Université de Bretagne Occidentale

Master Biologie

Parcours Sciences halieutiques et aquacoles (SHA)

Objectifs

La spécialité de ce master forme de futurs scientifiques dans l'optique d'une gestion écosystémique des ressources vivantes et des milieux marins.

Ils disposent d'une expertise de haut niveau dans leurs domaines scientifiques de référence pour conduire des diagnostics et agir de manière pertinente dans des situations et des systèmes complexes, tant sur le plan scientifique que sur le plan des méthodes à utiliser et de la diversité des interactions à prendre en compte.

Ils se situent au niveau de la recherche scientifique mais sont aussi en capacité d'en traduire les acquis en situation de conseil et d'accompagnement de projet. Ils mettent en place des techniques pertinentes et innovantes dans des environnements complexes pour agir sur les territoires et les milieux en fonction de l'analyse du contexte et de la demande. Ils conduisent des travaux d'expérimentation.

Conditions d'accès

En Master 1 :

- licence en Biologie, Écologie, Biochimie, Physiologie
- licence pro en Aquaculture, Conservation

En Master 2 : bac +4 Biologie, Écologie, Biochimie, Physiologie

Sur validation des acquis de l'expérience (VAE).

Poursuite d'études

Accès possible en doctorat.

Insertion professionnelle

Ce professionnel peut exercer dans le secteur de la recherche et dans la filière halieutique.

Il peut pratiquer sa profession dans les organismes de recherche scientifique en France (Universités, IFREMER, IRD, MNHN, CNRS, Cémagref) et à l'étranger, ainsi que dans les structures professionnelles ou les administrations en charge de la gestion des ressources aquatiques/de l'encadrement du domaine des pêches (ONEMA, direction des pêches et des élevages marins, DIREN, agences des aires marines protégées).

Il peut exercer les emplois de :

- Conseiller scientifique, Ingénieur d'études,
- Chercheur/Chargé de recherche,
- Enseignant-chercheur (après concours).

Pour plus d'informations, voir le site dédié de l'Institut Agro : https://halieutique.institut-agro-rennes-angers.fr/fr

Infos pratiques

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

Contacts

Responsable pédagogique

Professeur LE PAPE Olivier
olivier.le.pape@institut-agro.fr

Responsable Secrétariat pédagogique

Scolarité IUEM
scolarite-iuem@univ-brest.fr

Scolarité Agrocampus-Ouest (étudiants français)
master@agrocampus-ouest.fr

Scolarité Agrocampus-Ouest (étudiants étrangers)
student.mobility@agrocampus-ouest.fr

Université de Bretagne Occidentale

Programme

M1

semestre 7 Biologie

Inter SML	20h
Techniques de recherche documentaire	12h
Scientific communication in English 1	18h
Introduction à la chimie marine	36h
Océanographie physique	36h
Ecophysiologie marine	40h
Introduction à la biologie des populations marines	40h
Communautés et écosystèmes marins	40h
Quantitatives methods in marine sciences - Traitement des données biologiques	40h

semestre 8 Biologie SHA

Projet Interdisciplinaire Mutualisé	24h
Scientific communication in English 2	27h
Stage M1	
Bloc S8 SHA obligatoire	
- Ecologie évolutive et dynamiques éco-évolutives	36h
- Ressources vivantes marines exploitées	36h
- Dynamique des populations, gestion des pêches, et productions aquacoles	60h
Bloc S8 SHA optionnel	
- Pratiques analytiques de l'écologie des communautés et écosystèmes	36h
- Pratiques analytiques de l'écologie des individus et populations	36h

Dernière mise à jour le 13 mars 2025

Université de Bretagne Occidentale

Inter SML

Présentation

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 20h

L'UE InterSML a pour finalité d'initier les étudiants à la pluridisciplinarité en les sensibilisant aux questionnements scientifiques autour d'une thématique commune de sciences de la Mer et du littoral. Cette UE permet d'aborder la démarche d'observation : de l'acquisition de la donnée, l'exploitation de celle-ci, aux différentes méthodes d'interprétation propre à chaque discipline.

Objectifs

De par son dispositif d'*active learning*, l'UE InterSML permet de faire du lien entre les étudiants de Master 1 de toutes mentions SML, mais aussi de développer de nombreuses compétences transverses comme l'adaptabilité ou l'empathie. Cette UE propose également une première une ouverture à l'interdisciplinarité et une acculturation aux enjeux sociétaux.

Pré-requis nécessaires

aucun

Compétences visées

- Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances
- Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles
- Analyser ses actions en situation professionnelle
- Conduire un projet 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 pluridisciplinaire. Elle est commune à plusieurs mentions de Master du domaine SML.
Une thématique commune de travail pour les ateliers est choisie collégialement. Cette thématique peut varier selon les années. Cette UE est découpée en trois séquences :

Première séquence
4 d'ateliers disciplinaires sont suivis par les étudiants. Pour ces ateliers, des groupes pluridisciplinaires sont formés afin de favoriser l'exploration disciplinaire par le prisme étudiant. Ces ateliers se déroulent sur 4 jours avec des ateliers par ½ journée.

Deuxième séquence
Temps de travail autonome, par groupes préalablement construits, afin de préparer la restitution évaluative. Deux séances de suivi de projet ou bilan d'étape. Ces séances se font en commun avec tous les groupes afin que les étudiants partagent leurs avancées et expriment leurs difficultés si besoin à l'ensemble de l'équipe pédagogique et des autres étudiants. C'est également l'occasion d'affiner leur thématique d'exploration choisie pour l'évaluation.

Troisième séquence: Journée « interdisciplinarité et formation »
La matinée de cette journée est consacrée à la l'évaluation sous forme de restitution orale de 30 minutes (15 minutes de présentation et 15 minutes de question) devant un jury. Une restitution écrite individuelle concise (1 page maximum) doit-être remise en amont de cette restitution orale.
L'après-midi les étudiants de M1 doivent assisté aux restitutions des travaux des M2, sous le format d'une simulation de Conférence des Parties (COP) et dons la présentation des accords locaux trouvés pour répondre aux ODD.

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		20%	
	CT	Oral - exposé	30		

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Techniques de recherche documentaire

Présentation

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 3h
Travaux Pratiques : 9h

Cette UE a pour but de présenter aux étudiants des méthodes pour recherche documentaire avancée, des outils de recherche d'information scientifique et des méthodes et outils de gestion de l'information. Les étudiants seront également introduits au droit en matière d'utilisation de l'information, à la citation bibliographique, et au plagiat.

Objectifs

> Etre capable de trouver de l'information scientifique avec des outils et des méthodes avancés
> Savoir à terme reconnaître l'information la plus pertinente et être en mesure d'utiliser et de gérer celle-ci à l'aide d'outils spécialisés
> Être capable d'utiliser cette information dans un travail universitaire en respectant les normes en vigueur et le droit d'auteur

Pré-requis nécessaires

> Connaissance des outils numériques de base et pratique courante des navigateurs internet et des moteurs de recherche
> Bonne maîtrise de son domaine de connaissance et du vocabulaire associé souhaitée

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
> Élaborer une recherche d'information scientifique et technique en utilisant des méthodes et outils adaptés
> Construire son environnement informationnel en organisant l'information recueillie afin qu'elle soit mobilisable
> Utiliser l'information dans le cadre d'un travail universitaire en appuyant ses travaux sur une information validée par les experts dans le respect des règles

Descriptif

Cette UE repose sur une série de quatre séances pratiques et une séance de mise en situation et d'accompagnement :

> Module A : "Etre efficace dans sa recherche documentaire"
> Module B : "La gestion bibliographique avec Zotero"
> Module C : "Recherchr l'information scientifique avec le Web"
> Module E : "Utiliser et diffuser l'information"

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 maison		1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	20	1	

Université de Bretagne Occidentale

Scientific communication in English 1

Présentation

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 18h

Cette UE vise à améliorer l'anglais scientifique en sciences biologiques de l'environnement marin, au travers de la lecture et de la présentation orale, de type conférence scientifique internationale, de publications scientifiques récentes. Séances de lecture, recherche et suivi encadrés par les chercheurs et EC référents. Elle se passe entièrement en langue anglaise.

English : This course is taught in English.

Objectifs

> Comprendre la structuration d'un article scientifique et un poster scientifique et les règles d'écriture en langue anglaise.
> Développer un esprit critique par rapport à la littérature scientifique

Pré-requis nécessaires

Niveau B1 en anglais

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, 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
> Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles
> Prendre des responsabilités au sein d'une équipe pour contribuer à la réalisation d'un objectif commun

Descriptif

Cette UE repose sur la lecture et traduction de publications scientifiques récentes sur des sujets d'actualité en biologie marine. Ce travail aboutit à l'organisation d'une présentation orale d'un poster scientifique, de type conférence internationale en langue anglaise, d'article scientifique prédéfini et recherche bibliographique pour compléter l'étude.

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	45	1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral - exposé	45	1	

Université de Bretagne Occidentale

Introduction à la chimie marine

Présentation

4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 24h
Cours Magistral : 8h
Terrain : 4h

Cette UE présente la Chimie Marine, de l'émergence de la discipline au XVII^{ème} siècle en passant par l'évolution des concepts et des avancées méthodologiques. Les techniques analytiques actuelles pour la détermination des paramètres clefs sont également enseignées. Les travaux pratiques (à la mer et au laboratoire) constituent une part importante de cet enseignement.

Objectifs

> Appréhender les concepts fondamentaux de la Chimie Marine. Acquérir la méthodologie pour la mesure des paramètres chimiques de l'eau de mer
> Fournir un préambule indispensable à l'étude des écosystèmes marins qui est abordée dans un contexte pluridisciplinaire dans d'autres UE

Pré-requis nécessaires

Chimie générale, Chimie analytique, Chimie des solutions

Compétences visées

> Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
> Concevoir des expérimentations (terrain, laboratoire) fiables et reproductibles pour tester des hypothèses (de travail)
> Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
> Caractériser les flux de matière et d'énergie au sein des communautés et des écosystèmes
> Utiliser les traceurs biogéochimiques, les indicateurs écologiques et des outils de modélisation

Descriptif

Cette UE s'organise autour de CM et de TP. Les CM proposent une présentation de la discipline et de son importance au sein de l'Océanographie hauturière et côtière : concepts et définitions, présentations des paramètres clefs et de leurs conditions d'acquisition. Les TP consistent quant à eux à effectuer des prélèvements à la mer puis à analyser des paramètres clefs de la chimie marine (salinité, oxygène dissous, pH, alcalinité, système des carbonates, nutriments azotés, phosphate, silicate, silice biogénique, fer dissous, chlorphylle-*a* et carbone organique particulaire) au cours de séquences de travaux pratiques en laboratoire.

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 surveillé	60	0.5	
UE	CC	Ecrit - rapport		0.5	rapport travaux pratiques

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	0.5	
UE	Report de notes	Ecrit - rapport		0.5	report de la note de session 1

Université de Bretagne Occidentale

Océanographie physique

Présentation

Cette UE a pour objectif d'acquérir des clés permettant un accès à la bibliographie traitant du rôle des mécanismes physiques dans l'océan sur les organismes marins et les flux biogéochimiques associés. Elle vise aussi à mettre en place des raisonnements et des approches en biologie marine prenant en compte la complexité et la variabilité de l'environnement marin.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h
Travaux Dirigés : 18h

Objectifs

> Acquérir les notions fondamentales d'océanographie physique permettant aux étudiants en biologie et chimie marine la compréhension du couplage entre physique et biogéochimie.
> Comprendre des mécanismes physiques dans l'océan et leur impact possible sur la biologie et biogéochimie, notamment dans les couches superficielles de l'océan.
> Savoir analyser les mécanismes de transport et de diffusion en termes d'échelles de temps et d'espace à l'aide d'une analyse dimensionnelle.

Pré-requis nécessaires

Notions de base en Physique et Mathématiques acquises en licence de Biologie ou Chimie

Compétences visées

> Développer une vision holistique et pluridisciplinaire des problématiques environnementales dans le contexte du changement global. Diagnostiquer l'état de santé d'un écosystème
> Mobiliser les savoirs formels et le socle de compétences de disciplines connexes (physique, biologie, géochimie...) et savoir les mettre en relation
> Intégrer les processus biogéochimiques clés qui régulent les grands cycles des éléments et les flux de matière dans l'hydrosphère

Descriptif

Cette UE est organisée sous la forme de CM et de TD. Les CM presentent le contenu suivant :

> Introduction – Motivations – et quelques rappels de Mathématiques
> Principales Caractéristiques Physiques de l'Océan
> Notion de Flux – Équation d'advection-diffusion
> Analyse dimensionnelle – Équilibres hydrostatique et géostrophique
> Turbulence – Couche Mélangée et Couche d'Ekman
> Bilan de masse, de sel et de chaleur dans l'océan
> Circulation générale océanique et masses d'eau
> Quelques exemples d'interactions physique-biologie

Les CM sont illustrés par des TD mettant en application directe les notions développées dans le cours. Les exercices développés sont le plus possibles issus de l'écologie et de la biogéochimie marine (phytoplancton, larves, polluants, traceurs radioactifs, récifs coralliens, ...)

Bibliographie

> The Open University Course : Ocean Circulation
> The Open University Course : Seawater: Its Composition, Properties and Behaviour
> Introduction to Physical Oceanography, Robert Stewart, Texas A&M Universityhttps://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/20)
> Dynamics of Marine Ecosystems (Biological-Physical Interactions in the Ocean) (Mann & Lazier)

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 surveillé	120	2/3	
UE	CT	Oral	15	1/3	

Université de Bretagne Occidentale

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	
UE	CT	Oral	15	1/3	

Université de Bretagne Occidentale

Ecophysiologie marine

Présentation

Les cours dispensés dans cette UE abordent le fonctionnement physiologique et écophysiologique des organismes marins (animaux et végétaux) au travers de l'étude des grandes fonctions physiologiques en relation avec les particularités du milieu marin, et les adaptations physiologiques qui en découlent. Les concepts abordés en cours seront mis en pratique lors d'expérimentations sur des organismes modèles.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h
Travaux Dirigés : 8h
Travaux Pratiques : 10h
Autres : 2h

Objectifs

> Acquérir les connaissances fondamentales sur les grandes fonctions physiologiques et leurs particularités en milieu marin, les outils d'études de la physiologie et l'écophysiologie
> Appréhender la plasticité phénotypique comme un processus d'acclimatation à l'environnement

Pré-requis nécessaires

Connaissances niveau licence en biologie animale et végétale (anatomie, classification) des espèces

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
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines
> Analyser les processus moléculaires, cellulaires et physiologiques pour appréhender le fonctionnement des organismes, leur variabilité génétique et plasticité phénotypique

Descriptif

Cette UE est organisée sous la forme d'un ensemble de CM, TD et TP, et s'articule autour de trois parties :

1. Les grands concepts de la physiologie et leur histoire

2. Physiologie et écophysiologie animale

> La fonction de nutrition et sa relation avec le bilan énergétique global
> La fonction de reproduction, du gène à l'individu : contrôle par les facteurs environnementaux
> Le système immunitaire et de défense
> Adaptation des organismes marins aux variations de température

3. Physiologie et écophysiologie végétale

> La fonction de photosynthèse
> Écophysiologie du phytoplancton, nutrition minérale
> La fonction de reproduction
> TP Culture de micro-algues, suivi des paramètres physiologiques et mesure de l'effet des carences nutritives sur l'activité photosynthèse et interprétation des données

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		3/7	Rapport TP
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	4/7	

Université de Bretagne Occidentale

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Ecrit - rapport		3/7	Report note du rapport TP
	CT	Oral	20	4/7	

Université de Bretagne Occidentale

Introduction à la biologie des populations marines

Présentation

Cette UE vise à fournir aux étudiants le socle de connaissances nécessaires pour comprendre les processus régissant la dynamique des populations ainsi que leur évolution au cours des générations. *In fine*, cette UE doit fournir aux étudiants les clés d'entrée pour aborder avec un regard critique la littérature scientifique traitant de la dynamique et la génétique des populations marines.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h
Travaux Pratiques : 8h
Cours Magistral : 16h

Objectifs

> Connaître et utiliser les modèles permettant de rendre compte de la trajectoire temporelle de l'abondance d'une population d'organismes marins, d'identifier les facteurs affectant la trajectoire, et d'évaluer la viabilité de cette dernière et l'effet de mesures de mitigation
> Maîtriser les bases théoriques et méthodologiques de la génétique des populations, pour comprendre comment les forces évolutives façonnent la diversité et la structure génétique des populations marines

Pré-requis nécessaires

> Connaissances de base en biologie (biologie cellulaire, biologie moléculaire, écologie, statistiques)
> Connaissances de base dans l'utilisation du langage R

Compétences visées

> Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
> Formaliser les processus démographiques et évolutifs gouvernant la viabilité des populations face aux pressions anthropiques environnementales
> Mettre la théorie statistique au service de la conception de l'étude, de la décision, et de l'inférence. Développer des modèles populationnels pour étudier des scénarios de trajectoires face aux changements globaux. Conduire une analyse statistique de la distribution spatio-temporelle de la diversité génétique des populations
> 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
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines

Descriptif

L'UE est organisée autour de deux grands volets : 1/ Dynamique des populations, et 2/ Génétique des populations

1/ Dynamique des populations

1. Modèles de population non structurée
2. Modèles de population structurée
3. Typologie démographique et syndrome du rythme de vie (Pace Of Life Syndrome)
4. Densité-dépendance et régulation
5. Stochasticité environnementale et démographique

Méthodes d'enseignement : CM complétés par une série de TP/TD avec R permettant de développer et utiliser des modèles populationnels. Un TP porte également sur la collecte et l'analyse de données pour la réalisation d'un suivi temporel de la dynamique d'une population de *Donax.*

2/ Génétique des populations

1. Introduction - Rappels - Bilan des connaissances
2. Diversité génétique intra-populationnelle
3. Dérive génétique
4. Connectivité et structure génétique des populations
5. Sélection

Méthodes d'enseignement : la partie dédiée à la génétique des populations est organisée sous la forme de CM, TD et TP. Les CM sont organisés sous la forme de classe inversée. Ces CM sont complétés par trois TD et un TP afin de 1/ Apprendre à analyser des données de génétique des populations en appliquant une méthodologie avec R, et 2/ Développer un regard critique pour comprendre et interpréter les données publiées dans la littérature.

Université de Bretagne Occidentale

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 - devoir maison		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Ecrit - devoir maison		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	

Université de Bretagne Occidentale

Communautés et écosystèmes marins

Présentation

Cette UE vise à présenter aux étudiants la structure et le fonctionnement écologique des communautés et écosystèmes marins, d'un point de vue tant théorique que pratique, en mettant l'accent sur un certain nombre d'environnements océaniques et côtiers remarquables, en zones tempérée et tropicale.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 5h
Autres : 3h
Cours Magistral : 28h
Terrain : 4h

Objectifs

> Connaître les grandes caractéristiques (physiques, chimiques et biologiques) et la structuration générale des principaux écosystèmes marins
> Savoir décrire le fonctionnement écologique des biocénoses marines, benthiques et pélagiques (et leur couplage), en milieu côtier et océanique

Pré-requis nécessaires

> Connaissances de base en biologie (biologie cellulaire, biologie moléculaire, écologie, statistiques)
> Connaissance de la classification des êtres vivants et notions de base en taxonomie

Compétences visées

> Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
> Caractériser la structure et la dynamique spatio-temporelle des communautés et des écosystèmes (*e.g.* biodiversité, interactions biotiques)
> Caractériser les flux de matière et d'énergie au sein des communautés et des écosystèmes
> Appréhender avec un regard critique les interactions entre l'Homme et les écosystèmes marins (changement global, interaction d'espèces, service écosystémique)

Descriptif

Cette UE repose sur une part importante de cours magistraux axés sur :

> La présentation générale du milieu marin, ses grandes subdivisions, les principaux facteurs écologiques à l'origine de la structuration des communautés ;
> Le fonctionnement écologiques des biocénoses (interactions biotiques, réseaux trophiques) et le couplage pelagos-benthos ;
> La structure et le fonctionnement d'un certain nombre d'écosystèmes remarquables (milieux intertidaux et estuariens, écosystèmes néritiques, plages de sables, récifs coralliens, mangroves, écosystèmes profonds) ;
> La caractérisation des principales pressions d'origine anthropique pesant sur ces différents milieux (e.g. marées noires, étude de cas sur l'eutrophisation côtière).

Ces cours magistraux sont complétés par du travail de terrain :

> Sortie sur un estran rocheux (étude de la structuration des communautés de macroalgues, présentation des brouteurs et de la macrofaune sessile, interactions entre organismes) ;
> Sortie en mer sur le navire de recherche N/O Albert Lucas (prélèvements de macrofaune et de mégafaune à la benne et à la drague, traits de filet à zooplancton).

Ces sorties font ensuite l'objet d'une exploitation sous forme de travaux pratiques.

Bibliographie

An Introduction to Marine Ecology, by Barnes R.S.K. & Hughes R.N.
Marine ecology: Processes, Systems, and Impacts, by Kaiser M.J. & Attrill M.J.

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
	CC	Ecrit - rapport		20%	
	CT	Ecrit - mémoire		40%	
	CT	Oral - exposé	20	40%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Ecrit - rapport		20%	
	CT	Oral	45	80%	

Université de Bretagne Occidentale

Quantitatives methods in marine sciences - Traitement des données biologiques

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h
Travaux Pratiques : 20h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Travaux Pratiques	180	1/2	examen pratique en salle informatique
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Projet Interdisciplinaire Mutualisé

Présentation

3 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
	CT	Ecrit - rapport		80%	
	CT	Oral	15	20%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Scientific communication in English 2

Présentation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 27h

Cette UE vise à améliorer l'anglais scientifique écrit en sciences biologiques de l'environnement marin. Plus spécifiquement, il s'agit ici de renforcer la capacité des étudiants à rédiger un rapport scientifique.

English : This course is taught in English.

Objectifs

> Comprendre la structuration d'un article scientifique et les règles d'écriture en langue anglaise
> Comprendre la différence entre communication scientifique et vulgarisation scientifique en langue anglaise
> Développer un esprit critique par rapport à la littérature scientifique

Pré-requis nécessaires

Scientific communication in English 1 ou Niveau B1 en anglais

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, 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
> Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles
> Prendre des responsabilités au sein d'une équipe pour contribuer à la réalisation d'un objectif commun
> Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
> Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique
> Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention

Descriptif

D'une part, cette UE évalue les compétences rédactionnelles en anglais scientifique des étudiants à travers une variété d'exercices qui testent leur capacité à rédiger une phrase scientifique, un paragraphe scientifique, ainsi que les sections d'introduction, discussion, méthodes et résultats d'un rapport scientifique. D'autre part, les étudiants sont accompagnés dans le développement d'un projet de vulgarisation scientifique sur un sujet d'actualité en sciences biologiques de l'environnement marin. Le produit final (e.g. blog d'un site web du Master, capsule vidéo) sera diffusé à destination du grand public. Cette UE se déroule entièrement en langue anglaise.

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 - devoir maison		100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Stage M1

8 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 - soutenance	10	50%	
	CT	Ecrit - mémoire		50%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Oral - soutenance		50%	report session 1
	Report de notes	Ecrit - mémoire		50%	

Université de Bretagne Occidentale

Bloc S8 SHA obligatoire

12 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Ecologie évolutive et dynamiques éco-évolutives

Présentation

4 crédits ECTS

Volume horaire

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

L'écologie évolutive incorpore les concepts et approches de la biologie évolutive et de l'écologie pour caractériser la variation dans les systèmes naturels, comprendre les mécanismes qui sont à l'origine de cette variation, et étudier des scénarios de réponse de ces systèmes aux changements globaux. L'Humain crée des forces évolutives sans précédent dans l'histoire de la vie et les exemples d'évolution contemporaine se multiplient. Cette UE vise à construire le socle de connaissances nécessaire pour comprendre les dynamiques éco-évolutives issues de l'interaction entre processus écologiques et évolutifs opérant dans les systèmes biologiques marins de manière contemporaine.

Objectifs

Acquérir une maîtrise conceptuelle et expérimentale des mécanismes conditionnant l'origine, la mise en place, le maintien, la régulation et l'évolution de la diversité biologique au sein des populations et des communautés marines

Pré-requis nécessaires

- Connaissances de base en écologie, biologie moléculaire, dynamique et génétique des populations
- Connaissances de base dans l'utilisation du langage R

Compétences visées

- Intégrer les concepts et données correspondant à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques
- Formaliser les processus démographiques et évolutifs gouvernant la viabilité des populations face aux pressions anthropiques environnementales
- Utiliser et développer des outils d'analyse / modélisation dans des langages de programmation adaptés à la problématique
- Mettre la théorie statistique au service de la conception de l'étude, de la décision, et de l'inférence ; compétences en biologie quantitative
- Développer des modèles populationnels pour étudier des scénarios de trajectoires face aux changements globaux
- Appliquer les méthodes quantitatives adaptées à l'analyse et la modélisation des systèmes et processus de la biologie marine aux échelles des individus, des populations, des communautés et des écosystèmes
- Caractériser la structure et la dynamique spatio-temporelle des communautés et des écosystèmes (biodiversité, interactions biotiques, etc)
- Appréhender avec un regard critique les interactions entre l'Homme et les écosystèmes marins (changement global, interaction d'espèces, service écosystémique)
- Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale. Utiliser des outils permettant une recherche reproductible
- 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

Descriptif

Cette UE est organisée autour de CM pour introduire les concepts, ainsi que de TD et TP pour compléter l'apprentissage par des étude de cas (analyse de documents, exercices avec R). Des TD sont dédiés à la recherche bibliographique et la rédaction d'un essai scientifique sur un thème d'écologie évolutive choisi en concertation avec l'équipe pédagogique, et la préparation d'une présentation orale. Le travail réalisé au cours de l'UE aborde les thèmes suivants :

- Sélection naturelle : conditions, mesure de l'héritabilité, mesure de la réponse à la sélection
- Interactions entre plasticité phénotypique, adaptation locale et sélection sexuelle
- Allocation des ressources
- Interactions entre individus - niche écologique
- Evolution des cycles biologiques et histoires de vie
- Evolution du sex ratio
- Interactions durables entre espèces et coadaptation
- Conflits d'intérêt
- Coévolution
- Spéciation
- Evolution et fonctionnement des communautés
- Feedback éco-évolutif
- Intégration de l'écologie évolutive en biologie de la conservation

Université de Bretagne Occidentale

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		60%	
	CT	Oral - exposé	30	40%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	45	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Ressources vivantes marines exploitées

Présentation

Cette UE a pour objet l'intégration d'informations sur l'exploitation des ressources vivantes dans les milieux côtiers et océaniques, dans une approche générale de l'environnement marin.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h
Travaux Dirigés : 24h

Objectifs

Acquérir une vision globale de l'exploitation des ressources vivantes marines, de la pêche et de la cueillette jusqu'à l'aquaculture intensive, en prenant en compte l'importance de la biologie et de l'écologie des organismes impliqués et les interactions de ces activités avec les écosystèmes

Pré-requis nécessaires

Connaissances de base en biologie et en écologie des organismes marins acquises en Licence de Biologie et au semestre 7

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
> Prendre des responsabilités au sein d'une équipe pour contribuer à la réalisation d'un objectif commun
> Concevoir des expérimentations (terrain, laboratoire) fiables et reproductibles pour tester des hypothèses (de travail)
> Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique
> Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
> Formaliser les processus démographiques et évolutifs gouvernant la viabilité des populations face aux pressions anthropiques environnementales. Caractériser la structure et la dynamique spatio-temporelle des communautés et des écosystèmes (biodiversité, interactions biotiques, etc). Caractériser les flux de matière et d'énergie au sein des communautés et des écosystèmes
> Appréhender avec un regard critique les interactions entre l'Homme et les écosystèmes marins (changement global, interaction d'espèces, service écosystémique)
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines

Descriptif

Cette UE s'organise autour de CM illustrés par des TD incluant l'observation d'activités liées à l'exploitation des ressources.

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	2/3	
	CT	Oral	10	1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	

Université de Bretagne Occidentale

Dynamique des populations, gestion des pêches, et productions aquacoles

Présentation

Cette UE est un prérequis pour l'admission en M2 parcours Sciences halieutiques et aquacoles. Elle vise à présenter les bases scientifiques de la gestion des pêches, et les principaux modes de production aquacole.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 25h
Travaux Dirigés : 3h
Travaux Pratiques : 32h

Objectifs

> Maîtriser les concepts de base de la gestion des pêches et être capables de comprendre les principes de fonctionnement d'une population biologique soumise à la pêche
> Comprendre les hypothèses de base, les principes de construction, les potentialités et les limites des principaux modèles de dynamique des populations utilisés à l'échelle mondiale
> Acquérir une culture de base sur les productions aquacoles actuelles et l'analyse des filières aquacoles

Pré-requis nécessaires

> Connaissances de base en biologie (écologie, statistiques)
> Notions de base en Mathématiques acquises en licence de Biologie ou Chimie
> Connaissance des outils numériques de base et pratique courante des navigateurs internet et des moteurs de recherche

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
> Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles
> Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique
> Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale. Utiliser des outils permettant une recherche reproductible
> Utiliser et développer des outils d'analyse / modélisation dans des langages de programmation adaptés à la problématique
> Appliquer les méthodes quantitatives adaptées à l'analyse et la modélisation des systèmes et processus de la biologie marine à l'échelle des populations et des écosystèmes. Formaliser les processus démographiques et évolutifs gouvernant la viabilité des populations face aux pressions anthropiques.
> Appréhender avec un regard critique les interactions entre l'Homme et les écosystèmes marins (changement global, interaction d'espèces, service écosystémique).
> Mettre la théorie statistique au service de la décision, et de l'inférence ; compétences en biologie quantitative. Développer des modèles populationnels pour étudier des scénarios de trajectoires face aux changements globaux.

Descriptif

L'UE est organisée pour partie en présentiel et pour partie sous forme d'enseignement en ligne tutoré, en s'appuyant sur un module TICE développé à Rennes. Au cours de l'UE, les étudiants découvrent et manipulent les principaux modèles halieutiques et établissent des diagnostics sur l'état de différents stocks. L'UE inclut également une présentation du rôle des différents acteurs intervenant dans la gestion des pêches au niveau français et européen, et une revue des principales filières de production aquacole.

Contenu de l'UE :

> Concepts de base et processus de captures
> L'approche globale : les modèles de production (dont TD1)
> L'approche analytique : modèles de croissance et de survie, modèles de biomasse et de rendement par recrue (TD2)
> Processus de recrutement et approche de précaution (TD3)
> Introduction à l'analyse des cohortes et pratique des groupes de travail type CIEM, Du modèle à la mesure de gestion
> Les acteurs de la gestion des pêches
> Production aquacoles et études de filières (TD4)

Université de Bretagne Occidentale

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		50%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	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

Bloc S8 SHA optionnel

4 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Pratiques analytiques de l'écologie des communautés et écosystèmes

Présentation

Cette UE vise à apprendre aux étudiants à manipuler certains des outils les plus couramment utilisés en écologie et océanographie

4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 36h

Objectifs

> Savoir analyser la structuration d'un réseau trophique
> Savoir manipuler des équations différentielles dans le cadre de modèles mécanistes
> Savoir extraire, manipuler et traiter des données océanographiques spatialisées

Pré-requis nécessaires

> Connaissances de base en biologie (biologie cellulaire, biologie moléculaire, écologie, statistiques)
> Notions de base en langages de programmation

Compétences visées

> Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
> Utiliser et développer des outils d'analyse / modélisation dans des langages de programmation adaptés à la problématique
> Appliquer les méthodes quantitatives adaptées à l'analyse et la modélisation des systèmes et processus de la biologie marine aux échelles des individus, des populations, des communautés et des écosystèmes
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines

Descriptif

Cette UE s'articule autour de plusieurs ateliers :

> **Atelier 1** : Cet atelier aborde différentes approches d'étude de la structure et du fonctionnement des réseaux trophiques marins, depuis la caractérisation de la nature des interactions trophiques par des approches directes (analyse des contenus stomacaux) et indirectes (biomarqueurs élémentaires, isotopiques et lipidiques), jusqu'à l'identification des grandes propriétés structurelles des réseaux trophiques par des approches de modélisation. L'accent est donné sur la prise en main par les étudiants des outils et concepts numériques associés à ces approches (modèles de mélange bayésiens, modèles de niche écologique, modèle ECOPATH).
> **Atelier 2** : Cet atelier permet aux étudiants d'aborder les transferts d'énergie et de matière par la modélisation mécaniste à un ou plusieurs compartiments. Les différentes composantes d'un modèle à compartiments sont présentées: variables d'état, conditions initiales, flux entrants/ flux sortants, paramètres, équations différentielles, variables forçantes, observables/données. Les exemples du modèle bioénergétique de croissance de von Bertalanffy (échelle de l'individu) et d'un modèle de communauté/écosystème sont discutés. Un temps est accordé aux méthodes d'intégration numérique des équations différentielles qui sous-tendent ces modèles. Les étudiants, répartis en groupe, développent ensuite leur propre modèle et l'utilisent pour réaliser quelques simulations.
> **Atelier 3** : Cet atelier permet aux étudiants de comprendre la structuration de fichiers NetCDF dans lesquels sont rassemblées des données spatialisées de SST, chlorophylle, couverture de glace, altimétrie, etc... en trois ou quatre dimensions (latitude, longitude, temps + profondeur). Les étudiants apprennent à visualiser ces données à l'aide de différents logiciels (Panoply, R), et à les manipuler sur R pour extraire des séries temporelles en un point donné de l'océan et pour réaliser des cartes pour une date donnée.

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 - devoir maison		100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Pratique - examen en ligne	120	100%	

Université de Bretagne Occidentale

Pratiques analytiques de l'écologie des individus et populations

Présentation

Au cours de cette UE, les étudiants suivent quatre ateliers, chacun composé d'une partie théorique et d'une partie pratique, abordant diverses méthodes d'analyses de données existant dans les domaines de biologie marine, de l'échelle moléculaire à l'échelle populationnelle.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 36h

Objectifs

Connaître et mettre en pratique des méthodes d'analyses de données avancées, essentielles pour l'étude des organismes marins, de l'échelle moléculaire à l'échelle populationnelle

Pré-requis nécessaires

- Ecophysiologie Marine S7 (ou équivalent)
- Introduction à la biologie des populations marines S7 (ou équivalent)
- Traitement des données biologiques S7 (ou équivalent)

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
- Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
- Utiliser et développer des outils d'analyse / modélisation dans des langages de programmation adaptés à la problématique
- Utiliser les outils de bioinformatique appliqués à la génomique des populations
- Appliquer les méthodes quantitatives adaptées à l'analyse et la modélisation des systèmes et processus de la biologie marine aux échelles des individus, des populations, des communautés et des écosystèmes
- Analyser les processus moléculaires, cellulaires et physiologiques pour appréhender le fonctionnement des organismes, leur variabilité génétique et plasticité phénotypique
- Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines
- Conduire une analyse statistique de la distribution spatio-temporelle de la diversité génétique des populations
- Identifier les données expérimentales ou observationnelles nécessaires pour alimenter des modèles aux différents niveaux d'intégration

Descriptif

Cette UE est structurée autour de quatre ateliers :

- Méthodes et pratiques pour l'analyse de séquences génétiques, génomiques et protéiques (bases de données, logiciels d'analyses, méthodes d'analyses)
- Initiation à la modélisation mécaniste à un ou plusieurs compartiments via l'étude des transferts d'énergie et de matière. Présentation des différentes composantes d'un modèle à compartiments seront présentés (variables d'état, conditions initiales, flux entrants/flux sortants, paramètres, équations différentielles, variables forçantes, observables/données).
- Méthodes avancées pour l'analyse de la distribution spatio-temporelle de la diversité génétique des populations marines (analyses mutlivariées, partitionnement, méthodes d'assignation)
- Méthodes avancées pour l'analyse de la dynamique des populations: de la base de données aux modèles de projection des populations. Évaluation des données disponibles, conception du modèle de dynamique de population, organisation des données afin de mettre en œuvre un modèle statistiques d'estimation de paramètres, estimation des paramètres démographiques afin d'alimenter le modèle de dynamique, utilisation de ce dernier

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 et/ou Oral		100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit et/ou Oral		100%	