comprendre certains des mécanismes d'actions des gènes architectes (gènes Hox) au cours du développement embryonnaire.

La troisième partie de ce cours est centrée sur la chronobiologie, qui est un domaine de la biologie qui étudie les processus biologiques périodiques dans les organismes vivants. En particulier, le cours se concentrera sur les rythmes circadiens, les rythmes de période de 24 h en comportement et en physiologie. Le but de cette session est de familiariser les étudiants aux concepts de la biologie circadienne, de comprendre les mécanismes moléculaires et cellulaires des horloges circadiennes à travers les arbres phylogénétiques et de découvrir comment ces mécanismes ont été abordés expérimentalement. Les implications des rythmes circadiens sur la santé et la maladie seront également discutées. Cette partie du cours sera donnée en anglais.

Objectif

L'objectif du cours est de faire comprendre aux étudiants certains des mécanismes moléculaires et cellulaires qui permettent aux organismes de vivre leur vie normale et les méthodes par lesquelles ces découvertes ont été faites. La pédagogie et les évaluations sont centrées sur l'analyse et la compréhension des contextes expérimentaux. À partir d'une situation expérimentale donnée, l'étudiant doit être capable d'identifier et d'analyser des informations importantes, de faire des déductions sur les mécanismes impliqués dans les processus biologiques et de proposer une stratégie pour confirmer ou compléter la compréhension du processus discuté. Les étudiants auront le choix d'être évalués à la fin de chaque section (3 examens au total) ou en un seul examen à la fin du semestre.

Semestre	automne/printemps	2h/sem, total 50h
ECTS	6	
Jour & lieu	vendredi 10h30 - 12h15 CMU, Centre médical universitaire. Salle à définir	
Mode d'évaluation	contrôle continu écrit début novembre/fin décembre/fin mai choix des questions français/anglais examen oral (en juin pour remplacement contrôle continu, en septembre pour rattrapage)	
Responsabl-es	Mesdames Christiane EBERHARDT - 022.379 57 85 christiane.eberhardt@unige.ch Stéphanie HUGUES – 022 379 58 93 - stephanie.hugues@unige.ch	
Enseignant-es	Mesdames, S. HUGUES (pas), C. EBERHARDT, A. SANCHEZ-MAZAS (po), V. DUTOIT (ma), L. GARNIER (ma) Messieurs, J. BERTRAND (pas), D. SPOERL, T. McKEE (pas), O. HARTLEY (pas), J. SEEBACH (po), P. WALKER (mer), N. BREMBILLA (pd), V. JAQUET (col2), P. JANDUS, A. DIDIERLAURENT (past), J. VILLARD (pas), P. LALIVE (pas), A. FINCHK (pas), P. EIGENMANN (pas)	

Contenu

Comment nous défendons-nous contre les incessantes infections des pathogènes qui nous entourent ? Grâce à notre système immunitaire !

Notre système immunitaire nous permet en effet de résister aux virus et bactéries environnants grâce à un mode d'action d'une étonnante spécificité. Dans la première partie du cours, nous détaillerons les différents composants moléculaires et cellulaires du système immunitaire. Ensuite, nous décrirons les phases d'activation et de régulation du système immunitaire. Enfin, dans une dernière partie, nous étudierons les pathologies associées à un mauvais fonctionnement du système immunitaire. Nous verrons ainsi les mécanismes impliqués dans les réactions auto-immunes, les allergies et les immunodéficiences. La transplantation et la possibilité de réaliser un vaccin contre le cancer seront également abordées dans cette partie.

Ce cours est dispensé en français

Objectif

Connaître les composants du système immunitaire.

Comprendre les mécanismes essentiels de fonctionnement physiologique du système immunitaire (au repos, infections, vaccins).

Comprendre les conséquences d'un dysfonctionnement du système immunitaire au cours de différentes pathologies (immunodéficiences, allergie, auto-immunité).

E-learning

<https://moodle.unige.ch/course/view.php?id=4793>

UNDERSTANDING BIOLOGICAL COMPLEXITY AND DIVERSITY

14B024

Cours à choix restreint 3^{ème} année biologie

Period	Spring	2h/sem, total 28h (20h de cours + 8h d'exercices + 12h de laboratoire)
ECTS	6	
Day	Tuesday 18h15 - 20h / or day and time in agreement with all students Day and time of TP in agreement with all students	
Place	Sciences III, room 4059	
Evaluation mode	Oral exam	
Exam sessions	June + catching up August-September	
Person in charge	M. MILINKOVITCH - 022.379.33 38 michel.milinkovitch@unige.ch	
Teachers	M. MILINKOVITCH (po), E. JAHANBAKHSI (ma), S. ZAKANY (Phd),	

Miscellaneous

This course is given in English

The number of students is limited to 12.

You must register with the teacher by email before mid-February, in order to know the date of the first class.

Please, register by sending an email to: Michel.Milinkovitch@unige.ch, before mid-February, to know the date of the first class.

The course is additionally open to 3rd year in biochemistry, or physics as elective course, and for master students and graduate students.

Content

Cells, developing embryos, the brain, colonies of organisms, ecosystems are all examples of 'adaptive complex systems': they each exhibit collective behaviours that go way beyond the capabilities of their isolated components. We will discuss various concepts pertaining to the emergence of order, complexity, and diversity in these biological systems: non-linearity, chaos theory, information theory, genetic algorithms, self-organization, swarm intelligence, modularity, etc.

We will also discuss the tools used to study these concepts: mathematical modeling, numerical simulations, artificial life, etc.

Two sessions of exercises on computers (numerical simulations) and two session in the laboratory (setting up examples of complex systems) will be organized .

Objective

Realise the importance of self-organisation (including physical and biochemical processes) in the emergence of biological complexity and diversity.