Université de Bretagne Occidentale

Master Biotechnologies

Parcours Master international en biotechnologies marines

Objectifs

Compétences communes des 5 parcours

- Maîtriser les connaissances générales et les méthodologies nécessaires à la valorisation biotechnologique de ressources biologiques, cette valorisation étant appliquée à différents domaines selon les parcours de la Mention.

- Maîtriser les démarches, méthodes et outils de l'ingénieur

- Connaître le fonctionnement général de l'entreprise

- Maîtriser le cadre réglementaire relatif à la production et à la mise sur le marché des produits issus des biotechnologies.

- Maîtriser l'anglais courant pour exercer son métier dans un contexte international et dialoguer efficacement avec les clients, les fournisseurs, les équipementiers, les services commerciaux et marketing.

Les titulaires de ce diplôme sont des professionnels qui peuvent être chargés de :

- Appréhender une démarche intégrée de valorisation de biomasses d'origine marine ;

- Elaborer et concevoir des projets de recherche en réponse à des appels à projets nationaux et internationaux ;

- Animer et encadrer une équipe en recherche et développement au sein de structures privées ;

- Exercer une veille technologique et réglementaire ;

- Assurer des activités d'expertise et de conseil au sein de structures publiques et privées.

Conditions d'accès

Bac+3 en Master 1, Bac+4 en Master 2 ou sur validation des acquis de l'expérience (VAE).

Poursuite d'études

Accès possible en doctorat.

Insertion professionnelle

Ce professionnel peut exercer en entreprise (en France ou à l'International), dans le secteur de la recherche appliquée (IFREMER,...) et au sein de structures de transfert technologique et d'organisations professionnelles en charge de questions relatives à la transformation/ valorisation des produits de la mer (Technopoles, Pôles de compétitivité,...).

Il peut exercer les emplois de :

- Assistant ou Responsable Recherche et Développement

- Responsable de production, Responsable d'unité ou de site de production

- Chef de projet, Expert, Consultant, Formateur en entreprise

- Responsable technico-commercial

Infos pratiques

Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) à Brest Technopole
Ouvert en stage

Contacts

Responsable pédagogique

Mme Hellio Claire
Claire.Hellio@univ-brest.fr

M. DUFOUR Alain
alain.dufour@univ-ubs.fr

Meslet Cladiere Laurence
Laurence-Marie-Sophi.Mesletcladiere@univ-brest.fr
Tel. 0290915110

Responsable Secrétariat pédagogique

Scolarité UBS LORIENT
scol.centrale@listes.univ-ubs.fr

Scolarité IUEM
scolarite-iuem@univ-brest.fr

Université de Bretagne Occidentale

Programme

M2

semestre 9

Ingredients and active molecules

- Bioactive molecules from marine animal biomasses	36h
- Bioactive molecules from marine plants biomasses	32h
- Green biotechnology and intelligent mariculture	32h
- Marine biotechnology applied to cosmetics and healthcare products development	30h
- Biotechnological potential of marine microorganisms	32h

Options (1 au choix)

- Microalgae and biorafinery	40h
- UE SEA-EU	16h
- Marine Chemodiversity and application in Biotechnology	
- Marine genomics	32h

PWP (Preparation for working life)

- Personal development plan and scientific writing	20h
- Projet Interdisciplinaire Mutualisé	24h
- Anglais	22h
- Science-Société ISblue COP	20h

Innovation and entrepreneurship

- Innovation and Entrepreneurship in biotechnology: from science to business	64h
- Project	40h

semestre 10

Research project and industrial placement

Dernière mise à jour le 02 mars 2026

Université de Bretagne Occidentale

Ingredients and active molecules

10 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Bioactive molecules from marine animal biomasses

Objectifs

The objective is to make the student ready to develop and propose a comprehensive approach for enhancing the value of fisheries and aquaculture products from animal origin (including by-products) for the development of new added-value molecules and ingredients, intended for food, feed, aquaculture, cosmetics, ...
Marine biotechnologies are targeting niche markets by offering products with low volumes and high added-values, and also mass markets like bio-sourced polymers.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 4h
Travaux Dirigés : 12h
Cours Magistral : 20h

Pré-requis nécessaires

Bases of biology, biochemistry, enzyme engineering, microbial engineering.
Possibly, bases of marine biology and ecology.

Compétences visées

Learning outcomes:

- A comprehensive vision of blue biotechnologies on a worldwide scale.
- The capacity to identify the research teams and research activities for establishing collaborations.
- The ability to identify the emerging markets, their size and their potential.
- The ability to transpose data and concepts of the scientific literature into R & D approaches integrating scaling-up.
- The capacity to explain the biological activities and functionality of molecules to non-specialists while having a dialogue with experts.
- The ability to inject new ideas, and to create innovative products.
- The ability to understand what is hindering and driving in marine process, and to choose the most appropriate strategy for achieving the final objective.

Descriptif

Introduction: Global overview of how enhancing the value of fisheries and aquaculture products from animal origin: definitions, resources, markets, notion of value chain, current trends, and examples of innovation in Norway.

Chapter 1: Concentrates and isolates of proteins: conventional methods, Ph-shift, pulps.

Chapter 2: Gelatines et collagens: general properties, specificities of marine collagens, impact of process on techno functional properties. Niche and mass applications of gelatines. Innovative uses in nutraceutics, nutri-cosmetics et biomaterials (tissue engineering, ...)

Chapter 3: Enzymes in industrial processes: 3.1. Fish protein hydrolysates (FPH) with functional properties: pH-stat method, characterisation of peptidic populations, choice of enzymes for FPH. 3.2 Use of enzymes for the controlled destructuration of complex matrices: application to microalgae.

Chapter 4: Peptides exhibiting biological activities: definitions, examples in food, feed, nutraceutical, cosmetics,

Chapter 5: Biopolymers (chitin and chitosan, chondroitin sulphate, hyaluronic acid: general characteristics, extraction process, properties et example of uses.

Chapter 6: Marine lipids: structures and functions: PUFA and phospholipids

Bibliographie

Handbook of Marine Biotechnology 2015 SPRINGER

Marine Biotechnology : Enabling Solutions for Ocean Productivity and Sustainability (2013) OECD

An Introduction to Biomaterials, Second Edition (2011) Jeffrey O. Hollinger, CRC Press

Added Value to Fisheries Waste (2008) J.-P. Bergé Ed., © Transworld Research Network, Kerala, India.

Maximising the Value of Marine By-Products (2007) F. Shahidi Ed In: F. Shahidi (Ed.). Woodhead (GB),

Improving seafood products for the consumer (2008). T. Børresen (Ed.) Woodhead (GB)

Seafood research from fish to dish. Quality, safety and processing of wild and farmed fish (2006) Luten J., Jacobsen C., Bekaert K., Saebo A., Oehlenschlager J. (Eds.). Editions Wageningen Academic Publishers (Netherlands),

Marine Biotechnology I & II (2005), Le Gal & Ulber (Eds.) SPRINGER

Chitine et chitosane: du biopolymère à l'application (2009), Crini, Badot & Guibal, Presses Univ. Franche-Comté,

Biofutur N° 301 : Biotechnologies marines (Juillet-Août 2009), Tec & Doc

Substances naturelles d'origine marine : Chimiodiversité, pharmacodiversité, biotechnologies (2005) Kornprobst JM Tec & Doc

Modalités de contrôle des connaissances

Université de Bretagne Occidentale

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50%	
UE	CT	Oral - exposé	35	20%	
UE	CT	Ecrit - mémoire		30%	

Université de Bretagne Occidentale

Bioactive molecules from marine plants biomasses

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h
Travaux Dirigés : 6h
Travaux Pratiques : 6h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - rapport		50%	
	CT	Oral - exposé	30	50%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Green biotechnology and intelligent mariculture

Objectifs

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h
Travaux Dirigés : 12h

Teaching objectives

The impact that biotechnology can have on our society and economy will be reviewed in this unit. An overview of industrial biotechnology and its applications in a number of product categories ranging from food ingredients, vitamins, bio-colorants, solvents, plastics and biofuels will be exposed. This module will also focus on the understanding of the environmental and safety risks associated with biotechnolgy together with methods for limiting damage and risk. New biotechnologies will affect the natural environment primarily in two ways: by bringing relatively “wild” areas, such as estuaries, under domestication, and by forcing areas now domesticated, such as farms, out of production, because of surpluses. The problem of the safety of biotechnology—the risk of some inadvertent side-effect—seems almost trivial in relation to the social and economic implications of these intentional uses. Aquaculture productivity is predicted to increase but will need to be re-designed to avoid pollution. The module will focus on the practice of integrating aquaculture and agriculture, also referred to as Integrated Agri-Aquaculture Systems (IAAS), which is based on the need to achieve more economically viable and environmentally sustainable primary industries, and specifically to enhance farm productivity and water use efficiency through multiple water use for integrated production of both terrestrial and aquatic crops. The importance of life cycle analysis (LCA) in biotechnology will be highlighted.

Compétences visées

Course objectives
- In lectures, to provide a framework for understanding contemporary constraints and opportunities for modern use of marine biomass for food and non-food products within a framework of integrated culture
- In paper analysis and small group work, develop skills in critical analysis and provide confidence in working with complex concepts in biology and society;
- In oral presentations, promote skills in succinct oral communication of science;
- In essays, promote scientific writing skills and to encourage the use of library, archival, electronic and other reference sources.

Descriptif

The unit will focus on the expected changes in society and technology, ranging from the shift in the supply of resources, the growing need for efficiency and sustainability of the production systems, changing consumer perception and behaviour and changing mariculture systems and practices. Many of these changes are expected to speed up the transition from a fossil-based to a bio-based economy and society. The module provides an understanding of the use of raw materials such as water, energy and land/coastal waters in industry and transport. It lays the foundation for further in-depth studies of ways in which biotechnology can support recycling, reuse of existing materials and in the generation of new supplies of raw materials.

During lectures and workshops, the following topics will be covered :

Chapter 1: industrial sustainability

Chapter 2: risk (perception and assessment)and safety in biotechnology

Chapter 3: environmental impact of biotechnology

Chapter 4 : integrated agri-aquaculture systems (IAAS).

Bibliographie

G. Acquaah. Understanding Biotechnology: An Integrated and Cyber-Based Approach 1st Edition. Publisher: Pearson Prentice Hall. ISBN-13: 978-0130945006 .

A. Scragg. Environmental biotechnology.2nd edition. Publisher: Oxford University Press. ISBN-13: 9780199268672

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Marine biotechnology applied to cosmetics and healthcare products development

Présentation

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 4h
Cours Magistral : 26h

The purpose of this course is to enable students to consolidate knowedge about the corporate world of cosmetics. Cosmetic products represent more than 80 billion of turnover in Europe. This is an area in perpetual change and renewal. In fact, the cosmetic products marketing is regulated by a European directive which was introduced in July 2013. Companies have the obligation to declare the composition of all their products, and, the trend is that Increasingly substances are banned because of their toxic power. Many companies are looking for alternative solution and thus are turning to marine products in order to replace toxic synthetic molecules and because it attracts some customers as well.
This is why companies recruit more scientists with knowledge of the marine biotechnology, and raw materials needed to make these cosmetic products.

Descriptif

Introduction: Definition of cosmetic products, European settlement (4 hours by Sandrine Morvan)

Chapter 1: Biology of skin and appendages (4 hours by Laurence Meslet-Cladiere).

Chapter 2: The physicochemical properties of cosmetic products (2 hours by Sandrine Morvan)

Chapter 3: All raw materials for cosmetics products (4 hours by Laurence Meslet-Cladiere)

Chapter 4: Formulation of cosmetics products (4 hours by Laurence Meslet-Cladiere)

Chapter 5: Toxicology and security of cosmetic products (2 hours by Nolwenn Hymery)

Chapter 6: Research of new conservatives products (2 hours by Julien Claus)

Chapter 7 : Algae in cosmetics products (2 hours by Bernard Kloareg)

Chapter 8 : Voluntary testing on cosmetics (3 hours by Alexandre Batardière)

Bibliographie

Manuel d'anatomie et de physiologie humaine
Bryan Derrickson (Auteur), Gérard G. Tortora (Auteur) - Manuel (broché). Paru en 03/2009

Biologie, cosmétologie BTS esthétique cosmétologie
G. Peyrefitte (Auteur), M.C. Martini (Auteur) - Scolaire / Universitaire (broché). Paru en 05/2013

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Biotechnological potential of marine microorganisms

Objectifs

The main objective of this course is to provide students with general information for better understanding the biotechnological potential of marine heterotrophic microorganisms. The unit will focus on acquiring a broad knowledge on the biodiversity and physiology of marine microorganisms, in order to target specific populations according to the desired industrial applications. Molecular tools applied to data mining will be presented. New strategies for the screening, isolation and culture of marine heterotrophic microorganisms as well as the production of biomass and/or metabolite in bioreactors will be also described. This unit will be illustrated by different research projects using marine microorganisms for biotechnological applications.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 6h
Cours Magistral : 26h

Pré-requis nécessaires

Basic knowledge on microbial structure, growth and physiology (practical and theoretical)

Compétences visées

At the end of this course, students will:

-be aware of the huge diversity of marine heterotrophic micro-organisms

-understand the link between biodiversity, microbial physiology and potential biotechnological applications

-have a basic knowledge on the use of molecular tools for biotechnological applications

-have a thorough knowledge of innovative approaches used for the isolation and culture of marine heterotrophic microorganisms

-be aware of the classically used screening methods

-know the basic principles of biomass and metabolites production in bioreactors

-have examples of research applications for the industries with the use of marines microorganisms or metabolites

Descriptif

Chapter 1: Presentation of the huge diversity of heterotrophic marine microorganisms focusing on the link between biodiversity (adaptation to different habitats, metabolism, communication/interaction..) and their potential biotechnological applications (4h G Le Blay)

Chapter 2 : Presentation of innovative approaches used for marine heterotrophic microorganism isolation (dilution to extinction, micro-encapsulation, optical tweezers, diffusion chambers etc..) and culture (high throughput cultural techniques and design of culture media) (4h G Le Blay)

Chapter 3 : Screening methodologies (cultural and molecular techniques) used for industrial targets (antimicrobial, antifouling, polyhydroxyalkanoate...) (4h C Hellio)

Chapter 4 : Presentation of the basic principles of marine microbial biomass and metabolite production (bioreactor design and operation modes, yields and stoichiometry) (4h G Le Blay)

Chapter 5 : Presentation of examples of research applications for the industries with the use of marines microorganisms or metabolites (biofouling, -Presentation of examples of research applications for the industries with the use of marines microorganisms or metabolites (biofouling, exopolysaccharides, polyhydroxyalkanoates..) (8h C Hellio, C Simon-Colin)

Chapter 6 : Presentation of molecular tools (data mining..) for biotechnological applications (8h M Jebbar, G Burgaud, L Meslet)

Bibliographie

New approaches for bringing the uncultured into culture. S L'Haridon, GH Markx, CJ Ingham, L Paterson, F Duthoit & G Le Blay. In The marine microbiome – an untold resource of biodiversity and biotechnological potential Editors: L.J. Stal & M.S. Cretoiu Publisher: Springer 2016

Screening microorganisms for bioactive compounds. S Giubergia, C Schleissner, F de la Calle, Pretsch, D Pretsch, L Gram & MS Thøgersen. In The marine microbiome – an untold resource of biodiversity and biotechnological potential Editors: L.J. Stal & M.S. Cretoiu Publisher: Springer 2016

Exploring the microbiology of the deep sea. M Jebbar, P Vannier, G Michoud & VT

Marteinsson. In The marine microbiome – an untold resource of biodiversity and biotechnological potential Editors: L.J. Stal & M.S. Cretoiu Publisher: Springer 2016

Marine fungi. V Rédou, M Vallet, L Meslet-Cladière, A Kumar, KL Pang, YF Pouchus, G Barbier, O Grovel, S Bertrand, S Prado, C Roullier & G Burgaud. In The marine microbiome – an untold resource of biodiversity and biotechnological potential Editors: L.J. Stal & M.S. Cretoiu Publisher: Springer 2016

Entrapment of anaerobic thermophilic and hyperthermophilic marine microorganisms in a gellan/xanthan matrix. Landreau M, Duthoit F, Claeys-Bruno M, Vandenabeele-Trambouze O, Aubry T, Godfroy A, Le Blay G. J Appl Microbiol. 2016 Mar 1.

Discovery of a mcl-PHA with unexpected biotechnical properties: the marine environment of French Polynesia as a source for PHA-producing bacteria. Wecker P, Moppert X, Simon-Colin C, Costa B, Berteaux-Lecellier V. AMB Express. 2015 Dec;5(1):74.

Université de Bretagne Occidentale

Meslet-Cladiere, L., Delage, L., Leroux, C.J., Goulitquer, S., Leblanc, C., Creis, E., Gall, E.A., Stiger-Pouvreau, V., Czjzek, M., and Potin, P. (2013). Structure/Function analysis of a type III polyketide synthase in the brown alga Ectocarpus siliculosus reveals a biochemical pathway in phlorotannin monomer biosynthesis. Plant Cell 25, 3089-3103.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Options (1 au choix)

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Microalgae and biorafinery

Présentation

Cette UE sera mutualisée avec l'Université de Nantes ; la fiche UE est en cours d'élaboration

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 22h
Travaux Dirigés : 8h
Travaux Pratiques : 10h

Objectifs

To know the available techniques, to understand their main engineering aspects and to be able to propose a process scheme for a microalgae metabolite valorization.

Descriptif

Fundamentals of main unit operations encountered in microalgae harvesting, cells disruption and metabolites extraction will be presented. This comprises centrifugation, membrane concentration or fractionation, high pressure or bead milling cell disruption and solvent extraction.

Students will have to manage in small group a biorafinery practical case from the photobioreactor to the fraction of interest.

Université de Bretagne Occidentale

UE SEA-EU

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	Autre modalité	Autre nature			MCCC selon la nature de l'UE choisie dans le catalogue SEA-EU

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	Autre modalité	Autre nature			MCCC selon la nature de l'UE choisie dans le catalogue SEA-EU

Université de Bretagne Occidentale

Marine Chemodiversity and application in Biotechnology

3 crédits ECTS

Présentation

Cet enseignement vise à donner aux étudiants une formation théorique sur la diversité des biomolécules actives présentes dans les organismes marins (faune, flore et microorganismes) et les différents secteurs d'applications potentielles de ces biomolécules. Cette formation est liée aux projets de recherche des chercheurs et enseignants-chercheurs impliqués dans le cours. En fonction de la nationalité des étudiants inscrits à cette UE, les enseignements sont réalisés en français ou en anglais.

In English: This course aims to provide students with theoretical training on the diversity of active biomolecules present in marine organisms (fauna, flora and microorganisms) and the various potential applications of these biomolecules. This training is linked to the research projects of the researchers and teacher-researchers involved in the course. Depending on the nationality of the students enrolled in this course, the lessons are given in French or in English.

Objectifs

Appréhender les possibilités de valorisation dans de nombreux domaines d'application des biomolécules extraites d'organismes marins qu'ils soient végétaux ou animaux

Pré-requis nécessaires

Connaissances de base en biologie acquises en Licence de Biologie

Compétences visées

> Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
> Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et en langue étrangère et dans un temps et un format restreint, un travail scientifique abouti en le contextualisant
> Analyser ses actions en situation professionnelle, s'auto-évaluer pour améliorer sa pratique
> Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines

Descriptif

Cette UE est organisée sous la forme de CM, conférences d'industriels ou visites d'entreprises, TD et TP (formulation ou fabrication d'un produit soit cosmétique, soit agro-alimentaire, ou autre selon le thème de l'année).

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		1/3	
	CT	Oral - exposé	15	2/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral - exposé	15	2/3	
	Report de notes	Ecrit - rapport		1/3	

Université de Bretagne Occidentale

Marine genomics

Présentation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 10h
Travaux Dirigés : 10h
Travaux Pratiques : 12h

Ce cours constitue une introduction à l'écologie moléculaire appliquée aux organismes et à l'environnement marin. Le cours couvre les méthodes utilisées en transcriptomique, protéomique, (méta)-génomique et (méta)-transcriptomique, et phylogénie moléculaire permettant de répondre à des questions fondamentales en physiologie, écologie et en biologie évolutive (e.g., étude des réponses moléculaires aux changements environnementaux, identification d'espèces et recensement de la biodiversité). Ce cours est enseigné en anglais.

In English: This course provides an introduction to the field of molecular ecology focusing on marine organisms. The course covers methods used in transcriptomics, proteomics, (meta-) genomics and (meta-) transcriptomics, and molecular phylogenetics, to address fundamental physiological, ecological and evolutionary questions (e.g., molecular responses to environmental changes, species identification and assessment of biodiversity). This course is taught in English.

Objectifs

> Décrire les processus écologiques et évolutifs agissant à l'échelle du génome chez les organismes marins et le principe des techniques moléculaires communément utilisées
> Acquérir des connaissances afin de pouvoir choisir les techniques moléculaires appropriées pour répondre à des questions spécifiques en physiologie, écologie et en biologie évolutive, et afin de pouvoir interpréter correctement des jeux de données moléculaires

In English:

> *Describe the ecological and evolutionary processes acting at the genomic level in marine organisms and the underlying principles of the commonly used molecular techniques*
> *Acquire the knowledge to make a considerate choice of molecular techniques to address specific physiological, ecologically or evolutionary questions and to correctly interpret molecular datasets*

Pré-requis nécessaires

> Bon niveau d'anglais (écrit et oral)
> Connaissances fondamentales en biologie (biologie cellulaire, biologie moléculaire, écologie, génomique fonctionnelle (S7), physiologie, génétique, statistiques)

In English:

> *Good level in English (written and spoken)*
> *Basic knowledge in biology (cellular biology, molecular biology, functional genomics (S7) physiology, ecology and evolution)*

Compétences visées

> Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en anglais dans un temps et un format restreint, un travail scientifique abouti en le contextualisant
> Analyser les processus moléculaires, cellulaires et physiologiques pour appréhender le fonctionnement des organismes, leur variabilité génétique et plasticité phénotypique
> Utiliser les outils de biologie cellulaire et moléculaire, génomique fonctionnelle et post-génomique appliqués au fonctionnement des organismes

In English:

> *Communicate knowledge in English orally and in writing*
> *Analyze molecular, cellular and physiological processes to apprehend the functioning of organisms, their genetic diversity and phenotypic plasticity*
> *Use methods in molecular and cellular biology, functional genomics and proteomics to understand the functioning of organisms*

Descriptif

Université de Bretagne Occidentale

Le cours inclut des CM, TD, et des séminaires, et se structure autour des chapitres suivants :

- Chapitre 1: Méthodes de séquençage
- Chapitre 2: Séquençage et annotation de génomes + assemblage de génomes
- Chapitre 3: Amplification de l'ADN, qPCR, transcriptomique: puces à ARN, séquençage et analyse de données transcriptomiques
- Chapitre 4: Génomique environnementale : métagénomique et diversité microbienne
- Chapitre 5: Protéomique
- Chapitre 6: Phylogénie moléculaire et identification taxonomique

In English: The course includes lectures, practical exercises and seminars, and is structured around the following chapters:

- *Chapter 1: Sequencing methods*
- *Chapter 2: Sequencing, assembly and annotation of genomes*
- *Chapter 3: DNA amplification, qPCR, transcriptomics: microarrays, sequencing and analysis of transcriptome data sets*
- *Chapter 4: Environmental genomics: metagenomics and microbial diversity*
- *Chapter 5: Proteomics*
- *Chapter 6: Molecular phylogenetics and taxonomic identification*

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral - exposé	30	50%	
	CT	Ecrit - rapport		50%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - rapport		100%	

Université de Bretagne Occidentale

PWP (Preparation for working life)

8 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Personal development plan and scientific writing

Objectifs

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 20h

Personal development planning (PDP) is a tool which is used by many institutions, both industrial and academic, to help individuals achieve their potential within a given setting. We use this tool to help the student to identify areas within their skill set that may benefit from improvement, including critical thinking, presentation and management skills.

Every student will be allocated a personal tutor (one of the lecturers in the Department), usually the project supervisor. Personal Tutors are a critical element of our support system for students. In addition to pastoral matters, personal tutors will often be asked about their tutees by companies/ institutions wishing to take up references. Students will meet their tutor to discuss topics such as career, orientation, research project preparation, plagiarism, and, time management and study skills. The meeting times should be agreed between the tutor and the tutee.

Compétences visées

The PDP program will focus on the career management and students should be able to

Appreciate the need for and show commitment to continued professional development.

Take ownership for and manage one's career progression, set realistic and achievable career goals, and identify and develop ways to improve employability.

Demonstrate an insight into the transferable nature of research skills to other work environments and the range of career opportunities within and outside academia.

Present one's skills, personal attributes and experiences through effective CVs, applications and interviews.

Descriptif

The PDP program will focus on the career management and students should be able to

1. Appreciate the need for and show commitment to continued professional development.
2. Take ownership for and manage one's career progression, set realistic and achievable career goals, and identify and develop ways to improve employability.
3. Demonstrate an insight into the transferable nature of research skills to other work environments and the range of career opportunities within and outside academia.
4. Present one's skills, personal attributes and experiences through effective CVs, applications and interviews.

This will be done through the preparation of a portfolio based on the following activity program which will be assessed formatively

1. Visit to a career center.
2. Preparation of a career plan for the next 5 years.
3. Looking for job advert/PhD thesis offers.
4. Preparation of cv and cover letters.
5. Real applications (minimum 3 before the end of the MSc).
6. Mock interviews.

Bibliographie

Cottrell, S. (2003) Skills for Success: The personal development planning handbook, Palgrave

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - rapport		100%	

Université de Bretagne Occidentale

Projet Interdisciplinaire Mutualisé

Présentation

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 24h

Cette UE offre une plongée vers le monde socio-économique en lien avec les sciences de la mer et du littoral afin développé des compétences transversales. Cette UE, mutualisée à l'échelle du périmètre de l'EUR ISblue, permet d'aborder des questions complexes, interdisciplinaires tout en prônant des formats d'apprentissages actifs et collaboratifs grâce à la complémentarité des étudiants, originaires des différentes mentions du domaine SML et des écoles d'ingénieurs du périmètre ISblue (ENSTA-Bretagne, IMT-Atlantique, ENIB, Ecole Navale).

Objectifs

Cette UE propose de renforcer la professionnalisation des étudiants, de tous profils disciplinaires, en développant leurs compétences professionnelles transversales (*soft-skills*) et leur mise en application dans le cadre de micro-projets collaboratifs de recherche et d'innovation. Ce cadre d'apprentissage et d'expérimentation leur permettra de mieux appréhender le contexte socio-professionnel, l'interdisciplinarité et de réaliser la valeur de son expertise et de ses savoirs.

Pré-requis nécessaires

aucun

Compétences visées

- Communication spécialisée pour le transfert de connaissances
- Appui à la transformation en contexte professionnel
- Intégration de savoirs hautement spécialisés
- Usages avancés et spécialisés des outils numériques

Descriptif

Cette UE se déroule sur une semaine (5 jours) en mode projet. Deux périodes sont proposées : la **première semaine de janvier pour les semestres 7 et 9**, et la **deuxième/dernière semaine de juin pour le semestre 8**.

L'UE consiste en la réalisation d'un projet par un groupe d'étudiants, sous la supervision d'un tuteur. Chaque année un catalogue de modules est proposé à la rentrée universitaire. Les modules proposés sont de nature très variée. Ils peuvent être proposés par des chercheurs, une équipe pédagogique ou des acteurs d'entreprises, du monde socio-économique. Les projets pourront également se réalisés hors les murs de l'université et des écoles d'ingénieurs, facilitant
les rencontres dans l'intérêt commun du rapprochement entre les acteurs, source de dynamisme scientifique, de créativité et d'expérimentation par le terrain. Le catalogue est amené à évoluer d'une année à l'autre.

Sachant la méthodologie par projet de l'ensemble des modules au catalogue de cette UE, l'évaluation des compétences sera sous forme d'une restitution orale et de l'implication dans le travail de groupe.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		80%	
	CC	Oral		20%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - rapport		100%	

Université de Bretagne Occidentale

Anglais

Présentation

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h
Travaux Dirigés : 11h

Cette UE a pour but d'accompagner les étudiants dans le développement d'un projet de vulgarisation scientifique sur un sujet d'actualité concernant la spécialité des étudiants en lien avec l'environnement marin. Elle se passe entièrement en langue anglaise.

English : This course is taught in English.

Objectifs

> Vulgariser un travail de recherche en langue anglaise à l'oral et à l'écrit
> Acquérir des outils nécessaires à la rédaction de la littérature scientifique (abstracts)

Pré-requis nécessaires

Scientific communication in English 1 et 2, ou niveau B2 en anglais

Compétences visées

> Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en anglais et dans un temps et un format restreint, un travail scientifique abouti en le contextualisant
> Prendre des responsabilités au sein d'une équipe pour contribuer à la réalisation d'un objectif commun
> Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation
> Cibler les champs de compétences d'un article scientifique et en extraire, en développant une conscience critique, l'information pertinente
> Concevoir un projet dans le cadre des principes d'éthique et de déontologie (responsabilité environnementale, sécurité des données sensibles, intégrité scientifique)

Descriptif

Cette UE repose sur un travail de groupe sur un projet de vulgarisation scientifique dans le domaine de spécialité des étudiants, à destination d'un public non spécialisé de la discipline. Toutes les compétences langagières sont travaillées (CE, EE, CO, EO en interaction et en continu), avec un entraînement à la prononciation et à l'intonation.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	40%	
	CT	Oral - exposé	20	60%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	20	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Science-Société ISblue COP

Présentation

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 20h

L'UE S&S COP propose aux étudiants de s'investir dans un *serious game* par la simulation d'une Conférence des Parties (COP) en construisant un argumentaire et en formulant des propositions à partir d'un travail collectif d'exploration. Ce travail se porte sur la rencontre des objectifs du développement durable, leur propre expertise et le thème de recherche doctoral proposé par leur doctorant encadrant.

Objectifs

L'UE S&S COP permet la formation à la complexité, en proposant une ouverture à l'interdisciplinarité et une acculturation aux enjeux globaux à l'interface entre science et société. Tout en permettant l'approfondissement de l'enseignement InterSML dispensé en Master 1, cette UE permet également d'assurer la continuité de la formation des étudiants, par la collaboration pluridisciplinaire, et le travail pluri-niveaux entre les étudiants de M1, M2 et les doctorants.

Pré-requis nécessaires

Aucun

Compétences visées

> Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation
> Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances
> Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
> S'approprier les enjeux environnementaux et sociétaux actuels et futurs et développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines

Descriptif

Cette UE est menée en mode projet, sur la base d'un jeu de rôle de simulation de COP. Elle est séquencée en plusieurs temps :

1. **Diffusion des recherches doctorales** aux étudiants de M2 par la vulgarisation (1ère séance), présentation des objectifs pédagogiques/ scientifiques. La constitution des groupes de travail se fait lors de cette séance.
2. **Travail de groupes** (20 étudiants par groupes) : un doctorant est responsable de chaque groupe. Pendant ces séances de travail, les étudiants prennent différent rôle selon les acteurs d'un COP (ex. Pays, société civiles, lobbyistes, etc.) et explore une thématique à ancrage local relié aux objectifs du développement durable (ODD) Lors de ces séances, les étudiants mobilisent un sens organisationnel, d'auto-régulation, de créativité et de responsabilisation dans de la conduite de projet et de la controverse Science-Société.
3. **Séance de suivi de projet ou bilan d'étape.** Cette séance se fait en commun avec tous les groupes de travail afin que les étudiants partagent leurs avancées et expriment leurs difficultés si besoin à l'ensemble de l'équipe pédagogique et des autres étudiants.
4. **Restitution publique.** Cette restitution est également une évaluation de l'UE. Le matin les étudiants travail à la restitution de leur travail d'exploration mais également à la construction d'accords entre parties. L'après-midi c'est une présentation des accords devant un jury, des étudiants de M1, des étudiants de L3 incarnant des journalistes et le grand public.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - rapport		20%	
	CT	Oral - exposé	30	80%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - rapport		100%	

Université de Bretagne Occidentale

Innovation and entrepreneurship

9 crédits ECTS

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral		50%	
	CT	Ecrit - rapport		50%	

Université de Bretagne Occidentale

Innovation and Entrepreneurship in biotechnology: from science to business

Objectifs

This course provide students with an overview of creativity and innovation methodologies and how innovation in the life sciences is changing production methods, industrial structures, market dynamics and strategic decision making. This course will explore ways in which new opportunities arising from advances in biological knowledge can be turned into viable organisations that create value. On completion of this course, the student will be able to: (1) have a critical understanding of policy, economic and social issues shaping innovation in the life sciences and hence reshaping a number of industrial sectors. (2) To analyse industrial trends, examine competitive and collaborative strategies, compare business development trajectories.

Compétences visées

at the end of this course, students will have acquired:

1. Entrepreneurship skills, including increased capability to start a biotech business.
2. The capacity to recognise the commercial opportunities opened by new biological discoveries.
3. The ability to look at pressing problems from the perspective that these may have a biotechnological solution.
4. The anchoring of transversal skills in communication, team work, project management
5. The importance of the interactions between teaching-research-entrepreneurship and the concept of ecosystem of innovation
6. The importance of IP and scientific and technological survey
7. The need for developing professional networks

Descriptif

The courses are firstly organized in short learning sessions dedicated to: creativity and methodologies of innovation; Bio business strategy; starting up a business: options, licencing, strategic alliance, spinouts, start-ups; Marketing.

Then the courses aims to teach students how to develop entrepreneurship in biotechnology:

1. Identify potentially significant scientific advances, which open up valuable opportunities.
2. Create a team to take advantage of such an opportunity.
3. Obtain the resources necessary to create an entrepreneurial organisation.
4. Manage the entrepreneurial organisation after its launch.
5. Seek to grow the business into a sustainable enterprise.
6. Create value for the enterprise's stakeholders.

Université de Bretagne Occidentale

Project

Université de Bretagne Occidentale

Research project and industrial placement

30 crédits ECTS

Présentation

This unit will provide students with a broad knowledge in research project realisation and management. Research project will be carried out either in academic laboratories or will be hosted in industrial and start-up biotech companies.

Objectifs

The objectives of this unit are:

1. To introduce students to key writing skills necessary for research including techniques and guidelines for producing research reports, presenting and publishing research findings and writing review articles.
2. To provide students with examples of successful research writing
3. To enhance to masters level the intellectual, professional and personal skills necessary for high quality work, problem solving and project management in a scientific environment.
4. To enable students to initiate, design, conduct and report on research that makes a contribution to scientific knowledge
5. To develop the students' critical awareness of current knowledge in a specific area of aquatic applied biology.

Pré-requis nécessaires

None

Compétences visées

On successful completion of this unit, students should be able, at threshold level, to:

1. Professionally plan, organise and carry out a substantive project activity with the breadth, scope and discrimination appropriate to a Master of Science award
2. Perform an extensive literature search relevant to a research area;
3. Utilise a range of research techniques;
4. Critically analyse experimental results and present data in an appropriate form;
5. Produced a detailed critique of scientific papers that demonstrates an understanding of the structure of scientific writing
6. Present a logical, clear and critical synopsis of an extensive scientific study;
7. Report the work orally and in writing.

Descriptif

The topics covered in the unit will include:

1 - Research methods with :

- Writing skills for scientific (grants), industrial and and consultancy reports ; Journal articles, posters and academic book chapters, journalism ; Review articles ; Research proposal (including PhD proposals) ; Critiques of scientific papers or other writing.

- Oral research presentations: communication issues ; effect deliveries ; audio-visuals aids ; structuring presentations ; summaries and ending ; dealing with questions ; criticism and feedback

2 - The Research Project for which there is no formal syllabus, but the content of the project must be such as to meet the programme learning outcomes.

- The project must cover: problem specification, literature searching and review, design and performance of scientific experiments, testing and critical evaluation of solutions and conclusions.

- Allocation - The project is allocated by interview resulting in the joint completion of an Agreed Postgraduate Study Plan by the student, supervisor and moderating supervisor.

- Monitoring - The project progress is monitored through regular meetings with the supervisor and industrial mentor (in case of the project is done in the industry) and by means of interim reports.

Assessment and Moderation - The supervisor, *in consenus* with the moderating supervisor, will provide the mark based on the work undertaken during the project, the oral presentation, the interim report and the final report. In case of the placement is done outside the university (Erasmus or industrial placements), the local supervisor will provide a commentary but will not assess the performance.

Bibliographie

Berry, R., 2000, The Research Project: How to Write It, Routledge (ISBN: 0415205204).
Maimfors, B. et al., 2000, Writing and presenting scientific papers, Nottingham University Press.
Pechenik, J.and Lamb, B., 1994, How to write about Biology, Harper Collins
Walliman, N. 2006. Your Research Project. 2nd Ed. Sage. California.
Swernam, D. 2000. Writing your dissertation. 3rd Ed. How To Books Ltd. Oxford.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir maison		20%	
UE	CT	Ecrit - rapport		60%	
UE	CT	Oral - exposé	30	20%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	Report de notes	Ecrit - devoir maison		20%	report session1
UE	Report de notes	Ecrit - rapport		60%	report session1
UE	Report de notes	Oral - exposé		20%	report session1