

Annuaire des cours 2010.2011

ecole de biologie (FBM-BIO)  
maîtrise universitaire

\* votre sélection

> Biologie > Maîtrise universitaire ès Sciences en comportement, évolution et conservation (Dès 2010)



## SOMMAIRE

---

Avertissement	iv
Légende	v
Liste des enseignements	1

## AVERTISSEMENT

---

Ce catalogue des cours a été réalisé à partir des données du système d'information *SylviaAcad* de l'Université de Lausanne. Sa base de données contient toutes les informations relatives aux enseignements proposés par les différentes facultés ainsi que leurs horaires. Ces données peuvent également être consultées online à l'adresse :

**<https://applicationspub.unil.ch/interpub/noauth/php/Ud/index.php>**.

Site internet de la faculté : **<http://www.unil.ch/ecoledobiologie/>**

Date de génération de cet annuaire : 08.08.2014

## LEGENDE

### INTITULÉ DU COURS

Enseignant responsable

Type de cours	Statut	Nombre d'heures par semaine	Langue d'enseignement	Nombre d'heures par année
Semestre	Crédits			

N: Niveaux d'études

P: Exigences du cursus d'études

O: Objectif

C: Contenu

B: Bibliographie

I: Informations supplémentaires

### ABRÉVIATIONS

#### TYPE DE COURS

Attest.	Attestation
C	Cours
C/S	Cours-séminaire
Cp	Camp
E	Exercices
Exc	Excursion
Lg	Lecture guidée
S	Séminaire
T	Terrain
TP	Travaux pratiques

#### STATUT

Fac	Facultatif
Obl	Obligatoire
Opt	Optionnel
Fac/Obl/Opt	Facultatif, obligatoire ou optionnel (selon le plan d'études)

#### SEMESTRE

P	Printemps
A	Automne



## LISTE DES ENSEIGNEMENTS

### APP MÉTHODOLOGIQUES

Paul Franken

C	Obl/Opt	anglais	7
A	3.50		
E	Obl/Opt	anglais	35
A			

N: Master

O: Durant ce cours, vous allez apprendre une méthodologie. Mais attention ! il ne s'agira pas d'écouter simplement le prof. parler et essayer de suivre ses conseils durant les TP. Non, l'approche « Apprentissage par Problème » (APP) vous met directement au coeur de l'action en vous demandant de résoudre un problème de A à Z par vos propres moyens.

Chaque groupe travaillera durant neuf séances de quatre heures sur un problème grossièrement défini. Ces problèmes vous permettront de vous familiariser avec des approches allant de la modélisation à l'analyse de données, dans des domaines comme l'écologie, la dynamique et la génétique des populations, la phylogénie, la biogéographie, etc. Vous allez devoir développer des aptitudes spécialisées dans un ou plusieurs outils (langage de programmation, logiciel d'analyse de données, théorie) dans un but bien précis.

Mais finalement, le sujet et les outils eux-mêmes ne sont que secondaires. Ce que ce cours va surtout vous apprendre c'est à être autonomes, créatifs et organisés. Vous allez développer en particulier les aptitudes suivantes :

- Travail de groupe : répartition des tâches, planification du travail, synergie des atouts de chaque membre du groupe, gestion des conflits, etc.

- Conceptualisation : division du problème en sous-problèmes, identification des éléments clés, construction d'un modèle conceptuel, imagination, etc.

- Recherche d'information : recherche bibliographique, recherche Internet, articles, livres, modes d'emploi, forums spécialisés, experts, etc.

- Application des connaissances : Essai-erreur, débrouillardise, créativité, mise en commun des connaissances, etc.

C: Organisation d'une session APP

Vous vous réunissez pour décider quel(s) sous-problème(s) attaquer durant la session, et réfléchir à quelques pistes suivre pour y arriver.

Vous passez ensuite voir votre assistant, lui exposez ce que vous comptez faire. L'assistant, dans son immense sagesse, pourra vous aider à choisir les meilleures pistes, à débrouiller les problèmes, mais il ne donnera aucune solution prémâchée. Cette première réunion avec l'assistant ne devrait pas durer plus de 30 minutes, si possible moins (pour laisser plus de temps à la partie suivante).

Vous vous répartissez les tâches, cherchez les informations et vous attaquez à résoudre le(s) sous-problème(s) choisi(s), mettez en commun vos informations et structurez les résultats que vous avez obtenus. Si vraiment vous butez sur un problème trop ardu, cherchez à le définir du mieux possible pour le formuler en une question précise que vous pourrez poser à l'assistant à la fin de la session (mais attention, vous perdez des points à chaque solution qu'il vous donnera, alors usez de cette possibilité avec sagesse !). De manière générale, l'accès à l'assistant vous est fermé durant cette période.

Durant la dernière demi-heure de la session, vous retournez auprès de votre assistant. Vous lui résumez (clairement, ça compte aussi) les informations que vous avez collectées, les solutions que vous avez trouvées et les problèmes qui restent à résoudre. Vous pourrez ensuite discuter avec lui de votre travail, il pourra vous donner d'autres pistes, ou vous dira si ce problème peut être considéré comme résolu, etc..

### AGENTS ANTI-INFECTIEUX

Dominique Sanglard

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

**ANALYSE DE DONNÉES ENVIRONNEMENTALES I: GÉOSTATISTIQUE ET SIG**

Mikhail Kanevski

C/S	Opt	français	24
P	4.00		
TP	Opt	français	16
P			

N: Master

P: Cours de statistique ou équivalent

O: Présenter les hypothèses fondamentales et les idées théoriques à la base de l'analyse et de la modélisation de données environnementales à référence spatiale en apprenant à utiliser des modèles déterministes ainsi que les modèles géostatistiques fondamentaux et en les appliquant à des études de cas réels, comme des données climatiques et des données de pollution. Comprendre comment choisir et étalonner les modèles et comment interpréter les résultats d'une étude géostatistique.

C: - Analyse exploratoire de données spatiales.  
 - Analyse de réseaux de mesures et dégroupement des données  
 - Estimations globales et locales  
 - Interpolations déterministes et validation croisée  
 - Statistiques avec fenêtres mobiles  
 - Variographie: a) variographie exploratoire: calculs et analyse de mesures de continuités; b) modélisation du variogramme  
 - Géostatistique linéaire: krigeage simple et krigeage ordinaire  
 - Prédiction multivariées: co-variogrammes et co-krigeage  
 - Modèles non stationnaires: krigeage universel  
 - Interprétations et comparaisons des modèles  
 - Géostatistique et SIG.  
 - Geostat Office; ArcGIS (ESRI); Geostatistical Analyst (ESRI)  
 Séminaires, cas d'études, TP

B: - Chauvet P. Aide-mémoire de géostatistique linéaire. Collection: les cours de l'École de Mines. 1999.  
 - Chiles J-P., Delfiner P. Geostatistics. Modelling Spatial Uncertainty. John Wiley and Sons, 1999.  
 - R. Bourbonnais and M. Terraza. Analyse des séries temporelles. Dunod, 2004.  
 - M. Kanevski and M. Maignan. Analysis and Modelling of Spatial Environmental Data. EPFL Press, 2004.

**ANALYSE DE DONNÉES ENVIRONNEMENTALES II: MÉTHODES AVANCÉES : GÉOSIMULATIONS, FOUILLE DE DONNÉES**

Mikhail Kanevski

C/S	Opt	français	28
P	4.00		
C/TP	Opt	18	français
P			

N: Master

P: Analyse de données environnementales I, Géostatistique et SIG ou équivalent



- O: - Comprendre et utiliser les modèles géostatistiques avancés: simulations géostatistiques conditionnelles et non conditionnelles, utilisées pour la cartographie des risques ainsi que pour la caractérisation de la variabilité et de l'incertitude spatiale. Les résultats des simulations donnent l'information la plus complète pour une cartographie orientée vers la décision et l'analyse du risque.  
 - Comprendre quand et comment utiliser les simulations géostatistiques.  
 - Comprendre et utiliser différentes architectures de réseaux de neurones artificiels (ANN) utilisés pour l'analyse et la modélisation de données environnementales.  
 - Présenter les idées fondamentales de la théorie statistique de l'apprentissage et de l'application de machines à vecteur de support (SVM) pour l'analyse et la modélisation de données.  
 Ce cours est accompagné d'études de cas réels, d'utilisation de logiciels pour les exercices pratiques et de l'analyse de publications scientifiques récentes.

- C: Géostatistique: modèles non linéaires et simulations  
 - Modèles non linéaires. Krigeage d'indicatrices.  
 - Simulations géostatistiques:  
 - Modélisation de l'incertitude spatiale et de la variabilité  
 - Simulations séquentielles gaussiennes  
 - Le recuit simulé (Simulated annealing)  
 - Post-traitement des simulations.  
 - Interprétation des résultats  
 - Cartographie des risques  
 Algorithmes d'apprentissage pour l'analyse des données  
 - Fondements de l'apprentissage par machines  
 - Entraînement et généralisation  
 - Réseaux de neurones artificiels:  
 - Perceptrons Multicouches (MLP).  
 - Réseaux de neurones de régression généralisée (GRNN) et réseaux de neurones probabilistes (PNN)  
 - Les cartes auto-organisatrices de Kohonen (SOM)  
 - Machines à vecteur de support (Support Vector Machines - SVM)  
 - Support Vector Regression (SVR)  
 - Classification et cartographie de données environnementales.  
 Séminaires, études de cas, TP

- B: - Cornuéjols A., Miclet L. Apprentissage artificiel. Concepts et algorithmes. Eyrolles. 2003.  
 - Bishop C. Pattern recognition and machine learning. Springer, 2006.  
 - M. Kanevski and M. Maignan. Analysis and Modelling of Spatial Environmental Data. EPFL Press, 2004.  
 - M : Kanevski, A. Pozdnoukhov, V. Timonin. Machine Learning for Spatial Environmental Data. EPFL Press, 2009.

## ANALYSES SPATIALES ET SIG

Antoine Guisan

E	Opt	anglais	10
A			
C	Opt	anglais	7
A	1.50		

N: Master

P: Statistiques de base. Ecologie générale

- O: Théorie et pratique des SIG. Introduction théorique et pratique des analyses spatiales les plus courantes en écologie et évolution. Bases pour le cours de "Biogéographie Prédictive" du Master BEC. Largement basés sur des exemples en écologie

---

C: 1. Introduction aux SIG: formats, cartographie, projections, échelles, résolutions, métadonnées  
 2. Télédétection: principaux senseurs, principes de classification, indices de végétation,  
 3. Analyses en mode raster: algèbre cartographique, planification d'échantillonnage, enveloppes environnementales  
 4. Analyses de voisinage: analyses locales, focales, globales, plus proche voisin, agrégations  
 5. Interpolations spatiales: splines, kriging, régressions locales filtres  
 6. Détection de structures spatiales: autocorrélation spatiale

---

B: Wadsworth, R. & Treweek, J. 1999. Geographical Information Systems for Ecology  
 Caloz, R. & Collet, C. 2002. Précis de télédétection, vol. 3. Presses Univ. du Québec  
 Turner, Gardner, O'Neill 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice: Patterns and Process. Springer  
 Dale, Birks, Wiens 2000. Spatial Pattern Analysis in Plant Ecology. Cambridge University Press.  
 Klopatek, J.M. & Gardner, R.H. 1999. Landscape Ecological Analysis: issues and applications. Springer.  
 Hunsaker, C.T., Goodchild, M.F., Friedl, M.A. and Case, T.J. (Eds). 2001. Spatial uncertainty in ecology. Springer.  
 Hansson, L., Fahrig, L. and Merriam, G. 1995. Mosaic Landscapes and Ecological Processes. Chapman & Hall.

---

I: <http://www.unil.ch/ecospat>

---

## ATELIERS DE BIOLOGIE ÉVOLUTIVE

Tadeusz Kawecki

C	Opt	anglais	14
P	3.00		
TP	Opt	anglais	32
P			

N: Master

---

P: Background knowledge and interest in evolutionary biology

---

O: The main goals are to develop the following skills:  
 - developing your scientific ideas through discussions in groups  
 - thinking critically and expressing oneself clearly  
 - turning a general idea into a research project  
 - writing a grant proposal and defending it  
 - doing it all in English

## C: Teachers :

DEE: Tadeusz Kawecki, Jerome Goudet

Invited Professors:

John Pannell (University of Oxford, UK)

Michael Ritchie (University of St. Andrews, UK)

Target participants: advanced Master students and PhD students from University of Lausanne and from other universities in Switzerland and abroad.

This course is based on a concept developed by Steve Stearns and John Maynard Smith and implemented in their "Guarda" workshop (organized by the University of Basel since 1987). It has a character of a retreat; it takes place in a beautiful small Alpine village (La Fouly), which will allow you to focus while being able to enjoy the landscape and the Alpine flora.

It is you, the students, who will be in charge in this course. You will work with your ideas, you will decide yourself what the important questions in broadly defined evolutionary biology are, you will choose one, and propose a research project that will address it. The faculty will visit the groups during the discussions to answer your questions and provide coaching and they will give you feedback on your proposal, but they will generally take the back seat. Additionally, the faculty will give informal talks about their research and be available for informal discussion with individual students.

Provisional schedule:

Day 1: arrival in the afternoon; students are divided in groups of 4-5. A research talk.

Day 2: Discussions in groups (3 sessions), faculty visit the groups on rotational basis. A research talk in the evening.

Day 3: Discussions in groups, proposal writing. The first version of the proposal due at dinner time. After dinner feedback by the faculty.

Day 4: Morning: free half-day for hiking/birdwatching/botanizing/relaxing. Afternoon: groups continue working on the proposals. A research talk in the evening.

Day 5: Groups continue working on the proposals, the second version delivered in the evening. A research talk.

Day 6: Morning: groups get feedback about their proposals and prepare presentations. Each group presents their project to the other groups; this is run by the students, the faculty sit back. Evening-next morning: a grill party.

Day 7: cleaning up and departure.

## BIOGÉOGRAPHIE PRÉDICTIVE

Antoine Guisan

C	Opt	anglais	14
P	2.50		
E	Opt	anglais	14
P			

N: Master

P: Cours d'Analyse Spatiale du Master BEC au semestre précédent (non strictement nécessaire).

O: Les modèles prédictifs de distribution des habitats potentiels d'organismes (MPD) prennent toujours plus d'importance en biologie de la conservation. Ce cours se propose de présenter les différentes approches existantes, et leurs avantages et limitations respectifs, ainsi que les différentes étapes de construction d'un MPD, telles que la préparation des prédicteurs environnementaux, l'ajustement du modèle, les prédictions spatiales dans un SIG ou l'évaluation des prédictions. Les différentes approches prédictives seront particulièrement discutées dans différents contextes de biologie de la conservation (changements climatiques, espèces rares, espèces invasives)

- C: Chap 1. Introduction générale. Théorie biologique derrière les modèles: concept de la niche, la notion d'espèce et les assemblages d'espèces, pseudo-équilibre, compétition, dispersion, autocorrélation spatiale, conservatisme de la niche; Survol des principales approches prédictives selon type de variable réponse ; Données utilisées (sp et prédicteurs) et échantillonnage de terrain  
 Chap. 2. Modèles avec présence-seulement. Problème des absences et distribution à l'équilibre. Théorie statistique derrière les modèles de présence-seulement : Enveloppes, ENFA, ACP-espèce. Pseudo-absences  
 Chap. 3. Modèles de présence-absence et abondance/diversité. Théorie statistique derrière les modèles de régression: lois de distribution, tests d'inférence et permutation, maximum de vraisemblance, déviance expliquée, techniques de sélection - lien entre modèles statistiques et théorie écologique - Implémentation des modèles statistiques dans un SIG - cartes d'incertitude ; Mesures d'abondance et de diversité et modèles correspondants (Poisson, ordinal, etc.). Prédiction et évaluation  
 Chap. 4. Evaluation des modèles : p/a, po, abondance/diversité. Evaluation interne (rééchant.) vs externe (données indép.): validation croisée, jackknife, bootstrap, prédiction dans nouvelle région (transposabilité), incertitudes, MPA  
 Chap. 5. Modélisation assemblages d'espèces - reconstruction de communautés/diversité. Modèles multi-espèces : CCA, multivariate CART, multivariate ANN - assemblages de modèles individuels d'espèces - approche alternative GDM (Global Dissimilarity Modelling)  
 Chap. 6. Scénarios de changements climatiques - migrations d'espèces et incertitudes dans les projections. Scénarios actuels - « range shifts » - incertitudes dans les projections - implications pour la conservation
- 
- B: Guisan, A. & Zimmermann, N.E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135(2-3): 147-186.  
 Guisan A, Thuiller W (2005) Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, 8, 993-1009.
- 
- I: <http://www.unil.ch/ecospat>

## BIOLOGIE DES ESPÈCES RARES ET/OU INVASIVES

Daniel Cherix

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

P: Prérequis des connaissances de la faune et de la flore sont un atout

O: Comprendre les principes de bases des invasions en relation avec la biologie de la conservation

C: Introduction - Origine et fondation d'une invasion biologique - Propriétés des espèces invasives - Mécanismes de diffusion - Conséquences écologiques. Exemples pris au niveau local Suisse, Europe, Monde aussi bien dans le règne animal que le règne végétal en distinguant : les espèces introduites accidentellement, les espèces introduites volontairement, les réintroductions et les extensions.

B: Neobiota volume 3, 2004. « Biological Invasions - Challenge for Science » Ingolf Kühn and Stefan Klots (Eds.), Neobiota volume 6, 2005. « Biological Invasions - from Ecology to Control" Wolfgang Nentwig, Sven Bacher, Matthew J.W.Cock, Hanjörg Diez, Andreas Gigon & Rüdiger Wittenberg (Eds).

## COÉVOLUTION, MUTUALISME ET PARASITISME

Ian Sanders

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

P: Must understand english and be prepared to give presentations

- 
- O: To understand the evolutionary consequences of organisms living together in mutualism or parasitism and how to investigate it experimentally
- 
- C: The course comprises some introductory talks given by me about concepts in co-evolution and theoretical frameworks for studying co-evolution. Afterwards, students give presentations on chosen key publications in this field and the group discusses these subjects after the presentations.
- 
- B: : All bibliography is made available in pdf format before the course begins. For an example of the publications discussed you can find last years publications in my docunil public folder.
- 

## CYTOSKELETON FROM MICROBES TO MAN

Sophie Martin

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

P: Une bonne connaissance des cours de biologie moléculaire et cellulaire suivis au niveau Bachelor. Curiosité pour les mécanismes cellulaires.

O: Les objectifs de ce cours sont de:  
 1) obtenir des connaissances générales sur l'organisation et la fonction du cytosquelette dans les cellules procaryotes et eucaryotes  
 2) apprendre à lire des articles scientifiques de façon critique, en discutant des points forts et des points faibles de chaque article.

C: Le cours traitera entre autre des thèmes suivants:  
 - principes généraux des cytosquelettes d'actine et microtubules  
 - dynamique du cytosquelette ("dynamic instability" et "treadmilling")  
 - les moteurs  
 - organisation et rôle du cytosquelette dans les bactéries  
 - organisation et rôle du cytosquelette dans les cellules eucaryotes (divers thèmes seront traités, selon le choix des articles discutés, par exemple: fuseau mitotique, division cellulaire, polarité cellulaire,...)

B: Les papiers à lire et discuter seront annoncés lors du premier cours

---

## DES RÉCEPTEURS MEMBRANAIRES AUX GÈNES

Nicolas Mermod

C	Opt	anglais	24
P	3.00		

N: Master

O: Présentation des principes moléculaires et des mécanismes de la transmission de signaux régulateurs de la membrane cellulaire plasmique aux gènes. Exploration d'un point de vue expérimental, avec les outils offerts par la génétique, la biologie moléculaire et la biochimie. L'accent sera mis sur le rôle de facteurs de transcription particuliers comme intermédiaires des ces voies régulatrices. De plus, ce cours illustre la coordination pouvant exister entre diverses voies régulatrices. La forme du cours est une période ex cathédra, suivie par une discussion d'un article scientifique en table ronde.

- 
- C: Introduction et rappel
1. Principes généraux  
Transmission de signaux médiés par les récepteurs à 7 domaines transmembranaires
  2. La voie du cAMP
  3. La voie du calcium
  4. La voie du diacylglycérol  
Transmission de signaux médiés par les récepteurs à 1 domaine transmembranaire
  5. Les récepteurs à un domaine transmembranaire
  6. La voie des MAP kinases
  7. La voie JAK-STAT
  8. Autres récepteurs à un domaine transmembranaire.
- 

I: <http://www.unil.ch/biotech/page38684.html>

---

## ÉCOLOGIE APPLIQUÉE

Cornelis Neet

C	Opt	anglais	14
P	2.50		
TP	Opt	anglais	28
P			

N: Master

P: niveau BSc en biologie, avec une formation de base en écologie

- O: 3.1. Introduire les principes et méthodes utilisés en écologie appliquée, en mettant l'accent sur les espèces animales, ainsi que les communautés et milieux terrestres
- 3.2. Confronter les bases théoriques et les exemples pratiques d'applications
- 3.3. Illustrer la pratique de la conservation de la biodiversité
- 3.4. Rencontrer des praticiens lors de visites de terrain et analyser leurs projets et méthodes de travail

- C: 4.1. L'écologie et ses applications (valeur de la biodiversité, processus de gestion)
- 4.2. La gestion de populations (espèces à impact économique, espèces en déclin, analyses de viabilité des populations)
- 4.3. La fragmentation des habitats et la gestion de l'espace en écologie appliquée (planification des réserves)
- 4.4. La gestion des communautés et de leurs biotopes (typologies, stratégies de conservation, contrôle et monitoring)
- 4.5. Impacts sur l'environnement naturel et mesures d'assainissement (eaux de surface, développement urbain, agriculture et foresterie)
- 4.6. L'écologie globale (conservation à l'échelle du paysage, à l'échelle planétaire, développement durable)
- 4.7. Le cadre professionnel (législation, procédures, études d'impact sur l'environnement, responsabilité scientifique)

B: Caughley G. & Sinclair A.R.E. 1994. Wildlife ecology and management. Blackwell Science, Cambridge MA.  
Pullin, A.S. 2002. Conservation Biology. Cambridge University Press, Cambridge UK.

I: [www.econeet.com](http://www.econeet.com)

**ÉCOLOGIE COMPORTEMENTALE II**

Alexandre Roulin, Philippe Christe

C	Opt	anglais	14
A	1.50		

N: Master

P: Aucun

O: Ce cours se divise en deux parties, la première étant interactive entre étudiants et professeur et la suivante étant un cours ex cathedra

a) Discussion d'articles scientifiques (Alexandre Roulin, 7h)

b) Écologie et évolution du parasitisme (Philippe Christe, 7h)

Par la pression de sélection qu'ils exercent sur les espèces hôtes et par les associations qu'ils forment avec elles, les parasites sont des acteurs essentiels de l'évolution. Il apparaît que leur rôle est essentiel dans des processus aussi différents que la régulation des populations d'animaux, la sélection sexuelle ou l'origine et le maintien de la sexualité. De l'utilisation de plantes aux propriétés insecticides par certains oiseaux, des comportements mafieux chez les coucous en passant par l'importance des parasites dans l'évolution des caractères sexuels secondaires, ce cours propose, dans un cadre théorique de biologie évolutive illustré de nombreux exemples d'écologie comportementale, de donner un aperçu et de comprendre l'importance du parasitisme dans de nombreux processus évolutifs.

C: Cours interactif, illustré par des recherches récentes dans le domaine

B: Réale, D., Reader, S.M., Sol, D., McDougall, P.T. & Dingemanse, N.J. (2007). Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biol. Rev.*, 82, 291-318.

Sih, A., Bell, A.M., Johnson, J.C. & Ziemba, R.E. (2004). Behavioral syndromes: an integrative overview. *Q. Rev. Biol.*, 79, 241-277.

Journaux scientifiques figurant à la bibliothèque du Biophore ou sur internet (<http://perunil.unil.ch/perunil/periodiques/>).

I: Aucune

**ÉCOLOGIE DES POISSONS**

Jean-François Rubin

C	Opt	anglais	7
P	1.50		

TP	Opt	anglais	10
P			

N: Master

P: Aucun

O: Reconnaître les différents milieux et espèces  
 Connaître la biologie des principales espèces  
 Identifier les problèmes liés à la gestion de ces milieux et de ces espèces

- 
- C: Généralités sur l'eau  
 Les lacs  
 Les cours d'eau  
 Plancton et végétaux  
 Systématique des poissons  
 Anatomie des poissons  
 Les poissons de Suisse
- 

## ECOLOGIE ET EVOLUTION DES ABEILLES

Vincent Dietemann

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

O: This series of lectures will show the complexity of insect societies and will give the opportunity to see how concepts learned elsewhere by the students can be placed within the context of a single species.

C: Since honeybees are economically important insects, they have been studied early in history and the knowledge we possess about them is greater than for any other social insect. Our understanding of the honeybee reveals the complex organisation reached by insects when they form societies. This series of lectures will present some aspects of this complexity that will be placed within its evolutionary context. Various aspects of honeybee ecology and evolution, including geophylogeny, biology, reproduction at individual and colony level, division of labour, communication, economical value, pathogens will be presented.

After a general introduction of this model species describing the diversity and biogeography of the taxon, we will dissect the communication abilities of European honeybees and compare it with related Asian species. We will see how this communication is used to organise foraging tasks sustaining colony growth. Reproductive conflicts will be described to show that the altruism commonly attributed to the colony members is tainted by selfishness. Honeybee health is a current concern and we will review the pathogens affecting them and comment the role of humans in their spread and control in an evolutionary context. Since honeybees are globally threatened, we will see what economical losses their decline could have and some conservation projects to invert the trend will be put in context.

- B: Seeley T, 1985. Honeybee Ecology. Princeton University Press.  
 Seeley T, 1995. The wisdom of the hive. Harvard University Press.  
 Moritz RFA, Southwick EE, 1992. Bees are superorganisms. Springer Verlag  
 Oldroyd B, Wongsiri S, 2006. Asian Honey Bees. Harvard University Press.  
 Koeniger N, Koeniger G, Tingek S, 2010. Honey Bees of Borneo. Natural History Publications  
 Winston ML, 1987. The Biology of the honey bee. Harvard University press.

---

## ECOLOGIE MICROBIENNE

Jan Roelof Van Der Meer

TP	Opt	anglais	35
P	1.50		

N: Master

P: (Idéalement) Cours Ecologie microbienne et microbiologie environnementale (BSc 3, bloc 'Comportement et écologie')

O: L'objectif des TP en écologie microbienne est d'apprendre des méthodes d'analyse des communautés microbiennes, sur l'exemple d'une station épuration d'eau.



- C: Deux méthodes principales seront utilisées:  
 - FISH ou hybridation in situ par fluorescence aux ribosomes  
 - T-RFLP ou polymorphisme des fragments de restriction  
 Les deux méthodes caractérisent la diversité taxonomique des communautés microbiennes et seront appliquées pour étudier les différences de la diversité microbienne dans les bassins du STEP, et de les relier avec les processus de la purification d'eau.

## EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE DÉVELOPPEMENT

Christian Fankhauser

C	Opt	anglais	24
P	3.00		

N: Master

- P: Les cours de biologie végétale du bachelor  
 Une bonne compréhension de la génétique moléculaire
- O: Ce cours comporte une partie "ex cathedra" qui a pour objectif de donner aux étudiants les bases théoriques nécessaires afin de lire et analyser des articles scientifiques dans ce domaine de la biologie.  
 Nous allons voir comment les plantes perçoivent leur environnement en particulier la lumière. Nous allons étudier:  
 1) Les réponses des plantes à des changements dans leur environnement lumineux.  
 2) Les différentes familles de photorécepteurs que l'on trouve chez les plantes  
 3) Les mécanismes de transmission du signal depuis la perception d'un photon à l'induction d'un nouveau programme d'expression de gènes.  
 4) L'interaction entre ce facteur externe (lumière) et le programme de développement de la plante.  
 Les étudiants devront lire et analyser de façon critique des articles scientifiques. Ils devront résumer les points les plus importants de ces articles et identifier les points faibles et forts de ces études.  
 L'analyse de ces articles comporte également des aspects de méthodologie et de technique. Les techniques utilisées dans les articles qui seront lus sont principalement de la génétique moléculaire, la biochimie et la biologie cellulaire.
- C: Perception de la lumière chez les plantes.  
 Aspects historiques de la découverte des photorécepteurs chez les plantes  
 Effets de la lumière au cours des divers stades de développement (germination, de-étiolement, développement végétatif, transition florale).  
 L'horloge circadienne et le photopériodisme (floraison et tubérisation). Brève introduction sur l'horloge circadienne chez les plantes. Présentation du modèle de coïncidence externe qui explique le photopériodisme (réponse à la longueur du jour).  
 Les différents systèmes de photorécepteurs chez les plantes supérieures (UV-B, phytochromes, cryptochromes, phototropines).  
 Mécanismes de transmission du signal. Depuis la perception de la lumière par le photorécepteur à la réponse physiologique.  
 Interaction entre gravitropisme et phototropisme.  
 En relation avec ces réponses à la lumière et la gravité nous allons traiter de signalisation et de transport de l'auxine. L'auxine est une hormone végétale qui est très importante pour le développement des plantes en général et pour les tropismes en particulier.
- B: Lorrain, S. Fankhauser C., Les plantes se font une place au soleil, Pour la science, n°49, Nov. 2006.  
 Chen, M. Chory, J. and Fankhauser, C. Light signal transduction in higher plants. Annual Reviews in Genetics volume 38 pages 87-117 (2004).

**EPIDÉMIOLOGIE**

Dominique Sanglard, Dominique Blanc

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

O: Acquérir des notions d'épidémiologie de base et d'épidémiologie moléculaire par l'illustration de quelques exemples de pathogènes microbiens. Connaissance des méthodes de typage moléculaire et de leur applications. Connaissance de la génétique des populations bactériennes.

C: Concepts généraux en épidémiologie. Typage moléculaire. Génétique des populations bactériennes. Epidémiologie de *Staphylococcus aureus*. Infections virales: relation entre host range, timing de l'infection, mode d'infection et l'épidémiologie résultante. Epidémiologie de *Pneumocystis*. Epidémiologie de *Candida*.

**ETUDES DE CAS EN BIOLOGIE DES POPULATIONS**

Nicolas Perrin

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

P: - Bases en biologie des populations (p.ex. module optionnel Ecologie et comportement 3e année de Bachelor) !!! Contacter l'enseignant avant d'effectuer votre inscription !!!

O: Se familiariser avec la pratique et l'application de concepts clefs en biologie des populations, relevant des domaines de la démographie, de l'écologie, de la génétique ou de l'évolution.

C: Le travail se fera par des lectures, présentations et discussions d'articles publiés dans la mesure du possible par des chercheurs du DEE. Nous verrons comment définir une problématique et comment acquérir, analyser et interpréter les données.

B: sera distribuée aux étudiants en temps utile

**EVOLUTION DU SYSTÈME DE REPRODUCTION DES VÉGÉTAUX**

John Richard Pannell

C	Opt	anglais	7
P	1.50		

TP	Opt	anglais	14
P			

N: Master

## GÉNOMIQUE COMPARATIVE

Henrik Kaessmann, Alexandre Reymond

E	Opt	anglais	14
P	1.00		

N: Master

O: The course will deal with the evolutionary aspects of comparative genomics.

- C: The course is organized as a journal club, that is, each student will present landmark papers distributed at the beginning of the course.
- To convey some fundamental principles of evolutionary genomics, the papers will cover recent advances of two major topics in evolutionary genomics (which will be introduced by the lecturers during the first day of the course):
- 1) SEQUENCE CONSERVATION: Evolutionary preservation of genomic sequences over long evolutionary time periods indicates functional importance. Recently, a series of papers highlight the abundance of highly conserved non-genic sequences (i.e., conserved sequences outside of genes, CNGs) in mammalian genomes. The evolution and potential functional role of these sequences will be discussed in light of the presented papers.
  - 2) EVOLUTIONARY NOVELTIES: The origin of new genes by gene duplication is a fundamental process for the evolution of species and lineage-specific phenotypic traits. Together with other more subtle genetic innovations such as gene expression changes and point mutations, the origin of recent new genes with novel functions may have significantly contributed to the evolution of new phenotypes typical or specific to different species. Papers reporting the origin of new mammalian (and some invertebrate) genes as well as their evolutionary and functional significance will be discussed in this part of the course.

## GÉNOMIQUE, PROTÉOMIQUE ET GÉNÉTIQUE QUANTITATIVE

Paul Franken

C	Opt	anglais	24
P	3.00		

N: Master

O: Se familiariser avec les diverses approches et les technologies expérimentales afin de connaître les principes fondamentaux des gènes et la fonction du génome

- C: Comme indiqué dans le titre ce cours consiste en trois composantes majeures. Celles-ci donnent un aperçu général de la génomique fonctionnelle; de la transcription de gène, à la protéine, et, finalement, au phénotype. En plus de donner des bases, les techniques utilisées dans les diverses seront mises en évidence.
- Les technologies génomiques et leurs applications:
- Techniques avancées dans l'analyse de microarray: Tiling arrays, la détection de SNP, ChIP on chip expérimentes.
  - Biologie de l'ARN non-codant et sa détection.
  - PCR quantitative, théorie et applications.
- La protéomique :
- Introduction à la protéomique d'expression (analyse des niveaux d'expression de protéine et des variations de ces derniers) et à la protéomique fonctionnelle (relations fonctionnelles entre les protéines).
  - Introduction aux techniques de séparation (chromatographie liquide, électrophorèse en 2D, spectrométrie de masse), les applications typiques de ces techniques et l'analyse bioinformatique.
  - Discussion du potentiel et des limitations de l'approche protéomique pour l'étude des systèmes biologiques complexes.
- L'analyse de Traits Quantitatifs
- Introduction à la génétique quantitative.
  - Comment cartographier des traits quantitatifs dans des organismes modèles (souris, drosophila).
  - Stratégies de Cartographie chez l'homme et dans les organismes non-modèles.
  - Introduction à l'utilisation d'outils de cartographie des Quantitative Trait Loci (WebQTL, MapManager) et les problèmes statistiques.

---

## GÉNÉTIQUE DE LA CONSERVATION

Luca Fumagalli

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

P: Aucun

O: Donner un aperçu de la contribution de la génétique moléculaire en biologie de la conservation

C: Perte de diversité génétique dans les populations de taille réduite; consanguinité et baisse de la fitness; fragmentation des populations; gestion de la diversité génétique intraspécifique; gestion de la diversité génétique dans des populations en captivité; utilisation de l'échantillonnage génétique non-invasif; populations fragmentées et translocations; populations génétiquement viables; génétique forensique pour lutter contre le braconnage; détection des hybridations par des espèces introduites;

B: - Frankham, Ballou & Briscoe. 2002. Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press.  
- Avise & Hamrick. 1996. Conservation Genetics: case histories from nature. Chapman & Hall.

---

## GÉNÉTIQUE ET DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Jérôme Goudet

C	Opt	anglais	7
A	1.50		

E	Opt	anglais	10
A			

N: Master

O: voir la version anglaise

---

## GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE

Ian Sanders, Luca Fumagalli

C	Obl	anglais	14
A	4.50		

TP	Obl	anglais	42
A			

N: Master

O: The objective of this course is to learn the relevant molecular tools that are currently used in ecology, evolutionary and conservation biology research and understand why and when to apply them.

- C: This course covers the reasons why molecular genetics is a necessary tool in many ecology, evolution and conservation biology projects. We study its uses and then look at selection of techniques, particularly for looking at polymorphism, that are not traditionally taught in molecular cell biology courses. Many of the techniques can only be learnt in the classroom as there is not enough time in a week to practically learn all useful techniques. Therefore, the associated laboratory class covers some of the fast techniques that are useful for studying polymorphisms in populations.
- B: The course is mostly based on publications in international journals rather than one specific book. The publications are made available in pdf format at the beginning of the course.

## HYBRIDATION ET ALLOPOLYPLÔIDIE DANS LES VERTÉBRÉS

Matthias Stoeck

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

- O: In this course, I will outline the role of hybridization for the evolution of animals, especially the current knowledge on vertebrates with the center of attention on teleost fishes, amphibians and reptiles.
- C: Starting from secondary contacts of diverged lineages, I will discuss hybrid zones, introgressive hybridization, and more importantly homoploid and polyploid hybrid speciation. A focus will be put on several resulting reproductive mechanisms, in which parts or entire genomes are transmitted in a natural clonal or hemi-clonal manner, or are eliminated during the formation of eggs and sperm. Among others, we will visit gynogenetic and hybridogenetic all-female fishes, bisexually reproducing hybridogenetic fishes and frogs, kleptogenetic salamanders and all-female parthenogenetic lizard complexes. Taxa with such a great genomic diversity and reproductive modes are highly interesting systems to address a variety of evolutionary questions, linked to gene and genome doubling, genomic plasticity, evolutionary genetics, hybrid fertility and fitness, sex determination, and the potential absence or modifications of meiosis. The motto for the course is: By studying the exceptions and bizarre cases, we may better understand the common phenomena. I will also touch more general evolutionary aspects of sexual versus non-sexual modes of reproduction and (perhaps) strategies for preserving the genetic integrity of native species.
- B: COYNE J.A., ORR H.A. (2004) Speciation. Sunderland, Sinauer, MA.  
DOWLING T.E., and SECOR C.L (1997) : The role of hybridization and introgression in the diversification of animals. *Ann Rev. Ecol. Syst.* 28 : 593-619  
LAMATSCH, D.K. and M. STÖCK (2009): Sperm-dependent parthenogenesis and hybridogenesis in teleost fishes. Chapter 19, pp. 399-432 In: I. Schoen, K. Martens, and P. van Dijk (eds.): *Lost sex - The evolutionary biology of parthenogenesis*. Springer, Heidelberg, Berlin.

## INTRODUCTION À R

Jérôme Goudet

C	Opt	anglais	8
A	1.50		
E	Opt	anglais	20
A			

N: Master

---

**INTRODUCTION À LA RÉDACTION SCIENTIFIQUE**

Claus Wedekind

C	Obl/Opt	anglais	7
A	1.50		
E	Obl/Opt	anglais	10
A			

N: Master

P: Lecturing and paper writing are in English.

O: This course capitalizes on my experience as Editor in Chief of the journal Ecology Letters for over a decade, to provide students with unique insights into the publishing world. Understanding the many facets of publishing will help their development within the scientific community, and provide the tools to communicate their science more effectively.

C: The course will include both lectures and practical work over five days. The lectures will be interactive, and cover a wide range of topics, including how to write papers, why we publish, the importance of impact factors, different journal types, and how journals are run and what editors are looking for.

Day 1: Why publish. I discuss reasons for publishing, ethical issues such as concurrent submissions, plagiarism, citing previous work, acknowledgments, authorship, copyright issues and publication bias. 2 hours

Day 2: Writing a manuscript. I provide insights to assist students in becoming autonomous in writing manuscript. I stress the importance of using models in writing papers, different working aids for writing, and obtaining feedback on manuscripts before they are submitted. 2 hours

Day 3: How to publish. I discuss different types of journal decision, including reasons for rejection, and how to reply to decision letters calling for revision. 2 hours

The practical work will provide training in several important ways, including scientific expression, manuscript structure, and the process of writing. The practical work will be both require individual students to do assignments, and will involve the students being in teams of 4, to present results to the instructor. At the end of each of the first three days, I will review the problems and answers with the students. At the end of days 4 and 5, I will comment on manuscripts written by each student.

Day 1: Scientific expression. The students will need to the course with a range of exercises for improving their abilities to express themselves scientifically. 2 hours

Day 2: Key parts of a manuscript. Attracting potential readers to one's work means that one is able to effectively write titles, abstracts, and choose keywords that will catch the attention of both specialists and the wider scientific community. 2 hours

Day 3: Understand manuscript structure. Part of the strategy for writing manuscripts is to understand what makes a written manuscript work. In this project, the students will be given a manuscript that has been cut into pieces, and asked to reassemble this "puzzle" and explain the logic behind their constructions. 2 hours

Days 4 and 5: Write a paper. This assignment builds on that from Day 3, but requiring more use of insights about manuscript structure. I will provide two manuscripts with missing parts. These missing parts may be words, phrases, sentences, paragraphs or figures. The student will be asked to complete the missing parts, and will be given enough information to assist with the challenge. 5 hours One small paper will be written in class (the "class paper"). We will first produce a data set and analyze it together. Each student then generates an own data set that can be analyzed with the techniques we used for the class paper. The following two-hour blocks will then be used to write a first draft of a chapter of the class paper and of the analogous chapter of the student papers (each student writes an own paper on an own data set). The last three hours are devoted to peer reviewing and poster presentations

## INTRODUCTION À LA SÉCURITÉ BIOLOGIQUE

Patrick Michaux

C	Obl	français	3
A			

N: Master

P: Connaissance de base en Microbiologie et en Sciences végétales

O: Ce cours a pour but de familiariser les futurs chercheurs avec la législation en matière de génie génétique. De plus, le risque biologique éventuel associé aux différentes applications de cette technologie sera discuté à l'aide d'exemples.

- C: \* Législation: l'article 24novies de la constitution fédérale; loi sur la protection de l'environnement; loi sur les épidémies; ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs; commissions suisses de sécurité biologique: notification, enregistrement de projets.
- \* Sécurité biologique dans le laboratoire: "containment"; équipement de sécurité; mesures techniques: construction du laboratoire; "standard laboratory (microbiological) practice"; classification du matériel biologique: plasmides, microorganismes, lignées de cellules, cellules primaires; niveaux de sécurité 1-4.
- \* Libération de bactéries modifiées génétiquement dans l'environnement: "monitoring", survie et dissémination, impact écologique, transfert de gènes, "containment systems".
- \* Risques biologiques potentiels associés à l'utilisation des plantes transgéniques: dissémination, pollinisation croisée, transfert de gènes.
- \* Problématique des vaccins recombinants: vecteurs, vaccins à DNA.
- \* Thérapie génique somatique I: maladies accessibles aux traitement par thérapie génique somatique, méthodes de transfert de gènes.
- \* Thérapie génique somatique II: évaluation du risque biologique pour le malade et son environnement.

## LA NUTRITION SOUS UNE PERSPECTIVE GÉNOMIQUE

Walter Wahli

C	Opt	anglais	24
P	3.00		

N: Master

P: Bachelor/Master en biologie; diplôme de médecin

- O: Réfléchir et acquérir des connaissances sur les sujets :
- L'histoire nutritionnelle des hominidés explique-t-elle l'épidémie globale d'obésité et de diabète de type 2 ?
  - La nutrition sous l'angle des interactions nutriments-gènes: nutriginétique et nutriginomique.
  - Les sollicitations nutritionnelles du génome produisent une réponse épigénétique qui peut être répliquée sur deux générations en l'absence du stimulus primaire.
  - La génomique nutritionnelle face aux défis de la santé, de la production alimentaire, et du progrès social.
- C: Changements majeurs dans les apports nutritionnels du Paléolithique à l'ère post-industrielle / Physiologie nutritionnelle et développement des maladies liées à la nutrition / Adaptation évolutive du génome à la nutrition ? / Génomique nutritionnelle et biologie systémique de la nutrition : aspects santé-bien-être, santé publique, agro-alimentaires et éthiques / Nouvelles technologies "omiques" et renaissance des sciences nutritionnelles / Connaissance du génome et nutrition individualisée : interventions préventives ou curatives. La préparation et la présentation d'un article seront demandées aux doctorants.

---

## LES GRANDES ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION

Laurent Keller

C	Opt	anglais	14
A	1.50		

N: Master

P: Aucun

O: Comprendre comment les organismes se sont complexifiés au cours de l'évolution.

C: Ce cours portera sur les grandes étapes de l'évolution, y compris évolution de la multicellularité, évolution du sexe, évolution des sociétés animales, évolution du langage.

B: La bibliographie sera déterminée lors du cours

---

## MICROORGANISMES ET OUTILS EN BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

Dominique Sanglard

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

O: Montrer comment certains outils de biologie expérimentale utilisant les microorganismes peuvent contribuer à l'étude de phénomènes biologiques chez les cellules eukaryotes à la compréhension des mécanismes de pathogénèse.

C:

- Vecteurs viraux et exemples d'application (R. Sahli)
- Construction de vecteurs adénoviraux et adéno associés (AAV)
- Applications
- Méthodes de détection d'interactions entre protéines dans des cellules mammifères (E. Buetti)
- Virus à RNA comme vecteurs de gènes
- Bactéries et levures comme outils en biologie expérimentale (D. Sanglard)
- Utilisation de cribles génétiques pour l'étude de facteurs de virulence (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Utilisation de cribles génétiques l'étude de facteurs de virulence par des méthodes in vivo ou ex vivo

---

## MÉDIATION ET COMMUNICATION SCIENTIFIQUES

Alain Kaufmann, Béatrice Desvergne

C	Opt	anglais	28
P	3.00		

N: Master

P: La réalisation des objectifs du module est facilitée par les connaissances que les étudiants ont acquis dans le cadre des trois années d'enseignements « Biologie et société » du Bachelor.



- 
- O: Les objectifs sont au nombre de trois :
- développer chez l'étudiant la capacité à communiquer des résultats de recherche à des publics non scientifiques en produisant tout ou partie d'un produit pédagogique (protocole expérimental, mallette pédagogique, atelier de discussion, dossier pédagogique) ;
  - donner la possibilité à l'étudiant de développer ses capacités à valoriser et à appliquer ses connaissances en biologie dans un contexte plus large impliquant des dimensions éthiques, socio-économiques, anthropologiques ou historiques ;
  - être capable de contextualiser la diversité des représentations sociales attachées à une question scientifique ou technologique.

## C: Contexte scientifique et pédagogique

Le module se déroule dans le cadre de l'Interface sciences-société, unité de la Direction de l'UNIL spécialisée dans la médiation et la communication scientifiques, ainsi que dans les études sociales des sciences et des technologies. Il offre l'opportunité aux étudiants de développer une activité de médiation et de communication scientifique en « grandeur réelle » dans le cadre de l'Eprouvette, un laboratoire de l'UNIL réservé au public. L'Eprouvette accueille tout au long de l'année des groupes d'enfants, d'adolescents et d'adultes de tous niveaux de formation. Il donne l'occasion à chaque visiteur de se mettre dans la peau d'un chercheur et d'aborder les sciences par le biais d'une expérience directe. Ceci permet d'enclencher une discussion dans un cadre plus réaliste sur les enjeux éthiques, socio-économiques ou historiques d'un domaine particulier : génie génétique, neurosciences, comportement animal et humain, mais aussi police scientifique, gestion de l'eau ou lecture d'images de cinéma. L'Eprouvette développe ses activités en étroite collaboration avec les unités de recherche de l'UNIL, du CHUV, de l'EPFL et d'autres institutions à caractère scientifique, technologique, culturel -musées- ou environnemental. En fonction des intérêts des étudiants, le travail de Master peut prendre une coloration plus ou moins pratique ou théorique.

## Choix des thématiques

Le choix du thème du travail se fait en concertation avec les enseignants. Il doit correspondre aux critères et aux besoins de l'Eprouvette, en particulier en ce qui concerne :

- sa faisabilité et sa robustesse technique dans le cadre d'une plage horaire dépassant rarement 2 heures ;
- l'intérêt qu'il est susceptible de susciter chez un ou plusieurs publics-cibles : enfants à partir de 9 ans, adolescents, enseignants des collèges, des gymnases ou des HES, adultes de tous niveaux de formation, groupes concernés (associations de patients, associations de protection de la nature, entreprises, etc.).

## Organisation et évaluation du travail

Ce module de 3 crédits correspond à 28 heures de présence au sein de l'Eprouvette et 40 heures de travail personnel. Les étudiants sont répartis par binômes ou par trinômes. Ils constituent ainsi une petite équipe mieux à même de réaliser un travail conséquent et si possible utilisable dans le cadre des ateliers offerts au public par l'Eprouvette. L'évaluation porte sur l'ensemble du processus de développement d'un support de médiation et de communication scientifique et sur sa forme finale. Etant donné le temps à disposition, il n'est pas forcément demandé aux étudiants de rendre un produit fini, directement utilisable. Ils peuvent défricher un thème ou développer un module d'atelier qui sera complété l'année suivante par un autre groupe d'étudiants ou par l'équipe de l'Eprouvette.

Outre le travail lui-même, le groupe rédige un bref « rapport de stage » dans lequel il développe de manière critique une réflexion sur les enjeux du travail réalisé et sur les difficultés rencontrées.

L'organisation type du travail pourrait correspondre au schéma suivant :

- Dans le cadre des 28 heures de présence à l'Eprouvette :
  - définition du travail à réaliser avec les enseignants : 4 heures
  - développement à la paillasse : 16 heures
  - séance de travail avec les enseignants et mise en perspective du travail : 4 heures
  - test du travail de médiation en situation réelle ou simulée : 4 heures
- Dans le cadre des 40 heures de travail personnel :
  - lectures et recherches documentaires : 16 heures
  - rédaction de scénarios d'ateliers, de fiches pédagogiques ou mise en page graphique des supports : 16 heures
  - rédaction du rapport de stage : 8 heures

Nombre d'heures pour l'ensemble du module : 68.

## Exemples de travaux

Les exemples ci-dessous sont mentionnés à titre indicatif afin d'illustrer la diversité des travaux possibles.

- Atelier sur l'expérimentation animale et les représentations sociales de l'animal : introduction aux usages de l'animal dans la recherche scientifique ; concept de modèle animal en études pré-cliniques, en toxicologie et en génomique ; éthologie ; aspects juridiques et déontologiques ; controverse publique sur l'expérimentation animale ; évolution récentes des relations homme-animal dans les différents contextes : animal modèle, animal d'élevage, animal de compagnie. L'atelier se termine par une délibération au sein du groupe de visiteurs de l'Eprouvette à qui l'on demande de se transformer en Comité d'éthique pour statuer sur un projet de loi ou un projet de recherche impliquant des animaux.

- Atelier d'introduction à l'immunologie, à la vaccinologie et à leurs enjeux de santé publique : notions de base : immunité innée, immunité acquise ; systèmes immunitaires dans le monde animal ; mécanismes de défense contre les infections ; maladies auto-immunes ; allergies et leur prévalence ; controverse sur l'efficacité et la toxicité des vaccins (aspects historiques et contemporains), cas de la rougeole en Suisse romande ; aspects de santé publique (solidarité et prévention des épidémies).

- Atelier sur épidémies émergentes et leur gestion : évolution récente de la prévalence des épidémies et des pandémies ; impact du changement climatique ; mécanisme de virulence et de résistance des germes ; gestion des alertes épidémiques en Suisse et au niveau mondial.

- Atelier sur la gestion et la conservation des espèces animales ou végétales : technique de cartographie des populations ; analyse génétique des populations ; gestion de la biodiversité ; aspects juridiques ; impact du changement climatique.

- Atelier sur le sommeil : cycle du sommeil ; mesure de l'activité cérébrale durant le sommeil, EEG ; mécanismes physiologiques et génétiques ; troubles du sommeil ; le rêve.

- Le clonage animal et humain : histoire du clonage animal ; techniques de clonage ; l'application à l'homme et ses enjeux éthiques et anthropologiques. L'atelier se termine par une délibération au sein du groupe de visiteurs de l'Eprouvette à qui l'on demande de se transformer en Comité d'éthique pour statuer sur un projet de loi ou un projet de recherche impliquant le clonage humain.

- Atelier sur les nanotechnologies et les applications dans le bio-médical- se termine par atelier délibératif

- Atelier sur la radioactivité avec partie délibérative sur la gestion des déchets radioactifs

- Atelier sur la biologie synthétique

- Atelier sur le développement durable et la biologie

---

## PATHOGÉNÈSE VIRALE ET VIRUS ÉMERGENTS

Stefan Kunz

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

P: Cours Virologie BSc 5ème semestre (S. Kunz)

O: Comprendre les principes fondamentaux de la pathogenèse virale au niveau cellulaire, systémique et population. Couvrir la pathogenèse des principaux virus humains et virus émergents. Discuter les concepts fondamentaux de la pathogenèse virale dans le contexte d'articles de la littérature primaire.

C: Enseignants : Amalio Telenti, Angela Ciuffi, Jérôme Gouttenoire, Stefan Kunz  
 Concepts fondamentaux de la pathogenèse virale (S. Kunz)  
 Pathogenèse des principaux virus humains et virus émergents (S. Kunz)  
 Hépatite virale (J. Gouttenoire)  
 Infection des rétrovirus humains (A. Ciuffi)  
 La génétique de la pathogenèse virale (A. Telenti)  
 Leçons introductives données par les enseignants  
 Présentation des articles par les étudiants et discussion en groupe

B: Viral Pathogenesis and Immunity. Nathanson, N. (Ed), 2nd Ed. 2007, Academic Press.

---

## PHYLOGÉNIE ET MÉTHODE COMPARATIVE

Nicolas Salamin

C	Opt	anglais	7
P	1.50		

E	Opt	anglais	14
P			

N: Master

P: aucun

O: 1) Connaître et comprendre les méthodes de reconstructions phylogénétiques  
 2) Pouvoir utiliser les arbres pour tester les processus d'évolution des gènes et des organismes

C: Les sujets abordés durant le cours et les exercices sont les suivants:

- I. Méthodes de reconstruction
  - Qu'est qu'un arbre phylogénétique et comment l'interpréter
  - Méthodes de reconstruction:
    - a) critères d'optimisation et modèles d'évolution
    - b) recherche de l'arbre optimum
    - c) méthodes Bayésienne
  - Comment être sûr d'avoir le bon arbre?
- II. arbres phylogenetiques comme outil
  - Détection de sélection positive dans un gène codant
  - Tests de co-évolution et co-spéciation
  - Macro-évolution:
    - a) dater les temps de divergence
    - b) mode et tempo d'évolution spécifique
    - c) test d'innovations clé
  - Phylogénie et conservation

B: Felsenstein, J. 2003. Inferring phylogenies. Sinauer Associates.  
 Page, R. 2003. Tangled trees: Phylogeny, cospeciation, and coevolution. University of Chicago Press.  
 Purvis, A., Gittleman, J.L. and Brooks, T. 2005. Phylogeny and conservation. Cambridge University Press.  
 Swofford, D.L., Olsen, G.K., Waddell, P.J. and Hillis, D.M. 1996. Phylogeny reconstruction. Pages 407-514 In Molecular Systematics (D.M. Hillis, C. Moritz, B.K. Mable, eds.). Sinauer Associates.  
 Yang, Z.H. 2006. Computational Molecular Evolution. Oxford University Press.

I: <http://www.unil.ch/phylo/teaching/pmc.html>

## PHYLOGÉOGRAPHIE

Luca Fumagalli

C	Opt	anglais	7
A	1.50		
E	Opt	anglais	10
A			

N: Master

O: 1) Cours  
 Etude des processus historiques (expansion des populations, bottlenecks, vicariance et migration) responsables de la distribution géographique actuelle des lignées généalogiques.  
 2) TP  
 Analyse et interprétation de données phylogéographiques à l'aide de logiciels.

C: 1) Introduction à la phylogénie moléculaire  
 2) Phylogéographie: définition et historique  
 3) Aire de répartition  
 4) Arbre des gènes/arbre des espèces  
 5) Horloge moléculaire  
 6) Coalescence  
 7) Mismatch distribution  
 8) Arbres et réseaux phylogénétiques  
 9) Patterns phylogéographiques  
 10) Phylogéographie intraspécifique comparée  
 11) Phylogéographie et conservation

B: Avise JC. 2000. Phylogeography. Harvard University Press.

**PROBLÈMES ACTUELS EN BIOLOGIE DE LA CONSERVATION**

Claus Wedekind

C	Opt	anglais	14
P	2.50		
E	Opt	anglais	14
P			

N: Master

P: Lectures, discussions, and proposal writing in English.

O: Introduction into

- some important problems of conservation biology
- funding opportunities for conservation projects
- the planning and writing of grant proposals
- peer reviewing of grant proposals

Own ideas shall be developed, presented and discussed in class.

C: Some current research topics within the field of conservation biology will be further introduced in lectures, guest lectures, and discussion in class. Each student then develops an own idea of a research project within these topics. After an introduction into funding agencies and the planning and writing of grant proposals, each student (or groups of two) write(s) up an own proposal and present(s) it to the class. The proposals of colleagues will then be peer-reviewed after an introduction into peer-reviewing of grant proposals.

**PROTÉINES RECOMBINANTES: APPLICATION EN RECHERCHE ET MÉDECINE**

Blaise Corthésy

C	Opt	anglais	12
P	1.50		

N: Master

**RÉCEPTEURS NUCLÉAIRES ET RÉGULATION GÉNÉTIQUE**

Walter Wahli

C	Opt	anglais	12
P	1.50		

N: Master

P: Module Biologie moléculaire et cellulaire, ou formation équivalente

O: Acquisition d'une bonne connaissance des mécanismes moléculaires qui sont à la base de l'action des récepteurs nucléaires, protéines régulatrices de l'activité génétique.

- 
- C: Introduction générale  
 Liaison des récepteurs nucléaires au DNA  
 Transport intracellulaire des ligands  
 Les mécanismes de stimulation de l'activité transcriptionnelle : Mise en activité des récepteurs par leurs ligands  
 Les mécanismes de répression de l'activité transcriptionnelle : Mode d'action des antagonistes  
 Stimulation transcriptionnelle et co-activateurs  
 Répression transcriptionnelle et co-répresseurs  
 Remodelage de la structure chromatinienne  
 Convergence des voies de signalisation  
 Les récepteurs nucléaires orphelins  
 Contrôle du métabolisme du cholestérol par FXR et LXR  
 PPARs : contrôle du métabolisme et des pathologies associés  
 Syndrome de résistance aux hormones thyroïdiennes  
 Métabolisme des xénobiotiques
- 

## STAGE ALPES

Antoine Guisan

T	Opt	anglais	32
A P	1.50		

N: Master

---

## STAGE ANDALOUSIE

Alexandre Roulin

T	Opt	anglais	40
A P	1.50		

N: Master

P: Aucun

O: Acquérir des connaissances en faunistique des oiseaux, insectes, crustacés, mammifères et reptiles avec une attention particulière pour des questions de conservation. Nous visitons l'Extrémadure, l'Andalousie la région du delta du Guadalquivir, Tarifa et Brazo del Este où la faune et la flore sont fondamentalement différentes.

C: Nous effectuons essentiellement du travail de terrain en groupe. Chaque étudiant est responsable d'étudier et de présenter à tout le groupe des articles concernant une espèce menacée. Nous discutons des projets que l'on pourrait mettre en place pour étudier des questions de conservation, de biologie évolutive et d'écologie comportementale.

I: Aucun

---

**STAGE ROSCOFF**

Nicolas Perrin

T	Opt	anglais	56
P	3.00		

N: Master

P: !!! Contacter l'enseignant avant d'effectuer votre inscription !!!

O: Permettre une première approche intégrée du milieu intertidal et de comprendre le rôle des marées, du substrat et d'autres conditions sur la composition faunistique des biocénoses littorales et sur les adaptations physiques et comportementales des espèces rencontrées.

C: cours (6 h): introduction à l'écologie du littoral  
excursions et travaux de groupes sur le terrain: analyse dans différents milieux (plage, rocher battu, estuaire etc...) de la zonation et de la biodiversité en fonction du niveau de marée. Chaque étudiant est en plus chargé d'un groupe systématique particulier.  
expériences en laboratoire: Design et réalisation d'une expérience en étho-écologie illustrant l'adaptation comportementale d'une espèce intertidale.

**SÉLECTION SEXUELLE**

Patrick Stefan Fitze

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

**SÉMINAIRES DU DEE**

Claus Wedekind

S	Obl/Opt	1	anglais	14
A	1.00			
S	Opt	1	anglais	14
P	1.00			

N: Master

P: All seminars and discussions are in English

O: Learn about the current research of other groups and meet international experts.

C: International experts present their research and answer to questions in public.

**TRANSMISSION DE SIGNAUX DANS LA DÉFENSE DES PLANTES**

Edward Elliston Farmer, Christiane Nawrath

C	Opt	anglais	24
P	3.00		

N: Master

P: "Méthodes de base en biologie moléculaire", 5eme semestre.

O: Initiation au domaine des défenses des végétaux et comparaison des stratégies de défenses entre les plantes et les animaux. Etude des bases moléculaires de défenses contre les pathogènes et les insectes. L'accent est mis sur la voie du jasmonate.

C: 1. Introduction  
 Pathogènes des plantes et des animaux  
 Spécialisation, généralisation  
 L'organisation de la plante  
 Barrières chimiques  
 2. Réponses rapides à la blessure  
 3. Réponse à la blessure/Résistance aux herbivores  
 Trichomes  
 Protéines de défense.  
 4. La voie du jasmonate.  
 Science STKE  
 5. La voie du jasmonate/terrain

**TRAVAIL DE RECHERCHE PERSONNEL - INITIATION**

Olivier Staub, Christian Fankhauser, Claus Wedekind

TP	Obl	anglais	224
A	15.00		

TP	Obl	anglais	230
A	9.00		

TP	Obl	anglais	200
A	14.00		

N: Master

P: - les travaux pratiques du bachelor en biologie (biologie moléculaire, génétique, biochimie, bioinformatique)

O: - Initiation au travail de chercheur  
 - Apprendre à mener des expériences en laboratoire (ou in silico pour les projets de bio-informatique)  
 - Apprendre à interpréter les résultats expérimentaux  
 - Apprendre à implémenter les notions de base du design expérimental (contrôles, signification statistique...)  
 - Apprendre à décrire les résultats obtenus sous forme d'un rapport écrit qui sera similaire à une publication scientifique (introduction, résultats, discussions, méthodes utilisées)  
 - Apprendre à présenter ses résultats sous forme orale

C: travail de laboratoire d'environ 12 semaines pendant les périodes où l'étudiant(e) n'a pas de cours théoriques.  
 l'étudiant est typiquement suivis de près par un assistant (ou premier assistant) du laboratoire d'accueil.



---

**TRAVAIL DE RECHERCHE PERSONNEL - SEMESTRE 8**

TP	Opt	anglais	280
P	15.00		
TP	Obl	anglais	520
P			
TP	Obl	anglais	560
P			

N: Master

---

**VIRULENCE BACTÉRIENNE ET PATHOGÉNICITÉ**

Gilbert Greub

C	Opt	anglais	14
P	1.50		

N: Master

