



Direction Générale de la Rénovation Universitaire

Commission ad hoc de Biologie et de Sciences de la Terre

Plans d'étude et syllabus

Parcours de la mention Sciences de la Vie et de la Terre

Affectation du parcours

Domaine des Sciences & Technologies

Mention Sciences de la Vie et de la Terre
(SVT)
علوم الحياة والأرض

Parcours
Biologie-Géologie
(BG)
بيولوجيا وجيولوجيا

Fiche de présentation de la Licence BG

Identification de la Licence

Domaine	Sciences et Technologies
Mention	Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) علوم الحياة والأرض
Parcours proposés	Absence de tronc commun Biologie-Géologie (BG) بيولوجيا وجيولوجيا

Métiers visés

La licence Sciences de la Vie et de la Terre SVT, parcours BG (niveau bac +3) offre un large panel de possibilités dans les métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation, de l'Environnement et de l'aménagement, de l'Écologie. Elle prépare aussi à des poursuites d'études en Mastères puis en Doctorat.

Cette licence forme aux métiers suivants : K2106, K2107, A1302, A1303, A1413, J1302:

- **Professeur d'enseignement de SVT.** Le recrutement à cette fonction publique s'effectue par voie de concours (CAPES). La profession s'exerce au sein d'établissements d'enseignement de base (collège) ou secondaire (lycée) et nécessite le contact avec différents intervenants (élèves, parents, enseignants, personnel médical, administratif, social...). Elle varie selon l'établissement, l'âge des élèves et le niveau d'enseignement.
- **Technicien/Technicienne supérieur(e)** dans tout secteur d'emploi à l'interface de la biologie-Géologie comme:
- **Technicien/Technicienne supérieur(e) biologiste** : réalisation des analyses biologiques et des contrôles de produits dans des laboratoires publics et privés.
- **Technicien/Technicienne de laboratoire** : travaillant dans les laboratoires universitaires ou scolaires de biologie ou de géologie ou de SVT, dans les entreprises pharmaceutiques ou cosmétiques, dans les laboratoires de biologie médicale et dans les entreprises agroalimentaires.
- Cadre technique d'études scientifiques
- Chargé de mission
- Animateur scientifique
- Technicien et Animateur muséologique de SVT (histoire naturelle)

Métiers envisageables si évolution

1. Une formation complémentaire, exemple en mastère de sciences de l'éducation, peut être requise pour l'éducation spécialisée. Ainsi, cette formation professionnelle est obligatoire pour les postes de :

- **K1403** - Manageur de structure socioéducative
- **K1601** - Gestionnaire de l'information, de la communication et de la documentation
- **K2101** - Conseiller en formation pédagogique
- **K2102** - Coordinateur pédagogique
- **K2111** - Formateur professionnel au métier d'enseignant
- **K2103** - Directeur d'établissement d'enseignement primaire, préparatoire ou secondaire
- **K2112** - Orienteur scolaire et professionnel
- **K2402** - Chercheur en sciences de l'univers, de la matière et du vivant

2. La poursuite des études dans le domaine de la recherche scientifique peut aussi être envisagée après la licence et peut conduire à former:

- Des enseignants chercheurs universitaires dans les différentes spécialités de la Biologie ou de la Géologie
- Des chercheurs dans des centres de recherches en Biologie ou géologie

Compétences développées

Cette Licence assure une formation pluridisciplinaire en Sciences de la Vie et de la Terre et vise à former des licenciés capables d'intégrer les établissements d'enseignement de base ou secondaire, publics ou privés, nationaux ou internationaux et donc capables de socialiser, d'éduquer et d'instruire les générations futures.

A la fin de la formation, les participants doivent être capables

Compétences cognitives (Savoir)

- Comprendre, analyser, réfléchir et discuter autour des connaissances fondamentales et appliquées (comme les questions environnementales et biotechnologiques) en Sciences biologiques et géologiques.
- Développer des situations problèmes autour de ces sciences.
- Maîtriser les notions de base des théories d'apprentissage, de l'épistémologie et de la didactique des SVT (problématisation, démarche d'investigation, approche par compétence).
- Maîtriser les langues d'enseignement (Arabe et Français)
- Réussir le CAPES pour accéder à l'enseignement de base et secondaire comme Professeur de SVT.
- Accéder aux concours nationaux d'Ingénieurs (sur dossiers) et aux différents Mastères des sciences biologiques et sciences de la terre.

Compétences procédurales (Savoir-faire)

- Enseigner les matières et disciplines de biologie et géologie dispensées au collège et au lycée (en arabe et en Français) selon les programmes d'enseignement nationaux.
- Tenir une classe et assurer l'approche active par compétence avec les élèves
- Développer des problématiques qui touchent aux domaines de vie pour motiver et impliquer les élèves
- Impliquer les élèves dans la méthode de problématisation et/ou dans la démarche d'investigation qui apprennent à réfléchir et à construire et résoudre le savoir problématisé
- Eduquer les élèves à l'environnement et au développement durable

Compétences comportementales (Savoir-être)

- Négocier avec les élèves et les impliquer à assumer leurs responsabilités et à prendre et défendre leurs positions
- Initier à la gouvernance et à la démocratie en classe
- Développer le sens de la citoyenneté et de l'appartenance chez eux

Principales matières de la première année

Ce parcours très spécialisé dans le métier d'enseignement, d'orientation scolaire, de conseiller pédagogique ou d'inspecteur d'enseignement, a son propre tronc commun composé, en plus des modules de mathématiques, de physique et de chimie en relation avec les domaines de la biologie-géologie, de modules de Biologie et de Géologie avec des proportions (2/3 1/3) respectant les contenus de l'enseignement scolaire :

- Biologie cellulaire & Génétique
- Biologie Animale & Biologie Végétale
- Biochimie et Microbiologie
- Géologie du Globe et Matériaux de la lithosphère
- Géodynamique

Durée du tronc commun

X Pas de tronc commun

Conditions d'accès à la formation

Nature du Bac	Oui	Non
Bac Mathématiques	X	
Bac Sciences expérimentales	X	
Bac Informatique		X
Bac Technique		X

Nature du Bac	Oui	Non
Bac Economie et Gestion		X
Bac Lettres		X
Bac Sport		X
Autres (à préciser) :		

Test d'admission : Oui Non

Inter-liaisons entre les semestres

La licence 1 (semestres S1 et S2) : Acquisition des bases indispensables en biologie et géologie générale, chimie, mathématiques et physique à travers un ensemble d'enseignements obligatoires regroupés en 8 UEs (biologie cellulaire, génétique, biologie animale et végétale, microbiologie, biochimie structurale, géologie dynamique, chimie générale et organique, sciences physiques, mathématiques pour les sciences de la vie et de la terre, 2CN et anglais)

La licence 2, en semestre 3 et 4 : Approfondissement progressif des connaissances pour donner aux étudiants une formation scientifique dans les différents domaines de la biologie : biologie animale, botanique, physiologie animale et végétale, biochimie métabolique, biologie moléculaire et Géologie : pétrologie, géologie structurale et stratigraphie ainsi que compétences nécessaires aux méthodologies expérimentale pour sensibiliser les étudiants à leur projet professionnel.

En **licence 3 (semestres 5 et 6)**, la licence SVT met l'accent sur la géologie de la Tunisie et géoressources, ainsi sur les domaines de biologie enseignés en collège et lycée (physiologie animale et cellulaire, immunologie, génétique et biotechnologie) en intégrant une formation aux études de terrain, une formation à la pédagogie-didactique et épistémologie de la discipline (SVT) et un stage pédagogique pratique d'observation et de réalisation de leçons dans les établissements de l'enseignement secondaire (collèges et lycées).

Les compétences transversales dispensées à chaque semestre concernent : les compétences linguistiques, (Français, Anglais, arabe scientifique) les compétences digitales pour l'utilisation de l'outil informatique (éventuellement 2CN), la bioinformatique, d'analyses de données statistiques les statistiques.

Maquettes et Syllabus de la 1^{ère} année

**Maquette du 1^{er} Semestre de la 1^{ère} année de Licence (S1-L1) du parcours
Biologie-Géologie (BG) بيولوجيا وجيولوجيا**

code UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume des heures de formation présentielle			Nombre de Crédits		Coefficient		Modalité d'évaluation	
				Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	cc	RM
UEF 110	Chimie Comp : Outils nécessaires à BG	UEF111	Chimie générale	1h30	1h00	0h30	3	6	1,5	6		X
		UEF112	Chimie organique	1h30	1h00	0h30	3		1,5			X
UEF120	Biologie cellulaire et Génétique Comp. Structure, fonction et variabilité de l'Unité de base du vivant.	UEF121	Biologie Cellulaire	1h30	0h30	1h00	3	6	1,5	3		
		UEF122	Stabilité et Variabilité de l'Information Génétique	1h30	1h00	0h30	3		1,5			
UEF130	Biologie Animale/ Végétale Comp : Bases de l'évolution	UEF131	Biologie de la reproduction et du développement animal	1h30	0h30	1h00	3	6	1,5	3		X
		UEF132	Morphologie et anatomie des Angiospermes	1h30	0h30	1h00	3		1,5			X
UEF140	Géologie du Globe et Matériaux de la lithosphère Comp : La terre, sa dynamique et ses matériaux	UEF141	Structure et dynamique du Globe	1h30	1h00		2	6	1	3		X
		UEF142	Matériaux de la lithosphère	1h30		1h00	2		1			X
		UEF143	Pédologie	1h30		1h00	2		1			X
UET110	Unité transversale	UET111	Anglais (1)	1h30			3	6	1,5	3	X	
		UET112	Culture et Compétences Numériques-2CN (D1¹)	1h30			3		1,5		X	
total				28h30			30	30	15	15		

Les couleurs des cases du tableau sont comme suit :

Les ECUEs transversaux en bleu ciel, ceux de base en blanc, ceux de Biologie en jaune, ceux de Géologie en violet

¹ Domaine de Compétence **D1 Information et données**: Mener une recherche ; Gérer, stocker et organiser des données ; Analyser, traiter et synthétiser des données

Syllabus des Eléments constitutifs (ECUEs) des Unités d'enseignement fondamental (UEF) et de l'Unité d'Activités Pratiques (UAP) de S1-L1

UEF 110 : Chimie

ECUEF 111 : Chimie générale

Objectifs

Maîtriser et connaître différents dosages avec des applications concrètes sur les **dosages volumétriques**

Programme du cours

Chapitre 1. Atomistique et liaison chimique

- 1.1. Structure des atomes
- 1.2. Classification périodique des éléments
- 1.3. Liaison chimique
- 1.4. Théorie L.C.A.O.
- 1.5. Hybridation sp^3 , sp^2 , sp de l'atome de carbone

Chapitre 2. Thermodynamique chimique

- 2.1. Système
- 2.2. Variable et fonction d'état
- 2.3. Transfert
- 2.4. Réactions réversibles ou irréversibles
- 2.5. Le premier principe : Transfert de travail et transfert de chaleur
- 2.6. Condition d'équilibre
- 2.7. Le deuxième principe : énoncé, expression et fonction thermodynamique
- 2.8. Loi d'action de masse, constante d'équilibre
- 2.9. Calcul du PH des solutions aqueuses
- 2.10. Etude expérimentale des vitesses de réaction : Réaction d'ordre 1 et 2

Chapitre 3. Cinétique chimique

- 3.1. Effet de la température sur la vitesse de réaction
- 3.2. Formule d'ARRHENIUS
- 3.3. Notion de catalyseur

Programme des TP/TD

1. Méthodes de calcul

2. Préparation de solutions titrées

- Acide/base, permanganate de potassium, iode, nitrate d'argent

3. Acidimétrie

- Dosage des sulfites, de l'acidité du vin ou des jus, de l'acidité de la matière grasse

4. Manganimétrie

- Dosage direct de l'acide oxalique et dosage indirect des sucres réducteurs

5. Iodométrie

- Degré colorimétrique de l'eau de Javel et Indice d'Iode de la matière grasse

6. Argentimétrie

- Méthode de Mohr

ECUEF 112 : Chimie organique

Programme du cours

Chapitre 1. Analyse élémentaire d'un composé organique

- 1.1. Formule brute
- 1.2. Formule composée

Chapitre 2. Représentation spatiale d'un carbone saturé

- 2.1. Représentation de CRAM
- 2.2. Projection de FISHER et de NEWMAN

Chapitre 3. Propriétés chimiques des Hydrocarbures

- 3.1. Alcanes
- 3.2. Alcènes
- 3.3. Alcynes

Chapitre 4. Propriétés des alcools

Chapitre 5. Les amines

Chapitre 6. Les dérivés carbonylés

- 6.1. Aldéhydes
- 6.2. Cétones

Chapitre 7. Les acides et leurs dérivés

Programme des TP/TD

- Extraction de produits organiques : Liquide/Liquide
- Synthèse d'acide salicylique
- Identification par chromatographie en couche mince

UEF 120 : Biologie cellulaire / Génétique

ECUEF 121 : Biologie cellulaire

Objectifs

Acquérir autant une vision globale des mécanismes fondamentaux des cellules des organismes vivants que des bases solides, à la fois théoriques et pratiques, en Biologie Cellulaire :

- Approfondissement des connaissances sur les constituants cellulaires et leurs rôles.
- Compréhension des grands mécanismes de la régulation de la dynamique cellulaire : compartimentation et trafic intracellulaire, jonctions cellulaires, adhérence cellulaire, matrice extracellulaire, cytosquelette et motilité intracellulaire.
- Approfondissement des techniques d'étude en biologie cellulaire et de leurs applications.

Programme du cours

Chapitre 1. Organisation générale de la cellule

1. Propriétés fondamentales communes aux différents types de cellules

2. Classification des cellules

- 2.1. Cellules procaryotes : Organisation d'une Bactérie et d'un Procaryote autotrophe.
- 2.2. Cellules eucaryotes : organisation de la cellule animale, de la cellule végétale, exemple d'un Eucaryote Unicellulaire

3. Constituants de base de la cellule et compartiments cellulaires

- 3.1. L'eau
- 3.2. Molécules organiques (protéines, glucides, lipides, acides nucléiques)
- 3.3. Sels minéraux

Chapitre 2. Membrane plasmique et Mécanismes de contrôle des échanges

1. Propriétés de la membrane plasmique

- 1.1. Structure et ultrastructure
- 1.2. Le modèle de la mosaïque fluide

2. Rôle de la membrane plasmique

- 2.1. Transport à travers la membrane plasmique
 - 2.1.1. Simple diffusion
 - 2.1.2. Diffusion facilitée ou transport passif (les perméases ; les canaux ioniques, les ionophores)
 - 2.1.3. Transport actif (pompes ATP à Na^+ / K^+ ; les pompes à Ca^{++} ; les pompes à protons H^+ ; exemples de transports couplés)
- 2.2. Pénétration cellulaire par endocytose
 - 2.2.1. Pinocytose
 - 2.2.2. Phagocytose
- 2.3. L'exocytose
- 2.4. L'adhésion cellulaire
- 2.5. Les jonctions cellulaires

Chapitre 3. Le cytosquelette

1. Les microtubules

- 1.1. Structure moléculaire
- 1.2. Organisation (Centrosome, Centriole, Corpuscules basaux, cils et flagelles)
- 1.3. Interaction des microtubules avec les organites cellulaires

2. Les microfilaments

- 2.1. Structure, composition et localisation
- 2.2. Fonctions

3. Filaments intermédiaires

- 3.1. Structure et localisation
- 3.2. Fonctions

Chapitre 4. Organites et Compartiments cellulaires

1. Organites à double membrane assurant la conversion d'énergie : les mitochondries et les chloroplastes

- 1.1. Structure, ultrastructure et principales fonctions des mitochondries
- 1.2. Structure, ultrastructure et principales fonctions des chloroplastes

2. Le noyau

- 2.1. Structure et organisation du noyau interphasique
 - 2.1.1. Nombre, taille et forme du noyau
 - 2.1.2. Les chromosomes en interphase
 - 2.1.3. Organisation de la chromatine
 - 2.1.4. Le nucléole
 - 2.1.5. L'enveloppe nucléaire
- 2.2. La reproduction cellulaire chez les eucaryotes
 - 2.2.1. Reproduction et cycle cellulaire
 - 2.2.2. Déroulement du cycle cellulaire : Phase G1, S, G2 et M ; Les étapes de la mitose ; le caryotype ; Les étapes de la méiose (division réductionnelle et division équationnelle)

3. Le système endomembranaire

- 3.1. Réticulum endoplasmique : Structure, Rôle physiologique,
- 3.2. Appareil de Golgi : Structure et Rôle physiologique
- 3.3. Les lysosomes : Structure et différentes voies d'évolution des lysosomes

4. Les Peroxysomes : Structure et Rôle physiologique

Programme des TP

- TP1.** Initiation à l'usage du microscope photonique : préparation, coloration et observation de cellules eucaryotes animales et eucaryotes végétales (épithélium buccal, frottis sanguin, amibe, cellule d'oignon...)
- TP2.** Etude de l'ultrastructure des organites cellulaires (Mitochondrie, Chloroplaste, Réticulum endoplasmique, Appareil de golgi)
- TP3.** La perméabilité membranaire (phénomènes osmotiques et non osmotiques)
- TP4.** Le noyau interphasique et la division cellulaire (Mitose)
- TP5.** La méiose : Etudes des différentes étapes de la division méiotique

Programme des TD

- TD 1.** Microscopie : Microscope photonique – microscopes électroniques à transmission et à balayage
- TD2. Fractionnement cellulaire :** Fractionnement cellulaire (centrifugations et ultracentrifugation)
- TD3. Technique de marquage**
- Techniques de marquage radioactif
 - Utilisation des isotopes radioactifs en biologie cellulaire
 - Hybridation *in situ*

ECUEF 122 : Stabilité et Variabilité de l'Information Génétique

Programme du cours

Objectifs

Comprendre les mécanismes à l'origine de l'extraordinaire plasticité des génomes qui leur permet de se diversifier et d'évoluer tout en maintenant une certaine stabilité.

Démontrer, approches expérimentales à l'appui, que l'ADN est le support de l'information génétique, formé par un arrangement caractéristique de l'espèce. La précision et la modulabilité de l'organisation structurale des génomes est importante dans les activités métaboliques associées à l'ADN et dans la ségrégation de l'information génétique.

Programme du cours

Chapitre 1. Introduction et caractéristiques Génétiques du monde vivant

1. Stabilité de l'espèce / variabilité des individus

- 1.1. Cycles de vie et reproduction sexuée : alternance phase haploïde / phase diploïde
- 1.2. La méiose et la fécondation assurent la stabilité de l'espèce par la Conservation du caryotype
- 1.3. La méiose et la fécondation assurent la variabilité de l'individu par lességrégations aléatoires des chromosomes lors de la gamétogenèse et les Brassages génétiques aléatoires lors de la fécondation

2. Les sources de l'innovation génétique

- 2.1. A l'origine des nouveaux allèles : les mutations géniques
 - 2.1.1. Polymorphisme génétique / phénotypique : notion de polymorphisme
 - 2.1.2. Nature des mutations
 - 2.1.3. Conséquences des mutations : notion de valeur sélective des mutations
- 2.2. A l'origine des nouveaux gènes : les mutations chromosomiques
- 2.3. Le génome actuel des espèces témoigne de l'évolution génétique: génome et évolution (exemples d'évolution de familles multigéniques)

Chapitre 2. Nature du matériel génétique : mise en évidence et démarches expérimentales

1. Les travaux préliminaires

- 1.1. Les travaux de Garrod et la démonstration de la nature chimique du phénotype (exemple de l'alcaptonurie)
- 1.2. Les travaux de Beadle et Tatum et la démonstration de la relation gène/enzyme

2. Matériel Génétique des procaryotes

- 2.1. Les expériences de Griffith (1928) et mise en évidence de la transformation
- 2.2. Les expériences d'Avery *et al.* (1944) : l'ADN est le support de l'information génétique

3. Matériel Génétique des virus

- 2.3. Les travaux de Hershey et Chase (1952) sur le phage T2 (marquage radioactif au S35 et au P32) et de Fraenkel-Conrat et Williams (1955) sur le TMV (expériences de reconstitution *in vitro* à partir de protéines et d'ARN de 2 souches): les acides nucléiques sont le support de l'information génétique virale

4. Matériel Génétique des Eucaryotes

- 4.1. Les travaux de Sutton et mise en évidence de la relation caractères héréditaires / chromosomes
- 4.2. Les travaux de Morgan *et al.* : Arguments par la théorie chromosomique de l'hérédité et par les chromosomes sexuels

Chapitre 3. Stabilité structurale du support de l'information génétique

1. L'information génétique *in vitro* : Structures de l'ADN, les propriétés informatives de l'ADN sont liées à sa structure

- 1.1. Universalité de la structure et de l'enchaînement des nucléotides

1.2. Stabilité et reproductibilité de la molécule d'ADN : Les travaux de Chargaff et de Wilkins & Franklin et mise en évidence de la structure secondaire

2. Organisation structurale de l'information génétique et relation structure/fonction

2.1. Organisation structurale *in vivo* de l'information génétique

2.1.1. Les génomes des virus

2.1.2. Les génomes bactériens (génome chromosomique et génome plasmidique)

2.1.3. Les génomes des Eucaryotes (taille, organisation des gènes, familles des gènes...)

2.1.4. Précision et modulabilité de l'organisation structurale des chromosomes : importance dans les activités métaboliques associées à l'ADN et dans la ségrégation de l'information génétique

Chapitre 4. Reproduction et Fonctionnement du matériel génétique

1. **Réplication de l'ADN** : Perpétuation conservative de l'information génétique. Les travaux de Meselson et Stahl et démonstration du modèle semi conservatif : argument de la stabilité génétique

2. **Expression du matériel génétique** : Comment le message porté par la molécule d'ADN est traduit sous forme de protéines ?

2.1. L'ARN un intermédiaire indispensable : la transcription (notion de brin transcrit/non transcrit).

2.2. La traduction de l'ARN messenger et code génétique (travaux de Matthaei et Nierenberg).

Programme des TD/TP

TP:

- Mise en évidence de la stabilité génétique et notion de clone bactérien
- Détermination du titre d'une suspension bactérienne
- Mise en évidence de la mutation et variabilité
- Extraction de l'ADN chromosomique et de l'ADN plasmidique, quantification par DO et sur gel, contrôle de la qualité (pureté)...
- Réaction de Transcription *in vitro*, quantification et contrôle de l'intégrité de l'ARN...

TD:

Séries d'exercices basés sur des expériences se rapportant à la réplication, la transcription et la traduction.

UEF 130 : Biologie Animale/ Végétale

ECUEF 131 : Modes de la reproduction et du développement animal

Les objectifs

Cette introduction générale à la biologie animale est nécessaire car, non seulement, elle nous renseigne sur la diversité des cycles animaux et de leurs adaptations à l'environnement, mais aussi, elle s'ouvre sur l'étude de cette diversité qui prépare le cours de Biologie Animale se rapportant aux aspects phylogénétique et organisationnel des Animaux.

La reproduction et le développement animal sont donc, des disciplines de base nécessaires à tous les parcours existant dans la réforme LMD. C'est la raison pour laquelle le cours s'y rapportant est programmé au premier semestre (S1) de la première année de licence (L1) et se limitera à l'approche descriptive qui prépare à comprendre la classification animale et les liens de parenté entre les groupes (S2 et S3).

Les parties se rapportant aux mécanismes expérimentaux et moléculaires (Biologie de la Reproduction et du Développement) seront proposées en S4 de la L2. Par son essor expérimental et moléculaire actuel, elles ouvrent sur les applications biotechnologiques multiples (parties pouvant être détaillées en L3 selon les parcours).

Programme du cours

Chapitre 1. L'organisme animal en interaction avec son environnement: Vue à travers différents cycles vitaux des animaux

1. Continuité de la reproduction et du développement

(Introduire dans un cycle ces deux concepts ainsi que les notions d'ovulation, de ponte, d'éclosion, de naissance, d'oozoïde, de blastozoïde, etc.

2. Comment les animaux se reproduisent et se développent-ils?

2.1. Les deux grands modes de reproduction et leur signification

- La reproduction asexuée (développement sans œuf)
- La reproduction sexuée (développement à partir d'un œuf)

2.2. Le développement et sa signification

2.2.1. Le développement embryonnaire

- L'embryogenèse oogénétique à partir des œufs
- L'embryogenèse somatique ou blastogenèse

2.2.2. Le développement post-embryonnaire oogénétique

- Le développement direct
- Le développement indirect

Tous ces modes peuvent être schématisés dans le cycle

Chapitre 2: Reproduction et développement pourquoi? L'organisme mortel: besoin de perpétuité

1. Les caractéristiques des cellules de la reproduction et du développement des animaux: la survie

2. Quelle est cette partie qui survit et assure la reproduction-développement des animaux? Les cellules souches

2.1. Les différents types cellulaires d'un organisme animal: soma et germe

2.2. Caractéristiques et différents types de cellules somatiques et germinales

- Les cellules somatiques: différenciées, indifférenciées ou souches
- Les cellules souches germinales

2.2. Localisation des cellules souches et différence entre animaux

- Cas des animaux à alternance de phases sexuée et asexuée: cellules souches réparties dans tout le corps
- Cas des animaux à reproduction sexuée seule: cellules souches germinales bien localisées

Dans ce qui suit, ne sera tenu compte que de l'embryogenèse oogénétique

Chapitre 3 : Etude comparative des principaux types de développement

Première partie : Les différentes phases du développement embryonnaire

1. La phase de la fécondation et son rôle

- 1.1. L'ovocyte anisotrope et l'acquisition de la première polarité embryonnaire (PA/PV)
- 1.2. La fécondation et l'activation de l'œuf
- 1.3. Les différents types d'œufs selon la charge vitelline

2. Les modes de production de descendance

- 2.1. Oviparité (éclosion)
 - 2.1.1. Oviparité et développement externe, avec et sans rapprochement
 - 2.1.2. Oviparité immédiate après fécondation interne
 - 2.1.3. Ovoviviparité : développement interne sans contact trophique
- 2.2. Viviparité (naissance, mise-bas)
 - 2.2.1. Viviparité histotrophe: aplacentaire
 - 2.2.2. Viviparité vraie : placentaire : présence d'organes d'échange materno-foetaux

3. La phase de la segmentation et son rôle: Compartimentation de l'œuf, formation du blastocoele et son rôle

4. La phase de la gastrulation et son rôle

- 4.1. Formation des feuilletts embryonnaires par mouvement cellulaire
- 4.2. Rôle des molécules d'adhérence cellulaire dans ces mouvements
- 4.3. Notion de carte des territoires présomptifs

5. La phase de l'organogenèse et son rôle

- 5.1. Rapport entre Organogenèse et Histogenèse
 - 5.1.1. Étape préorganogénétique
 - 5.1.2. Étape organogénétique de différenciation ou histogenèse des feuilletts en plusieurs catégories cellulaires (nerveuse, musculaire, épithéliale et conjonctive)
- 5.2. L'histogenèse des tissus à partir de deux types de structures cellulaires embryonnaires
 - 5.2.1. Les mésenchymes donnant les tissus conjonctifs et leurs dérivés
 - 5.2.2. Les épithéliums donnant les tissus épithéliaux et leurs dérivés
 - 5.2.3. Généralités sur les différences tissulaires([détail vu en histologie](#))

Deuxième partie : Exemples types de développement embryonnaire

1. Les différents types de segmentation et de blastula : étude comparée d'exemples

- 1.1. Segmentation totale radiaire, spirale, rotationnelle. Subégale ou inégale
- 1.2. Segmentation partielle discoïdale, superficielle
- 1.3. Coeloblastula régulière / irrégulière, sterroblastula, discoblastula, pérblastula
- 1.4. Cas particulier des Mammifères

2. Les différents types de gastrulation : étude comparée d'exemples: Embolie, épibolie, involution, immigration, délamination

3. Les principales étapes de l'organogenèse : cas de l'oursin et des Vertébrés

- 3.1. Organogenèse de l'oursin
- 3.2. Préorganogenèse des Vertébrés. L'exemple traité en détail est celui des Amphibiens : neurulation, compartimentation mésodermique, formation du bourgeon caudal

4. Cas particuliers des Amniotes

- 4.1. Nécessité des annexes embryonnaires en réponse aux contraintes de la vie terrestre
- 4.2. Différences entre les annexes des Sauropsidés et des Mammifères
 - 4.2.1. Annexes des Sauropsidés: vésicule vitelline, allantoïde, amnios
 - 4.2.2. Annexes des Mammifères : vésicule vitelline, allantoïde, amnios, placenta 20

Conclusion : Les ouvertures du cours

1. Ouverture sur la classification animale phylogénétique: Introduction au programme de BA2 et BA3 (diversité et phylogénie du Règne Animal)

2. Ouverture sur l'Écologie: Introduction à l'Écologie et l'Évolution biologique

2.1. La Reproduction montre la diversité des cycles en relation avec leurs stratégies adaptatives

2.2. Le développement permet de comprendre que certaines ressemblances ne sont pas phylogénétiques mais des adaptations écologiques

3. Ouverture sur les aspects moléculaires, cellulaires et Biotechnologiques : Clonage et transgène: Introduction au programme de la Biologie de la reproduction et du développement (mécanismes), Introduction aux Biotechnologies animales

Programme des TP/TD

Séance 1: Développement embryonnaire des Échinodermes (l'oursin) Observation de la segmentation, gastrulation et organogenèse (dessin des différents stades) Tableau récapitulatif à donner en fin de séance avec les dessins

Séance 2: Développement embryonnaire des Amphibiens: Observation de la segmentation, gastrulation et organogenèse (dessins des différents stades), Tableau récapitulatif à donner en fin de séance avec les dessins

Séance 3: Développement embryonnaire des Oiseaux et des Mammifères: Observation détaillée du développement des Oiseaux (dessin stade 28h ou plus avancé), Explication des différences avec les Mammifères (travail personnel annoté), Tableau comparatif (à domicile annoté)

Séance 4 et 5: Comparaison de cycle direct et cycle indirect: Exemples en relation avec la richesse de l'œuf en vitellus et le milieu de vie (exemple des Mollusques marins et terrestres, des Annélides marins et terrestres) (exposés annotés)

Séance 6 si possible: comparaison entre les 4 types de tissus: Étude d'un exemple d'organes montrant la différence structurale des tissus : épithélial, conjonctif, nerveux, musculaire (Exemples : coupe transversale de l'intestin, de l'utérus, du spermiducte ou de la peau); Dessin d'un secteur bien choisi

ECUEF 132 : Morphologie et anatomie des Angiospermes

Objectifs

Cet ECUE montre l'importance du monde végétal dans l'enseignement des sciences biologiques.

- Dans une première étape, on donne un aperçu succinct sur la classification générale des végétaux.
- Ensuite, sera réalisée une étude détaillée de la particularité de la cellule végétale, puis des différents tissus végétaux. Cette étude décrit aussi l'agencement des tissus au sein des différents organes, en dégageant les différentes structures spécifiques à chaque organe et à chaque classe des Angiospermes.
- En outre, cet ECUE mettra l'accent sur la morphologie de chaque organe de la plante (racines, tiges et feuilles) et les modes d'adaptation à l'environnement.

Programme du cours

Introduction : Importance de la lignée verte dans la biosphère et grandes lignes de la classification et de la diversité de la lignée verte (Aperçu succinct)

1. Les Algues Eucaryotes *sensu lato*

2. Les Embryophytes non vasculaires

3. Les Embryophytes vasculaires (vers les Angiospermes)

Chapitre 1. Cellule végétale et différents tissus végétaux

1. Les particularités de la cellule végétale

2. Les tissus végétaux

- 2.1. Les méristèmes
- 2.2. Les tissus primaires
- 2.3. Les tissus secondaires

Chapitre 2. Étude morphologique et anatomique de la tige

1. Organisation morphologique de la tige
2. Ramifications de la tige
3. Adaptations fonctionnelles de la tige
4. Structure anatomique primaire de la tige (*Liliopsida* et *Magnoliopsida*)
5. Structure anatomique secondaire de la tige (*Magnoliopsida*)

Chapitre 3. Étude morphologique et anatomique de la racine

1. Organisation morphologique de la racine
2. Ramifications de la racine
3. Adaptations fonctionnelles de la racine
4. Structure anatomique primaire de la racine (*Liliopsida* et *Magnoliopsida*)
5. Structure anatomique secondaire de la racine (*Magnoliopsida*)

Chapitre 4. Étude morphologique et anatomique de la feuille

1. Organisation et diversité morphologique de la feuille
3. Modifications de la structure de la feuille
4. Adaptations fonctionnelles de la feuille (Phyllotaxie)
4. Structure anatomique primaire (*Liliopsida* et *Magnoliopsida*)
5. Structure anatomique secondaire (*Magnoliopsida*)

Programme des TP/TD

TP/TD 1 : Initiation aux techniques des coupes histologiques et Reconnaissance des tissus primaires

TP/TD 2 : Réalisation des coupes histologiques et Reconnaissance des tissus secondaires

TP/TD 3 : Etude morphologique, adaptations fonctionnelles et étude de la structure anatomique de la tige (*Liliopsida* et *Magnoliopsida*)

TP/TD 4 : Etude morphologique, adaptations fonctionnelles et étude de la structure anatomique de la racine (*Liliopsida* et *Magnoliopsida*)

TP/TD 5 : Etude morphologique, adaptations fonctionnelles et étude de la structure anatomique de la feuille (*Liliopsida* et *Magnoliopsida*)

UEF 140 : Géologie du globe et Matériaux de la lithosphère

ECUEF 141 : Structure et dynamique du globe

Objectifs

L'objectif de ce cours est de décrire la structure interne du globe terrestre, constitué d'enveloppes concentriques qui se distinguent par leur nature et leurs propriétés physico-chimiques et qui sont en mouvement à l'horizontale, grâce aux cellules de convection, et à la verticale, grâce à l'équilibre dynamique isostatique.

Programme du cours

Chapitre 1. Structure de la terre

1. Caractéristiques de la Terre
 - 1.1. La bimodalité des altitudes
 - 1.2. Le cycle annuel de la Terre
2. Les études sismiques renseignent sur la structure interne du globe
 - 2.1. Les séismes
 - 2.2. Les ondes sismiques renseignent sur la structure interne du globe
 - 2.3. Le modèle radial de la terre solide PREM (Preliminary Reference Earth Model)
 - 2.4. La nature minéralogique et la composition chimique des enveloppes du globe terrestre
 - 2.5. Relation entre les limites des plaques et la répartition géographique des séismes et des volcans
 - 2.6. Les contextes géodynamiques
 - 2.6.1. Les dorsales océaniques : limites d'accrétion
 - 2.6.2. Les zones de subduction : limites de résorption
 - 2.6.3. Les zones de collision
 - 2.7. La géodésie pour la surveillance des failles actives

Chapitre 2. Dynamique du globe

1. Tomographie sismique et contexte géodynamique
2. Les principales sources de chaleur interne du globe
3. Le gradient géothermique
4. Exploitation d'un géotherme pour expliquer la présence de courants de convection
5. La dérive des continents
 - 5.1. Les faits : les arguments de Wegner
 - 5.2. Les cellules de convection : moteur de la dérive et de la tectonique des plaques
6. L'expansion des fonds océaniques
 - 6.1. Les anomalies magnétiques
 - 6.2. L'hypothèse de Heiss et Vine & Matthews
7. Gravimétrie et exploitation des cartes gravimétriques
8. L'isostasie et la mobilité verticale de la lithosphère

Programme des TD

Exercices sur la dérive des continents, exercices de tomographie sismique, l'isostasie : calculs d'équilibre vertical dans des contextes géologiques de chaîne de montagne, d'océan et de rift continental, calculs de la vitesse de l'ouverture des océans, quantification de la dynamique du globe

ECUEF 142 : Matériaux de la lithosphère

Objectifs

Etudier les principaux minéraux et roches formant les enveloppes du globe terrestre (la croûte continentale, la croûte océanique et le manteau).

Programme du cours

Chapitre 1. Minéralogie

1. Notions élémentaires de cristallographie et de cristallographie
2. Les minéraux silicatés
 - 2.1. Propriétés
 - 2.2. Classification
3. Les minéraux non silicatés
 - 3.1. Propriétés
 - 3.2. Classification

Chapitre 2. Pétrographie

1. Cycle des roches
2. Magmatisme et roches magmatiques
 - 2.1. Production des magmas
 - 2.2. L'évolution des liquides
 - 2.3. Les modes d'expression des magmas
3. Le métamorphisme et les roches métamorphiques
 - 3.1. Les associations minéralogiques indicatrices de pression et de température
 - 3.2. Distribution spatiale des roches métamorphiques
 - 3.3. Variations temporelles des associations minéralogiques
4. Du sédiment à la roche : Les roches sédimentaires
 - 4.1. Les processus d'altération
 - 4.2. Erosion et entraînement de matière
 - 4.3. Sédimentation et formation de roches

Programme des TP

Examen macroscopique des minéraux et des roches

ECUEF 143 : Pédologie

Objectifs

- Etudier les conditions de formation des sols à l'interface atmosphère-hydrosphère-biosphère, les principales propriétés physico-chimiques des sols, la pédogenèse et l'évolution des sols ainsi que l'organisation de base des horizons pédologiques.

Programme du cours

1. Rappel : les constituants originaux des sols
2. Les mécanismes de formation des sols
3. Les types des sols
4. La carte pédologique de la Tunisie
5. Sols et environnement
6. Paléosols

Programme des TP

Etude de :

- pH eau et pH + KCl du sol
- Conductivité électrique

- Carbone organique et Matière organique
- granulométrie des sols
- Calcaire total
- Calcaire actif
- Pouvoir tampon des sols

**Maquette du 2^{ème} Semestre de la 1^{ère} année de Licence (S2-L1) du parcours
Biologie-Géologie (BG) بيولوجيا وجيولوجيا**

code UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	code ECUE	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume des heures de formation présentielles				Nombre de Crédits		Coefficient		Modalité d'évaluation	
				Cours	TD	TP	Autre	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF 210	Maths/ Physique	UEF210	Mathématiques	1h30	1h00	-		3	6	1,5	3		X
	Comp : Outils nécessaires à BG	UEF210	Physique	1h30	1h00	0h30		3		1,5			X
UEF220	Biochimie et Microbiologie	UEF221	Biochimie structurale	2h00	1h00	1h00		4	7	2	3,5		X
	Comp : structure du vivant et diversité microbienne	UEF222	Microbiologie générale	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X
UEF230	Biologie animale et végétale	UEF231	Diversité et phylogénie animale (des Parazoaires aux Protostomiens)	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X
	Comp : Diversité du vivant	UEF232	Reproduction des Angiospermes	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X
UEF240	Géologie dynamique	UEF241	Géodynamique externe	1h30		1h00		2	7	1	3,5		X
	Comp : Géodynamique	UEF242	Milieus de sédimentation	1h30		1h00		2		1			X
		UEF243	Géomorphologie et climats-paléoclimats	1h30	1h00	0h30		3		1,5			X
UET210	Unité transversale	UET211	Anglais (2)	1h30				2	4	1	2	X	
		UET212	Culture et Compétences Numériques-2CN (D2 ²)	1h30				2		1		X	
Total				29h30				30	30	15	15		

Les couleurs des cases du tableau sont comme suit :

Les ECUEs transversaux en bleu ciel, ceux de base en blanc, ceux de Biologie en jaune, ceux de Géologie en violet

² Domaine de compétence **D2 Communication et collaboration** : Interagir, Communiquer et S'insérer dans le monde numérique

Syllabus des Eléments constitutifs (ECUEs) des Unités d'enseignement fondamental (UEF) et de l'Unité d'Activités Pratiques (UAP) de S2-L1

UEF 210 : Mathématiques et Physique

ECUEF 211 : Mathématiques

Objectifs

Le cours de mathématiques vise à assurer des bases communes à tous les étudiants, quelle que soit leur formation antérieure. Ces outils mathématiques sont indispensables pour suivre efficacement un enseignement de sciences expérimentales.

Compétences recherchées

Mathématiques: Représentation graphique des fonctions, Calculs élémentaires avec les fonctions, Fonctions de plusieurs variables et applications.

Programme du cours

Chapitre 1. Introduction et rappel

1. Les nombres et les ensembles
2. La trigonométrie - Le cercle trigonométrique
3. La complétion d'un carré - le binôme de Newton
4. Formule de Leibniz.
5. Règle de l'Hospital

Chapitre 2. Les fonctions et leurs représentations graphiques

1. Le logarithme - la fonction exponentielle - les fonctions hyperboliques et leurs réciproques
2. Les fonctions circulaires (ou trigonométriques) et leurs réciproques
 - Il faut représenter les courbes de toutes ces fonctions, étudier leurs variations, continuité, dérivabilité, la tangente en un point.
3. Développement limité
 - Formule de Taylor, approximation d'une fonction par un polynôme, calcul de limite, position de la courbe par rapport à une tangente

ECUEF 212 : Physique

Objectifs

Programme du cours

Chapitre 11 Introduction à la physique

1. La physique: ses buts et ses outils
2. Mesure, loi, modèle, théorie
3. Interactions fondamentales

Chapitre 2. Notions de base en mécanique

1. Repérage, trajectoire, vitesse, accélération
2. Force - Travail
3. Energie cinétique - Energie potentielle - Energie (diverses formes, conservation de l'énergie)

Chapitre 3. Notions de base en électricité

1. Charge électrique - Loi de Coulomb - Champ électrique

2. Le dipôle électrique et ses applications
3. Potentiel - Energie potentielle
4. Courant électrique, intensité, tension, Lois d'Ohm - Champ magnétique
5. Force magnétique - Notions sur les propriétés magnétiques de la matière

Chapitre 4. Notions de base en optique et atomistique

1. Lumière: Modèle de l'optique géométrique, réflexion, réfraction, dispersion.
2. nature ondulatoire de la lumière, interférence, diffraction, réseaux _ Photon, effet photoélectrique
3. Conception actuelle de l'atome - Nombres quantiques - Structure du noyau – Radioactivité.

Programme des TD/TP

UEF 220 : Biochimie et Microbiologie

ECUEF 221 : Biochimie structurale

Objectifs

Le principal objectif de la biochimie est la compréhension au niveau moléculaire de tous les processus chimiques associés aux cellules vivantes. Cet objectif est notamment atteint par l'étude des molécules, par la détermination de leur structure et l'analyse de leur fonctionnement. Cet enseignement doit s'efforcer de :

- Prendre connaissance de la composition macromoléculaire commune à tous les êtres vivants, leurs caractéristiques structurales ainsi que les méthodes d'analyse permettant de les identifier, de les doser et de les purifier. Le rôle biologique est évoqué, en relation avec la structure.
- Prendre connaissance des particularités structurales des catégories de macromolécules fortement liées au métabolisme énergétique de la cellule (les glucides et les lipides) : classement, identification, méthodes de dosage et d'analyse. La classification permet de comprendre la source structurale de la diversité moléculaire et la conséquence sur le rôle essentiel que jouent ces macromolécules, par leur diversité, aux différentes structures et aux différentes fonctions physiologiques des êtres vivants.
- Prendre connaissance des particularités structurales des Protéines, deux catégories de macromolécules fortement associées dans les processus liés à l'hérédité, à la différenciation cellulaire et à sa spécialisation. Leur étude structurale, et les méthodes d'études sont une occasion pour connaître la démarche scientifique et les techniques d'analyses mises en place pour les isoler, les doser, et déterminer leur rôle dans le fonctionnement cellulaire.
- Une introduction aux acides nucléiques sera apportée dans ce cours. Ce volet sera traité dans le cours de Biologie moléculaire

Programme du cours

Chapitre 1. Les Glucides

Introduction: Définition générale et classification

1. Monosaccharides ou oses ou sucres simples

1.1. Structure linéaire

1.1.1. Isomérisation

1.1.2. Épimérisation

1.2. Structure cyclique

1.2.1. Anomalie de la représentation linéaire des oses

1.2.2. Représentation cyclique de Tollens

1.2.3. Représentation de Haworth

1.3. Propriétés chimiques des oses

1.3.1. Propriétés liées à la présence de la fonction réductrice

1.3.2. Propriétés liées aux fonctions alcools

1.3.3. Propriétés dues à la présence des groupements carbonyle et alcool portés par 2 carbones adjacents

1.4. Propriétés physiques des oses

1.5. Nomenclature

2. Les osides

2.1. Liaison glycosidique

2.2. Les diholosides

2.2.1. Les diholosides réducteurs

2.2.2. Les diholosides non réducteurs

2.3. Les triholosides

2.4. Les oligosaccharides réducteurs et non réducteurs

2.5. Les polysides, les polyholosides, les polysaccharides

2.5.1. Les homopolysaccharides :

- * L'amidon
- * Le glycogène
- * La cellulose

2.5.2. Les Hétéropolysaccharides

3. Les hétérosides

3.1. Les glycoprotéines

3.2. Les glycolipides

3.3. Les nucléosides

Chapitre 2. Les Lipides

Introduction générale

1. Les acides gras

1.1. Définition

1.2. Classification

1.2.1. Les acides gras saturés

1.2.2. Les acides gras insaturés

1.3. Propriétés physiques des acides gras

1.3.1. Solubilité

1.3.2. Point de fusion

1.4. Propriétés chimiques

1.4.1. Propriétés dues à la présence de la fonction acide

1.4.2. Propriétés dues à la présence de la double liaison

1.5. Séparation et analyse des acides gras

2. Les lipides simples

2.1. Les glycérides ou acyl-glycérols

2.2. Propriétés chimiques :

2.2.1. Hydrolyse

2.2.2. Saponification

2.2.3. Réactions d'addition

2.2.4. Détermination des indices caractéristiques des Triglycérides

2.3. Séparation des glycérides

2.3.1. Les stérides

2.3.2. Les cérides

2.3.3. Les étholides

3. Les lipides complexes

3.1. Les glycérophosphatides ou phosphoglycérolipides ou phosphoglycérides.

3.1.1. Les acides phosphatidiques

3.1.2. Les phosphoaminolipides

3.1.3. Les inositides ou inositolphosphatides ou phosphatidylinositol

3.1.4. Les plasmalogènes

3.2. Glycosyldiglycérides

3.3. Les sphingolipides

3.3.1. Les céramides

3.3.2. Les sphingomyélines

3.3.3. Les cérébrosides

3.3.4. Les sulfatides

Les vitamines et coenzymes peuvent être ajoutés au programme des lipides et glucides.

Chapitre 3. Les Protéines (Composition, structure, propriétés et méthodes d'études)

Introduction générale

1. Les acides aminés

- 1.1. Structure générale
- 1.2. Classification des acides aminés
- 1.3. Propriétés physiques des acides aminés
 - 1.3.1. La stéréochimie des acides aminés
 - 1.3.2. Adsorption à l'Ultraviolet
 - 1.3.3. Les propriétés ioniques des acides aminés
 - 1.3.4. Titrage des amines aminés
- 1.4. Propriétés chimiques des acides aminés.
 - 1.4.1. Réactions dues à la présence du groupement carboxyle
 - 1.4.2. Réactions dues à la présence du groupement aminé.
 - 1.4.3. Réactions nécessitant la présence simultanée d'un α -carboxyle et d'un α -amine
- 1.5. Méthodes d'analyse et de séparation des acides aminés
 - 1.5.1. Séparation des acides aminés : Chromatographie & Electrophorèse
 - 1.5.2. Analyse des acides aminés

2. Les peptides

- 2.1. Définition
- 2.2. Convention d'écriture et nomenclature
- 2.3. Propriétés physico-chimiques
 - 2.3.1. Les propriétés physiques
 - 2.3.2. Les propriétés chimiques
- 2.4. Etude de quelques peptides biologiquement actifs

3. Les protéines

- 3.1. Conformation des protéines
- 3.2. Etude de la structure primaire des peptides et des protéines
 - 3.2.1. Détermination de la composition globale en acides aminés
 - 3.2.2. Détermination de la séquence en acides aminés
- 3.3. Propriétés physico-chimiques des protéines
 - 3.3.1. Solubilité
 - 3.3.2. Propriétés optiques
 - 3.3.3. Propriétés chimiques
- 3.4. Principaux types de protéines

Chapitre 4. Les Acides Nucléiques

Introduction

Définition, Localisation cellulaire, différents types en relation avec le rôle.

Ce cours sera détaillé en biologie moléculaire

Programme des TD/TP

Exercices d'application

Les TD sont réalisés sous forme d'exercices dont les données porteront sur les méthodes d'identification d'isolement et de dosage des acides nucléiques et des protéines ou de leurs constituants, amenant l'étudiant à apprendre à exploiter des informations expérimentales pour en déduire une structure. L'exercice inverse serait d'exploiter les propriétés structurales pour trouver la méthode de purification et de dosage adéquate.

Les TP

1^{ère} séance TP : Séance d'introduction sur le matériel en biochimie

* Organisation du travail durant le semestre, contrôle continu et examen

- * Rappels des bonnes pratiques de laboratoires
- * Rappels sur le principe des dosages colorimétriques : gamme étalon, solution mère et dilutions, traçage des courbes

2^{ème} séance: Les Glucides

- * Identification des sucres de l'hydrolysate d'ADN (réaction de Foulger, osazone etc.
- * Ou, dosage des sucres réducteurs dans différentes boissons et quelques aliments (jus, coca light, lait, miel...)
- * Propriétés et réactions caractéristiques des glucides

3^{ème} séance: Les Lipides

Détermination des indices caractéristiques d'acide gras (Indice d'acide, de saponification, d'ester et d'iode d'une huile vierge et d'une huile partiellement dégradée (relation entre les indices et la structure)

4^{ème} séance: Les Acides Aminés: propriétés de charge ; identification

pHmétrie (Titration d'un acide aminé) et électrophorèse d'un mélange protéique tel que le blanc d'œuf.

5^{ème} séance: Les Protéines

- * Analyse qualitative et quantitative des protéines (chromatographie en couche mince d'un mélange d'acides aminés et dosage protéique par la méthode de Lowry ou Bradford
- * Protéines : dosage colorimétrique des protéines solubles dans un extrait alimentaire (levure de boulangerie, œuf, lait...)

ECUEF 222 : Microbiologie générale

Programme du cours

Chapitre 1. Introduction à la Microbiologie - le monde microbien

1. Historique et découverte des microorganismes
2. Microorganismes et maladies: La bactériologie médicale
3. Le monde microbien: Diversité et classification

Chapitre 2. Bactériologie: La cellule bactérienne

1. Constitution chimique globale des bactéries
 - 1.1. Teneur en eau
 - 1.2. Composition chimique élémentaire
 - 1.3. Constituants organiques
2. Formes et associations des bactéries
 - 2.1. Forme sphérique ou coccoïde
 - 2.2. Forme cylindrique ou en bâtonnets
 - 2.3. Forme spiralée ou hélicoïdale
3. Structure et composition de la cellule bactérienne
 - 3.1. Schéma d'une cellule bactérienne
 - 3.2. Structure anatomique d'une bactérie
 - 3.2.1. Les enveloppes.
 - 3.2.1.1. Les capsules et les couches muqueuses
 - 3.2.1.2. La paroi bactérienne
 - *La paroi des bactéries à Gram positif
 - *La paroi des bactéries à Gram négatif
 - 3.2.1.3. Les couches S

- 3.2.1.4. Les protéines M
- 3.2.1.5. La membrane cytoplasmique
- 3.2.2. Les constituants internes
 - 3.2.2.1. Le système membranaire interne
 - 3.2.2.2. Le nucléoïde
 - 3.2.2.3. Le cytoplasme
 - 3.2.2.4. Les ribosomes
 - 3.2.2.5. Les granules de réserves
 - 3.2.2.6. Les vacuoles
 - 3.2.2.7. Les carboxysomes
 - 3.2.2.8. Les tylacoïdes
- 3.2.3. Les appendices
 - 3.2.3.1. Les flagelles
 - 3.2.3.2. Les fimbriae
 - 3.2.3.3. Les pili
- 3.2.4. Les cellules quiescentes
 - 3.2.4.1. Les endospores
 - 3.2.4.2. Les exospores
 - 3.2.4.3. Les cystes bactériens

Chapitre 3. Bactériologie: Nutrition & Croissance bactérienne

1. Besoins nutritifs des microorganismes
 - 1.1. Source d'énergie
 - 1.2. Source de carbone
 - 1.3. Source d'azote
 - 1.4. Source de soufre et de phosphore
 - 1.5. Autres éléments minéraux
 - 1.6. Facteurs de croissance
2. Conditions physico-chimiques de culture
3. Paramètres de la croissance en milieu liquide
 - 3.1. Temps de génération
 - 3.2. Taux de la croissance horaire
4. Croissance en milieu liquide non renouvelé ou culture en "Batch"
 - 4.1. Courbe de croissance
 - 4.2. Croissance synchrone
 - 4.3. Croissance diauxique

Chapitre 4. Bactériologie: Systématique bactérienne

1. Identifications de bactéries
2. Classification des bactéries

Chapitre 5. Virologie: Composition, Structure & Classification des Virus

1. Historique et découverte des virus
2. Définition
3. Capside virale
 - 3.1. Capsides tubulaires à symétrie hélicoïdales
 - 3.2. Capsides icosaédriques à symétrie cubique
 - 3.3. Virus complexes
4. Génome viral
5. Enveloppe virale
6. Classification des virus

Chapitre 6. Virologie: Interaction Virus-Cellule & Cycle viral

1. Les étapes précoces de la multiplication virale
 - 1.1. Attachement
 - 1.2. Pénétration
 - 1.3. Décapsidation
2. Synthèse des macromolécules
 - 2.1. Transcription
 - 2.2. Traduction
 - 2.3. Réplication
 - 2.4. Assemblage & libération des virus
 - 2.4.1. Assemblage & libération des virus nus
 - 2.4.2. Maturation & sortie des virus enveloppés

Programme des TD/TP

TP1: Organisation d'un laboratoire de Microbiologie, techniques de stérilisation et de manipulations stériles et règles d'hygiène et de biosécurité.

TP2: Milieux de culture et techniques d'ensemencement

TP3: Identifications morphologiques des bactéries: caractères culturels, mobilité, coloration Gram...

TP4: Identifications biochimiques et moléculaires des bactéries: tests enzymatiques, galeries Api, initiation aux techniques de biologie moléculaire

TP5: Etude de la cinétique de la croissance bactérienne

TP6: Techniques d'étude des virus: Techniques d'isolement en culture cellulaire, titrage des virus, séroneutralisation, inhibition de l'héماغlutination...

UEF 230 : Biologie animale et végétale

ECUEF 231 : Diversité animale

Phylogénie des Parazoaires aux Métazoaires Protostomiens

Objectifs

Ce programme présentera la diversité du règne animal par une approche d'étude des relations de parenté phylogénétiques actuelles. Étudiées non seulement par l'analyse des ressemblances et des différences, mais, aussi par la recherche de la parenté proche grâce à l'analyse des deux états de chaque caractère: ancestral ou plésiomorphe et dérivé ou apomorphe ce qui permet de distinguer les vraies similitudes (homologies) des fausses (homoplasies), de réviser les classifications et d'expliquer les liens de parenté (mono-, para- ou polyphylie). En même temps, cette approche permettra de réviser la relativité des ressemblances phénétiques qui peuvent être dues à des phénomènes de convergence adaptative à un même milieu de vie.

Cette approche, non seulement, elle actualise les connaissances sur la classification animale, mais, elle sensibilise également les étudiants à la compréhension et l'acceptation de l'évolution des êtres vivants.

Une introduction des nouvelles méthodes classificatoires est nécessaire.

Programme du cours

Introduction générale

1. La diversité biologique

2. Quelques concepts clés de la classification

2.1. Le caractère

2.2. Le taxon

3. Les méthodes de classification des êtres vivants: entre phénétique et cladistique

1.1. La phénétique: ses principes, ses avantages, et ses faiblesses

1.2. La cladistique: ses principes, ses avantages et ses faiblesses; les notions d'apomorphie, plésiomorphie, symplesiomorphie et synapomorphie

1.3. L'éclectique: synthèse des deux avec l'étude paléontologique et écologique

Chapitre 1. Place phylogénétique des Métazoaires dans le monde vivant

1. Les animaux ou Métazoaires: Origine ancestrale et synapomorphies

2. Phylogénie des Métazoaires : Présentation générale de l'arbre phylogénétique des Métazoaires (explication dans les chapitres suivants)

Chapitre 2. Les Parazoaires et leurs relations Phylogénétiques

1. Synapomorphies des Parazoaires

1.1. Organisation générale

1.2. Cycle vital

2. Phylogénie des Parazoaires: éclatement des Spongiaires en groupes séparés: Démosponges, Hexactinellides et Calcisponges.

2.1. Les Desmosponges: caractères dérivés. Ex: Eponges d'eau douce, Eponges de cuisine et Eponges de toilette.

2.2. Les Hexactinellide: caractères dérivés: Ex : Euplectelle

2.3. Les Calcisponges et les caractères qui les rapprochent des Eumétazoaires; Ex : *Leucosolenia* et *Sycon raphanus*.

3. Importance écologique et économique (filtreurs bio-indicateurs, éponges de toilette, extraction de molécules utilisées en pharmaceutique).

Chapitre 3. Les Eumétazoaires

1. Synapomorphies du taxon

2. Phylogénie des Eumétazoaires

- 2.1. Les Diploblastiques : les Cnidaires forment le taxon le plus important
 - 2.1.1. Synapomorphies des Cnidaires: Etude de l'organisation de l'hydre verte (*Chlorohydra viridissima*)
 - 2.1.2. Etude d'un cycle avec l'alternance des deux phases fixée et libre : Cycle d'*Obelia geniculata*.
 - 2.1.3. Etude succincte de leur phylogénie insistant sur la dérivation récente de la phase méduse à partir du polype et de l'acquisition du polymorphisme chez les Cnidaires.
 - 2.1.4. Importance écologique et économique (corail, méduses)
- 2.2. Les Triploblastiques, Bilatériens, Coelomates
 - 2.2.1. Synapomorphies du taxon
 - 2.2.2. Phylogénie du taxon avec les synapomorphies principales
 - 2.2.2.1. Les Protostomiens
 - 2.2.2.2. Les Deutérostomiens

Chapitre 4: Phylogénie des Protostomiens

Ne seront mentionnés que les grands taxons actuels qui appartiennent à deux lignées : les Trochozoaires et les Ecdysozoaires.

Chapitre 5. Les Trochozoaires

1. Les synapomorphies principales

- 1.1 Les Platyzoaires: représentés essentiellement par le taxon des Plathelminthes
 - 1.1.1. Synapomorphies: musculature, protonéphridies, appareil reproducteur très différencié
 - 1.1.2. Phylogénie et détail des taxons suivants:
 - 1.2.2.1. Les Plathelminthes libres (anciens Turbellariés): ex. planaire
 - 1.2.2.2. Les Trématodes: ex. grande douve *Fasciola hepatica*: organisation et cycle vital
 - 1.2.2.3. Les Cestodes: ex. *Taenia saginata*: organisation et cycle vital
 - 1.1.3. Importance de l'hermaphrodisme et de la reproduction asexuée en relation avec le parasitisme
- 1.2. Les Spiralia: 2 groupes principaux : les Annélides et les Mollusques
 - 1.2.1. Synapomorphies: segmentation spirale, larve trochophore et/ou dérivée (véligère), schizométabolie des Annélides, développement dorsoventral des Mollusques
 - 1.2.2. Les Annélides: ex. *Nereis sp.*
 - 1.2.2.1. Synapomorphies: locomotion, nutrition-digestion, circulation close, métanéphridies, système nerveux ganglioneure ou cordoneure, appareil reproducteur adapté au mode de vie, conquête du milieu terrestre chez deux grandes subdivisions: les Oligochètes et les Achètes.
 - 1.2.2.2. Phylogénie succincte: paraphylie des Oligochètes et des Achètes
 - 1.2.2.3. Importances écologique et économique (sang-sue, ver de terre)
 - 1.2.3. Les Mollusques
 - 1.2.3.1. Synapomorphies: tête et bulbe buccal, pied, manteau et cavité palléale, coquille, masse viscérale
 - 1.2.3.2. Diversité des Mollusques: Les grandes subdivisions phylogénétiques (à mettre l'accent surtout sur les Bivalves, Céphalopodes et Gastéropodes)
 - 1.2.3.3. Importances écologique et économique (huître perlière, conchyliculture, médecine...)

Chapitre 6. Les Ecdysozoaires

1. Synapomorphies principales

2. Phylogénie: clades principaux et détail des clades suivants :

- 2.1. Les Nématelminthes: ex. *Ascaris lumbricoides*
 - 2.1.1. Synapomorphies et cycle vital
 - 2.1.3. Importance écologique: Parasitisme, aération des sédiments aquatiques, faune du sol
- 2.2. Les Euarthropodes
 - 2.2.1. Synapomorphies
 - 2.2.1.1. Appendice arthropodien: Archétype et adaptations (crevette)
 - 2.2.1.2. Structure de la cuticule et la mue
 - 2.2.2. Développement post-embryonnaire des Hexapodes: Amétabole, Paurométabole, Hémiométabole, Holométabole (types de larves et nymphes)
 - 2.2.3. Diversité des Euarthropodes : Phylogénie des grands taxons
 - 2.2.3.1. Les Chélicératomorphes: Arachnides et paraphylie des Mérostomes
 - 2.2.3.2. Les Antennates-Mandibulates : Myriapodes (polyphylie avec les Hexapodes), relations phylogénétiques entre Crustacés et Hexapodes
 - 2.2.3.3. Phylogénie des Hexapodes (relation cycle vital avec l'évolution des pièces buccales et des ailes)
 - 2.2.4. Importances écologique et économique

Conclusion générale: ouvertures du cours

Ce cours donne un argument très puissant en faveur de l'évolution biologique qui sera étudiée ultérieurement

Programme des TD/TP

- Un travail personnel sous forme d'exposés oraux sur les adaptations au parasitisme chez les différents groupes étudiés.
Des séances de Travaux pratiques subdivisées en:
 - **Séance 1 : Les Eponges et les Cnidaires:** dessins d'éponges calcaires (*Ascon* ou *Sycon*) et observation de Desmosponges, dessin de l'hydre *Chlorohydra viridissima* et d'*Obelia geniculata*. Phylogénie des Cnidaires
 - **Séance 2: Les Plathelminthes:** dessin de la petite douve *in toto* *Dicrocoelium dendriticum* et observation des stades larvaires. Dessin de *Taenia saginata* ou *T. solium*: scolex et proglottis immature, mature et cucurbitain
 - **Séance 3 : Les Nématelminthes:** - Exemple : *Ascaris* : observation et dessin d'une Coupe transversale)
 - **Séance 4 : Les Annélides et les Mollusques:** Morphologie des Polychètes (*Nereis sp*): observation de la région antérieure et parapode (schémas à légènder): Morphologie des Gastéropodes ou Céphalopodes (au choix) : dissection et dessin. Observation des exemples de Bivalves et de Gastéropodes
 - **Séance 5 : Les Euarthropodes:** Observation et comparaison entre les grands groupes : Arachnides (scorpion, araignée), Myriapode (mille-pattes ou scolopendre), Crustacés (crevette) et Insectes (criquet) sous forme d'un tableau.
 - **Séance 6 : Les Insectes : Métamorphoses et adaptations aux régimes alimentaires:** Les métamorphoses chez les Insectes. Les pièces buccales des Insectes, dissection du criquet, comparaison des régimes alimentaires et adaptations

ECUEF 232 : Biologie Végétale : Reproduction des Angiospermes

Objectifs

Cet ECUE montre à l'étudiant l'importance de la reproduction sexuée et de la multiplication végétative chez les Angiospermes. Il décrit tout d'abord, la morphologie de la fleur et les inflorescences en analysant les diagrammes et les formules floraux. Ensuite, l'organogenèse des appareils reproducteurs et la double fécondation sont décrites. Une étude détaillée du fruit (formation et type) et des graines (formation, types, germination) est aussi incluse dans cet ECUE. Finalement, la multiplication végétative est abordée.

Programme du cours

Introduction

Importance de La Reproduction Sexuée et de la multiplication végétative chez les Angiospermes
Quelques exemples d'Angiospermes

Chapitre 1. La fleur et les organes reproducteurs

1. Formation de la fleur
2. Morphologie de la fleur
3. Différents types d'inflorescences
4. Disposition et nombre des pièces florales
5. Diagramme floral et formule florale

Chapitre 2. La reproduction sexuée

1. Organogenèse et gamétogenèse mâle et femelle
2. Pollinisation
3. Double fécondation
4. Graine (embryogénèse, types, dissémination, germination)
5. Fruit (formation, types, dissémination)

Chapitre 3. La multiplication végétative

1. Multiplication végétative naturelle
2. Multiplication végétative artificielle

Programme des TD/TP

TP/TD 1 : Étude de la fleur d'Angiosperme (pièces florales et disposition, formule florale et diagramme floral) et des inflorescences

TP/TD 2 : Étude des organes mâles et femelle de la fleur (coupe de l'ovaire et coupe de l'anthere) et des différents types d'inflorescences simples et composées

TP/TD 3 : Étude des différents types de fruits [simple (sec, charnu), multiple, complexe et composé]

TP/TD 4 : Étude des différents types de graines et de germination

TP/TD 5 : Étude des différents types de multiplication végétative

UEF 240 : Géologie dynamique

ECUEF 241 : Géodynamique externe

Objectifs

Présentation de phénomènes exprimant une dynamique de la partie superficielle de l'écorce terrestre, pouvant avoir des effets destructifs (érosion) ou constructifs (dépôt, conservation).

Programme du cours

1- L'altération: mécanique et chimique

- Processus et produits (Diagramme de Goldshmidt)
- Théories de bio-rhexistasie

2- Les agents de transport en masse

- Entraînement par chute et par glissement
- Influence du climat sur le terrain en masse
- Les différentes modalités du déplacement en masse (reptation des sols, avalanches, glissement de terrain, coulées de débris)

3- Les actions éoliennes

- Lieux et limites des actions éoliennes
- Actions éoliennes destructives
- Structures construites par le vent
- Dépôts et édifices éoliens: les dunes et les loess

4- L'action des eaux courantes

- Les eaux de ruissellement (écoulements, érosion-transport-sédimentation, étude de cas: courbe de Hjulstrom)
- Les cours d'eau: caractères, parcours

5- Les glaciers et morphologie glaciaire

- Lieux, modes de genèse, morphologie
- Modalités d'action des glaciers : érosion, transport et sédimentation

6- Les mouvements de la mer et édifices construits

- Notions de base sur les mouvements de la houle et des vagues (habituels, exceptionnels)
- Notions sur les courants marins

7- Notions de dynamique littorale

- Dérive littorale
- Edifices littoraux : dunes, cordons etc.

Programme des TP

- Lecture des cartes topographiques et reconnaissance des formes élémentaires des reliefs et de leurs agencements et établissement des profils topographiques.
- Examen de l'évolution du littoral au cours du temps.
- Exploitation du diagramme de Hjulstrom

ECUEF 242 : Milieux de Sédimentation

Objectifs

- Etudier les mécanismes de sédimentation (physiques, chimiques, biochimiques)
- Reconnaître les milieux de sédimentation (continentaux, de transition mer-continent, marins)

Programme du cours

Chapitre 1. Rappels

1. Cycle des roches
2. Etapes de formation des roches sédimentaires
3. Classification des roches sédimentaires

Chapitre 2. Les milieux continentaux

1. Les fleuves
2. Les lacs
3. Les sebkhas et les chotts

Chapitre 3. La marge littorale

1. Les deltas et estuaires
2. Les lagunes et lagons

Chapitre 4. La plateforme continentale

Chapitre 5. Les talus

Chapitre 6. Les bassins

Programme des TD/TP

Détermination des milieux de dépôt en se basant sur l'examen des microfaciès.

ECUEF 243 : Géomorphologie et Climats-Paléoclimats

Objectifs

L'objectif de ce cours est d'étudier l'érosion mécanique, les processus et la géomorphologie dans les milieux glaciaires et périglaciaires ainsi que l'érosion chimique, les processus et la géomorphologie dans les milieux tropicaux et arides. L'incidence du réchauffement climatique sur ces milieux est en particulier présentée.

Programme du cours

Chapitre 1. Diversité des paysages

Chapitre 2. Evolution des paysages

1. Facteurs structuraux (relief, pente)
2. Facteurs lithologiques (perméable ou non perméable)
3. Facteurs climatiques (température, pluviométrie)

Chapitre 3. Milieu glaciaire

1. Différents systèmes existants: les calottes antartiques et du Groeland, les glaciers de montagnes
2. Bilan de masse, mécanisme d'écoulement, dynamique, vitesse,
3. Dynamique des glaciers de montagne, leur réseau et rôle
4. Sensibilité des différents systèmes au réchauffement climatique

Chapitre 3. Milieu périglaciaire

1. Zone périglaciaire
2. Le pergélisol
3. Les conséquences de la fonte du pergélisol en lien avec le réchauffement climatique

Chapitre 4. Les agents de transport Milieu intertropical

1. Les processus dominants liés à la pluie, au ruissellement, à la présence d'un fort manteau d'altération
2. Spécificité des rivières
3. Impact de l'urbanisation et du déboisement
4. Les surfaces d'érosion, le modelé et les mécanismes de formations des morphologies spécifiques en milieu intertropical.

Chapitre 5. Milieu aride

1. Les causes de l'aridité et les caractéristiques des différents milieux
2. Les zones de transport par l'eau et le vent
3. Les zones de dépôts (les zones dunaires, etc.)

Chapitre 6. Climats et paléoclimats

1. Climats actuels à l'échelle du globe

2. Paléoclimats

- Principaux changements climatiques à travers les temps géologiques et critères de reconstitution (faune, flore, sédiments)

Programme des TD/TP

La cartographie en géomorphologie (étude de cas), l'utilisation d'un Modèle Numérique de Terrain pour l'étude de la géographie physique.

TD: Lecture, commentaires et interprétation de cartes climatiques et paléoclimatiques

Maquettes et Syllabus de la 2^{ème} année

**Maquette du 3^{ème} Semestre de la 2^{ème} année de Licence (S3-L2) du parcours
Biologie-Géologie (BG) بيولوجيا وجيولوجيا**

code UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume des heures de formation présentielle				Nombre de Crédits		Coefficient		Modalité d'évaluation	
				Cours	TD	TP	Autre	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	RM
UEF310	Pétrologie endogène et sédimentaire	UEF311	Pétrologie endogène	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X
		UEF312	Pétrologie sédimentaire	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X
UEF320		UEF321	Physiologie de la germination, de la nutrition, des échanges hydriques et de la floraison	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X
	Comp : Les grandes fonctions animales et végétales	UEF322	Les grandes fonctions animales et homéostasie 1	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X
UEF330	Biochimie et Biologie moléculaire	UEF331	Biochimie métabolique et enzymologie	2h00	1h00	1h00		4	7	2	3,5		X
	Comp : Propriétés des biomolécules et métabolisme	UEF332	Biologie moléculaire	1h30	1h00	0h30		3		1,5			X
UEO310	Comp :	UEO311	Option obligatoire (Diversité végétale : des algues aux ptéridophytes)	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		
	Physiologie animale et végétale 1	UEO312	Option de géologie	1h30	0h30	1h00		3		1,5			
UET310	Unité transversale	UET311	Anglais (3)	1h30				2	5	1	2,5	X	
		UET312	Culture et Compétences Numériques-2CN (D3) ³	2h00				3		1,5		X	
Total				28h30				30	30	15	15		

Les couleurs des cases du tableau sont comme suit :

Les ECUEs transversaux en bleu ciel, ceux de Biologie en jaune, ceux de Géologie en violet, les options en rose

³ Domaine de compétence **D3 Création de contenu** : Développer des documents multimédia, Développer des documents textuels, Programmer et Diffuser

Syllabus des Eléments constitutifs (ECUEs) des Unités d'enseignement fondamental (UEF), de l'Unité d'Enseignement Optionnel (UEO) et de l'Unité d'Activités Pratiques (UAP) de S3-L2

UEF 310 : Pétrologie endogène et sédimentaire

Objectifs

- Apprendre à reconstituer les origines et les modes de genèse des roches et établir leurs classifications
- Appréhender le lien existant entre les principaux facteurs contrôlant la genèse des roches, les caractéristiques structurales et texturales et la nature des éléments constitutifs.
- Montrer le lien entre la genèse des roches et le contexte géodynamique, surtout la tectonique des plaques et dynamique externe du globe terrestre (pour les roches sédimentaires).
- Identifier les différentes modifications diagénétiques en établissant une chronologie relative par rapport à la sédimentation
- Montrer l'intérêt et l'utilisation des roches sur le plan économique

ECUEF 311 : Pétrologie endogène

Programme du cours

Chapitre 1. Généralités

1. Définitions
2. Relation pétrologie endogène et tectonique des plaques
3. Situation thermique de la lithosphère

Chapitre 2. La pétrologie du manteau

1. Minéralogie et pétrographie du manteau supérieur
2. Fusion partielle : genèse et extraction des liquides basaltiques

Chapitre 3. Genèse de la croûte océanique (CO)

1. Lithologie de la CO
2. Genèse de la CO à la ride
3. Les modèles ophiolitiques
4. Hydrothermalisme et métamorphisme

Chapitre 4. Les séries magmatiques

1. Principales catégories des basaltes
2. Le magmatisme de la plaque océanique
3. Le magmatisme de la plaque continentale
4. Les andésites

Chapitre 5. Le magmatisme des marges actives

1. Diversité du magmatisme d'arc
2. Origine et évolution du magmatisme d'arc
3. Les deux modèles pétrogénétiques

Chapitre 6. Genèse et évolution de la croûte continentale (CC)

1. La croissance crustale
2. Lithologie de la CC

3. Les roches métamorphiques

Chapitre 7. Les granites dans la CC

1. Classification et modes de gisements
2. Métamorphisme et anatexie
3. Origine et contexte géodynamique des granites.

Programme des TD/TP

Travaux dirigés

Influence de la composition chimique des roches sur leurs paragenèses et Représentation graphique des paragenèses métamorphiques.

Travaux pratiques

- Microtextures des roches métamorphiques ; relations cristallisation - déformation ; principales lithologies et paragenèses.
- Microtextures des roches magmatiques
- Le métamorphisme de Moyennes Pressions - Hautes Températures : **élaboration du gradient métamorphique** grâce à l'étude de lames minces.
- Elaboration de la **trajectoire P T t d'un gabbro de la croûte océanique** impliqué dans une collision intra continentale

ECUEF 312 : Pétrologie sédimentaire

L'objet de ce cours est d'identifier les différents types de roches sédimentaires, de comprendre leur genèse et leur contexte paléogéographique.

Programme du cours

Chapitre 1. Modes de genèse (cycle d'évolution) et classifications des roches sédimentaires

Chapitre 2. Les roches d'origine chimique et biochimique

1. Les Roches carbonatées

- Composition des roches carbonatées
- Ciments et matrice
- Textures des roches carbonatées
- Classification des roches carbonatées : de Folk, de Dunham et autres
- Diagenèse des roches carbonatées

2. Les Roches phosphatées

- Composition minéralogique et organique
- Classification des roches phosphatées

3. Les Roches siliceuses

- Principaux composants des sédiments siliceux biogéniques
- Classification des roches siliceuses: biogéniques et chimiques

4. Les Roches évaporitiques

- Les principaux minéraux évaporitiques (sulfates, chlorures etc.)
- Exemples de séquences évaporitiques
- Intérêts économiques des évaporites actuelles et fossiles

5. Les Roches carbonées (combustibles)

- Les principaux composants
- Intérêts économiques des roches carbonées

Chapitre 3. Les roches détritiques terrigènes

- Classifications : Rudites, arénites et lutites
- Composition des roches détritiques terrigènes
- Propriétés texturales des roches détritiques : Taille, morphologie des grains (sphéricité, rondeur), arrangement des grains, porosité – perméabilité
- Diagenèse des roches détritiques terrigènes
- Intérêts économiques des roches détritiques

Chapitre 4. Les roches résiduelles (bauxites etc.)

Programme des TD/TP

Travaux dirigés

Détermination des noms des roches en se basant sur des diagrammes ternaires (composition chimique ou /et minéralogique) et sur les chartes de classification des roches (Dunham, Folk, etc....)

Travaux pratiques

Examen microscopique des différentes roches sédimentaires

UEF 320 : Physiologie animale et végétale 1

ECUEF 321 : Physiologie végétale : Germination, nutrition, floraison et échanges hydriques

Objectifs

Programme du cours

Introduction. Physiologie végétale et applications en Biotechnologie

Chapitre 1. Physiologie de la germination – dormance des semences

1. Introduction

2. Dormance des graines

2.1. Dormance primaire

2.1.1. Dormance tégumentaire

2.1.2. Dormance embryonnaire

2.2. Dormance secondaire

3. Germination des graines

3.1. Les conditions de germination

3.1.1. Les facteurs internes

3.1.2. Les facteurs externes

3.2. Les phases de la germination

3.2.1. Phase d'imbibition

3.2.2. Phase de germination

3.2.3. Phase de croissance

3.3. Mobilisation des réserves

3.3.1. Mobilisation des lipides chez les graines oléagineuses

3.3.2. Mobilisation des glucides chez les céréales

3.4. Effets des hormones

Chapitre 2. Les relations hydriques chez les plantes

Introduction

1. Importance et Rôle de l'eau dans la matière végétale

1.1. La teneur en eau des végétaux.

1.2. Les différents états de l'eau dans la matière végétale

2. Pénétration de l'eau dans la plante (Absorption)

2.1. L'eau du sol

2.2. L'absorption de l'eau par les racines

2.2.1. Les facteurs contrôlant l'absorption de l'eau par les racines

2.2.2. Méthodes de mesure de l'absorption de l'eau par les racines

2.2.3. Mécanismes de l'absorption

3. Transit de l'eau dans la plante

3.1. Dans les racines

3.2. Dans la tige et la sève brute

4. Transpiration

4.1. Mécanisme

4.2. Facteurs influençant la transpiration

5. Adaptation des plantes au déficit hydrique

Chapitre 3. Nutrition minérale des plantes

Introduction

1. Détermination des besoins nutritifs

1.1. Les éléments minéraux et la fertilité du sol

- 1.2. L'origine des minéraux
- 2. Modalités et mécanismes d'absorption**
- 3. Rôle des éléments minéraux nécessaires**
 - 3.1. Rôle physique
 - 3.2. Rôle physiologique
 - 3.3. Quelques particularités
- 4. Notions de carence et toxicité**

Chapitre 4. Physiologie de la floraison

- 1. Introduction**
- 2. Les étapes de la floraison**
 - 2.1. Le virage floral
 - 2.1.1. L'induction florale
 - 2.1.2. L'évocation florale
 - 2.2. La morphogenèse florale
 - 2.2.1. Initiation florale
 - 2.2.2. Floraison
- 3. La physiologie de l'induction florale**
 - 3.1. Vernalisation
 - 3.2. Exigences spécifiques
 - 3.3. Facteurs nutritionnels
 - 3.4. Thermopériodisme
 - 3.5. Facteurs trophiques
 - 3.6. Photopériodisme

Programme des TD/TP

TP/TD 1: Germination et dormance des graines

- 1- Test de viabilité des semences
- 2- Mobilisation des réserves
- 3- Germination des semences
- 4- Dormance des graines

TP/TD 2: Etude de la transpiration

- 1- Transpiration stomatique
- 2- Transpiration cuticulaire
- 3- Mécanisme de la transpiration
- 4- Vitesse de la transpiration
- 5- Manipulation

TP/TD 3: Pression osmotique, succion et pression membranaire de la carotte

- 1- Principe
- 2- Manipulation
- 3- Mesure des indices de réfraction

TP/TD 4: Dosage du phosphore dans la matière végétale

- 1- Principe de la photolorimétrie
- 2- Manipulation
- 3- Dosage du phosphore dans le minéralisât

Travaux dirigés

TD : Notions carence/ toxicité des minéraux chez les végétaux

- 1. Etude de carence des éléments minéraux sur la croissance des plantes
- 2. Etude de toxicité des éléments minéraux sur la croissance des plantes.

ECUEF 322 : Physiologie animale : Les grandes fonctions et homéostasie 1

Objectifs

L'objectif principal est de maîtriser les grands principes de physiologie générale qui permettra aux étudiants d'aborder par la suite les autres modules de physiologie animale et/ou humaine et régulations physiologiques. Les enseignements pratiques réalisés sur du matériel dédié à l'expérimentation animale, par une approche intégrée allant de l'activité cellulaire à la réponse de l'organisme. Les enseignements de cette unité vise à

- Expliquer les grands principes de l'homéostasie et de régulation du milieu intérieur.
- Expliquer les échanges membranaires et les échanges entre les différents compartiments de l'organisme animal.
- Expliquer l'organisation structurale et fonctionnelle de la fibre nerveuse et du système nerveux central et périphérique et les modes et mécanismes de la communication nerveuse.
- Définir les composants du système endocrinien, étudier les différentes classes d'hormones et leurs mécanismes d'action
- Connaître l'organisation du système musculaire, les mécanismes et bases cellulaires et moléculaires de la contraction musculaire et l'énergétique de la contraction.

Programme du cours

Chapitre 1. Milieux intérieurs et Homéostasie

1. Les compartiments liquidiens

- 1.1. Définition et caractéristiques du milieu intérieur
- 1.2. Classification des compartiments liquidiens de l'organisme
- 1.3. Volume des composants liquidiens de l'organisme

2. Propriétés physico-chimiques des compartiments liquidiens

- 2.1. Compartiment plasmatique
- 2.2. Compartiment interstitiel
- 2.3. Compartiment lymphatique : organes lymphoïdes et circulation lymphatique
- 2.4. Compartiment intracellulaire

3. Les échanges liquidiens entre les compartiments

- 3.1. Les gradients osmotiques et ioniques
- 3.2. Les mécanismes homéostatiques

Chapitre 2. Le sang et système vasculaire

1. Hématologie

- 1.1. Etude des éléments figurés du sang ; composition organique et ionique du sang; hématopoïèse, érythropoïèse et facteurs régulateurs
- 1.2. Fonctions du sang : Structure et fonction de l'hémoglobine, transport des gaz dans le sang et équilibre acido-basique

2. Structure et caractéristiques des vaisseaux du système vasculaire

- 2.1. Structure de la paroi des artères, des veines et des capillaires de la micro-circulation
- 2.2. Notions de débit sanguin, résistance et pression sanguine: Définitions ; Influences de la viscosité du sang, longueur et diamètre des vaisseaux

Chapitre 3. Hormones et Système endocrinien

1. Structure et biosynthèse des hormones

2. **Mécanisme d'action des hormones** : Activation des récepteurs membranaires, activation des récepteurs intracellulaires - action *via* les seconds messages – action *via* les facteurs de transcription et activation génique

3. **L'axe hypothalamo-hypophysaire** – Les cellules neurosécrétrices – Les glandes endocrines périphériques

Chapitre 4. Physiologie Nerveuse

1. **Anatomie du système nerveux** : organisation structurale et fonctionnelle du système nerveux central et périphérique
2. Physiologie du neurone : Classification, Excitabilité et fonctions
3. Physiologie du nerf : Classification, Excitabilité, Mode et vitesse de la conduction de l'influx nerveux
4. Système nerveux végétatif : système nerveux somatique, entérique et autonome, structure des voies efférentes, les ganglions du système nerveux autonome, pharmacologie des neurones pré- et post- ganglionnaire.
5. Les potentiels membranaires: potentiel de repos, potentiels électrotoniques et potentiel d'action.
6. Les synapses : les synapses électriques, les synapses chimiques, les synapses gazeuses (NO).
7. La neurotransmission : les messagers chimiques, rôles et mécanismes d'action
8. Intégration des signaux électriques et circuits neuronaux

Chapitre 5. Structure et physiologie de la fibre musculaire

1. Les cellules musculaires : organisation structurale, caractères communs et classification (muscle lisse, muscle strié et myocardique)
2. Le muscle squelettique:
 - 2.1. La fibre musculaire striée (fibre glycolytique, fibres oxydative), le tissu conjonctif du muscle squelettique et cellules satellites
 - 2.2. Les protéines contractiles du muscle
 - 2.3. Métabolisme énergétique du muscle squelettique
 - 2.4. Mécanique de la contraction de la fibre musculaire
 - 2.5. La jonction neuro-musculaire ou la plaque motrice : Notion d'unité motrice, Couplage activités électrique et mécanique du muscle
 - 2.6. Régulation de la contraction musculaire : activation des ponts transversaux, sources du calcium et rôles de l'ATP. Rôle hormonal et des facteurs locaux.
3. Contrôle et reflexes médullaires
 - 3.1. Innervation du muscle squelettique : Motoneurones α , γ et β
 - 3.2. Reflexes extéroceptifs, proprioceptifs, intéroceptifs

Programme des TD/TP

Objectifs

Etudier les **fonctions animales non pathologiques** en se basant sur des **Techniques variées** :Contention, Dissection, Micro-manipulation permettant de se familiariser à l'utilisation des matériels de laboratoire diversifié, et l'introduction de l'ExAO (Système Expérimentation Assisté par Ordinateur)

Les TP sont continués par des **analyses et discussion des résultats expérimentaux.**

- **Séance TP/TD1** : Frottis sanguin, mesure du volume sanguin et détermination de l'hématocrite chez le rat
- **Séance TP/TD2** : Immuno-phénotypage du groupe sanguin (système ABO et Rhésus) et étude de la perméabilité cellulaire.
- **Séance TP/TD3**: Etude anatomique et histologique des principales glandes endocrines chez le rat.
- **Séance TP/TD4**: Etude d'une préparation nerf-muscle chez le rongeur : Contrôle nerveux de la motricité musculaire et étude de la transmission synaptique
- **Séance TP/TD5** : Etude de l'action reflexe et intégrative de la moelle épinière (étude des reflexes médullaires)

UEF 330 : Biochimie métabolique-Enzymologie et Biologie moléculaire

ECUEF 331 : Biochimie métabolique et enzymologie

Objectifs

Programme du cours

Partie 1 : Métabolisme

Introduction

Chapitre 1. Notion de bioénergétique

1. Rappel sur la thermodynamique
2. Notions : enthalpie, entropie, énergie libre, constante d'équilibre d'une réaction, couplage énergétique et molécules riches en énergie
3. Réactions d'oxydoréduction : potentiel redox, systèmes redox biologiques (ΔE , ΔG , chaîne respiratoire...)

Chapitre 2. Métabolisme des glucides

1. Glycolyse
2. Cycle de Krebs
3. Néoglucogenèse
4. Voie des pentoses phosphates
5. Dégradation et synthèse du glycogène

Chapitre 3. Métabolisme des lipides

1. Catabolisme des acides gras (β -oxydation)
2. Biosynthèse des acides gras
3. Cétogenèse

Chapitre 4. Métabolisme des acides aminés

1. Vue générale du métabolisme des acides aminés
2. Transamination et Désamination
3. Exemple de métabolisme de quelques acides aminés
4. Cycle de l'urée

Partie 2 : Enzymologie

Introduction

Chapitre 1. Les propriétés générales des enzymes

1. Structure des enzymes, notion de cofacteurs
2. Spécificité de la catalyse enzymatique
3. Nomenclature et classification des enzymes

Chapitre 2. Cinétique Michaelienne à un seul substrat

1. Rappel de cinétique chimique
2. Unités d'activité enzymatique, Activité spécifique, Turn Over.....
3. Vitesse initiale de la réaction enzymatique
4. Variation de V_i en fonction de $[S]$ et $[E]$
5. Equation de Michaelis et Menten et constantes cinétiques (K_m , V_{max})
6. Différentes représentations graphiques

Chapitre 3. Les effecteurs de la réaction enzymatique

1. Les différents types d'effecteurs (température, pH, ...)
2. Inhibition de l'activité enzymatique

Chapitre 4. Enzymologie Appliquée

1. Les enzymes industrielles
2. Méthodes d'immobilisation des enzymes

Chapitre 5. Enzymes issues de la biotechnologie

Programme des TD/TP

1. Dosage du glucose, des triglycérides
2. Dosage du cholestérol et des transaminases
3. Extraction de l'invertase de la levure de boulangerie
4. Mesure de l'activité en fonction du temps
5. Effet de la concentration du substrat en fonction du temps
6. Détermination des paramètres cinétiques - Inhibition de l'invertase

ECUEF 332 : Biologie moléculaire

Objectifs

Etude de la structure, des propriétés et des modes d'expression et de synthèse des acides nucléiques

Programme du cours

Chapitre 1. Structure des Acides Nucléiques

1. Définitions, Nucléosides, Nucléotides, Nomenclature (NMP, NDP, NTP)
2. Les bases azotées : bases Puriques (Pu : A, G), bases Pyrimidiques (Py : U, T, C)
3. Tautomérie des bases (Forme lactame, Forme Lactime)
4. Le sucre (Aldopentose)
5. Le groupement Phosphoryle
6. Liaison Base-Ose=Nucléoside
7. Liaison Base-Ose-Groupement Phosphoryle=Nucléotide
8. Associations des Nucléotides=Polynucléotide=Acide Nucléique

Chapitre 2. Les Acides Désoxyribonucléiques (ADN)

1. Structure de l'ADN (Double Hélice, Double brin, Bi-caténaire, Séquence de l'ADN)
2. Propriétés de l'ADN (Solubilité, Absorption UV, Dénaturation thermique, Effet Hyperchrome)
3. Différents types d'ADN (ADN bactérien, ADN viral, ADN des Eucaryotes)

Chapitre 3. Les Acides Ribonucléiques (ARN)

1. Structure de l'ARN
2. Propriétés de l'ARN (Solubilité, Absorption UV, hydrolyse)
3. Différents types d'ARN

Chapitre 4. Biosynthèse de l'ADN=Réplication

1. Introduction, les différentes formes topologiques natives du DNA
2. Propriétés de la réplication : Semi-conservatisme, semi-conservative, semi-discontinue, fourche de réplication
3. Les ADN-Polymérases, Equation de polymérisation
4. Réplication chez les Procaryotes (les ADN-Pol bactériennes, les Déroutases=Hélicases, les Gyrases : topoisomérases, les protéines SSB, la Primase, l'ADN-ligase)

5. Particularités de la Réplication chez les Eucaryotes (les différentes ADN-Pol, les Protéines accessoires de la réplication)

Chapitre 5. Biosynthèse de l'ARN=Transcription

1. Généralités, les ARN-Polymérase, Notion de Promoteur
2. Transcription chez les Procaryotes (l'ARN-Polymérase bactérienne, Initiation, Elongation, Terminaison)
3. Transcription chez les Eucaryotes (Transcription et maturation des gènes codant pour les ARN ribosomiaux=ARNr, Transcription des ARN messagers=ARNm, l'ARN-Polymérase III, les ARN de transfert, ARNt)

Chapitre 6. Biosynthèse des protéines=Traduction

1. Le code génétique (propriétés et déchiffrement)
2. Les RNAt et l'Aminoacylation
3. Les Ribosomes
4. Mécanisme de la traduction (Initiation, Elongation, Terminaison).

Programme des TD/TP

TP

* Extraction de l'ADN chromosomique et de l'ADN plasmidique, quantification par DO et sur gel, contrôle de la qualité (pureté)...

* Réaction de Transcription in vitro, quantification et contrôle de l'intégrité de l'ARN...

TD :

Séries d'exercices basés sur des expériences se rapportant sur la réplication, la transcription et la traduction.

UEO 310 : Options de Biologie / Géologie

ECUEO 311 : Option obligatoire- Diversité végétale: Des Algues aux Ptéridophytes

Objectifs

Cet ECUE fait découvrir aux étudiants le monde des végétaux inférieurs qui sont constitués d'un vaste ensemble hétérogène des thallophytes et des cormophytes. Dans une première étape, on donne un aperçu sur la classification et la phylogénie des végétaux. Ensuite, on discerne aux étudiants une connaissance détaillée sur les différents groupes végétaux en commençant par les Algues (procaryotes et eucaryotes). En outre, cet ECUE se penche sur la description des mycophytes. Enfin, on décrit, de point de vue morphologique et anatomique, les plantes terrestres non vasculaires (les bryophytes) et vasculaires (les ptéridophytes).

Programme du cours

Introduction: Classification & Phylogénie des végétaux

1. Classification morphologique

2. Classification phylogénétique

3. Phylogénie des Végétaux

- 3.1. Classification Phylogénétique de la Lignée Verte: Glaucophytes & Métaphytes (Chlorobiontes et Rhodobiontes)
 - 3.1.1. Glaucophytes
 - 3.1.2. Chlorobiontes

- 3.1.2.1. Ulvophyte/Charophytes (Algues vertes)
- 3.1.2.2. Embryophytes ou archégoniates (Bryophytes, Ptéridophyte et Spermaphytes)
- 3.1.3. Rhodobionthes : Algues rouges
- 3.2. Classification phylogénétique de la Lignée brune : (Ochrophytes, Haptophytes, Dinophytes)

Chapitre 1: Algues Procaryotes = Cyanophytes (super-règne des Eubactéries)

1. Caractères généraux
2. Caractères cytologiques
3. Caractère morphologique
4. Classification
5. Reproduction

Chapitre 2: Algues eucaryotes

1. Algues de la lignée verte

- 1.1. Glaucophytes
- 1.2. Phycophycophytes (Métaphytes, Chlorobiontes)
 - 1.2.1. Caractères généraux
 - 1.2.2. Etude de *Spirogyra* et d'*Ulva*
- 1.3. Rhodophycophytes (Métaphytes, Rhodobiontes)
 - 1.3.1. Caractères généraux
 - 1.3.2. Etude de *Polysiphonia*

2. Algues de la lignée brune

- 2.1. Caractères généraux
- 2.2. Etude de *Fucus vesiculosus*

Chapitre 3: Mycophytes (règne des Eumycètes)

1. Caractères généraux et morphologiques
2. Classification
3. Reproduction
4. Étude d'une siphomycète (*Mucor mucedo* = *Rhizopusnigrican*)
5. Étude de septomycètes
 - 5.1. Étude d'un ascomycète *Peziza vesiculosa*
 - 5.2. Etude d'un basidiomycète *Psalliota hortensis*
6. Etude des Lichens

Chapitre 4: Embryophytes ou Archégoniates

Sous-chapitre 4.1. Bryophytes (Embryophyte non vasculaires)

1. Caractères généraux
2. Classification
3. Etude d'une mousse (Embryophyte, stomatophyte) : *Polytrichum formosum*
4. Etude d'une hépatiche (Embryophyte, Marchantiophyte) : *Marchantia polymorpha*

Sous-Chapitre 4.2. Ptéridophytes (Embryophytes vasculaires)

1. Caractères généraux
2. Classification

3. Etude d'une filicophyte (Embryophyte, trachéophyte, euphyllophyte) : *Polypodium vulgare*
4. Etude d'une lycophyte (Embryophyte, trachéophyte) : *Selaginella*

Programme des TD/TP

TP/TD 1 : Etude des Algues : Thalles – Reproduction – Cycle de développement

Etude d'une cyanophyte (*Nostoc*)

Etude d'algues eucaryotes unicellulaires (diatomées, dinophycées)

Etude de *Polysiphonia*, *Fucus vesiculosus*, *Spirogyra*

TP/TD 2 : Etude des Mycophytes

Etude de *Rhizopus nigricans*

Etude de *Peziza vesiculosa*

Etude de *Coprinus*

Etude des exemples des Lichens

TP/TD 3 : Etude des Bryophytes

Etude de *Polytrichum formosum*

Etude de *Marchantia polymorpha*

TP/TD 4 : Etude des Ptéridophytes (I : Morphologie, reproduction, cycle)

Etude de *Polypodium vulgare*

Etude de *Selaginella*

TP/TD 5 : Etude des Ptéridophytes (II : Anatomie)

Etude des tissus conducteurs, trachéides

Etude des stèles

ECUEO 312 : Option₁ de Géologie

Objectifs

Programme du cours

Programme des TD/TP

ECUEO 312 : Option₂ de Géologie

Objectifs

Programme du cours

Programme des TD/TP

**Maquette du 4^{ème} Semestre de la 2^{ème} année de Licence (S4-L2) du parcours
Biologie-Géologie (BG) بيولوجيا وجيولوجيا**

code UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume des heures de formation présentielle				Nombre de Crédits		Coefficient		Modalité d'évaluation		
				Cours	TD	TP	Autre	ECUE	UE	ECUE	UE	CC	RM	
UEF410	Géologie structurale et Stratigraphie	UEF411	Géologie structurale	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X	
	Comp :	UEF412	Stratigraphie	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X	
UEF420	Physiologie Animale et Végétale (suite)	UEF421	Physiologie de la dormance, photosynthèse, respiration et du développement végétal	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X	
	Comp : Les grandes fonctions et leurs régulations (suite)	UEF422	Les grandes fonctions animales et homéostasie 2	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X	
UEF430	Biologie animale et végétale	UEF431	Diversité phylogénétique des Deutérostomiens	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X	
	Comp : Diversité du vivant	UEF432	Diversité des Spermaphytes	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X	
UEO410	Unité optionnelle	UEO411	Option de biologie	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3			
	Comp :	UEO412	Option de géologie	1h30	0h30	1h00		3		1,5				
UET410	Unité transversale	UET411	Français & Techniques de communication	2h00					3	6	1,5	3	X	
		UET412	Culture et Compétences Numériques-2CN (D4) ⁴	2h00					3		1,5		X	
Total				28h					30	30	15	15		

Les couleurs des cases du tableau sont comme suit :

Les ECUEs transversaux en bleu ciel, ceux de Biologie en jaune, ceux de Géologie en violet, les options en rose

⁴ Domaine de compétence **D4 Protection et sécurité** : Sécuriser l'environnement numérique

Syllabus des Eléments constitutifs (ECUEs) des Unités d'enseignement fondamental (UEF), de l'Unité d'Enseignement Optionnel (UEO) et de l'Unité d'Activités Pratiques (UAP) de S4-L2

UEF 410 : Géologie structurale et Stratigraphie

Objectifs

- Acquérir les principes et notions de base de la stratigraphie et se familiariser avec les méthodes de datation des séries sédimentaires utilisant les fossiles et les autres moyens de la chronostratigraphie relative et absolue
- connaître les structures géologiques à des échelles différentes en accordant une attention particulière aux déformations des couches et identifier les objets tectoniques

ECUEF 411 : Géologie structurale

Programme du cours

Chapitre 1. Introduction

Introduction aux méthodes de la cartographie géologique, repérage géométrique (direction, pendage), repérage chronologique et polarité des couches (séries à l'endroit ou à l'envers), notions de discordance et de concordance, de lacune.

Chapitre 2. Différents types de structures

*Structures simples

*Structures complexes et terminologie relative (chevauchement, charriage, structures polyphasées, notions de rampes etc.)

Chapitre 3. Notions de phases et de cycles orogéniques

Chapitre 4. Notions du niveau structural

Caractérisation et types de déformations (Domaine cassant, domaine de plissement, domaine de linéation-foliation-shistosité)

Chapitre 5. Eléments et outils de cartographie géologique

carte topographique, photographies aériennes, images satellitaires

Programme des TD/TP

- Photo-interprétations
- Analyses, commentaires et schémas structuraux à partir de cartes géologiques
- Elaboration de coupes géologiques

ECUEF 412 : Stratigraphie

Programme du cours

Chapitre 1. Notion de temps en géologie et ses subdivisions relatives

Notion d'échelle stratigraphique ; nomenclature

Chapitre 2. Les principes de la stratigraphie relative

Superposition, continuité, identité paléontologique, notion de faciès faunistiques et variation latérale de faciès, etc.

Chapitre 3. Les différentes unités stratigraphiques

Chapitre 4. Les méthodes de la biostratigraphie et de l'histoire des temps géologiques

Evènements et crises biologiques

Chapitre 5. Les méthodes physico-chimiques de la stratigraphie

Notions de chimiostratigraphie, de radiochronologie, de magnétostratigraphie, etc.

Chapitre 6. Les principes de corrélations lithostratigraphiques et biostratigraphiques

Chapitre 7. Stratigraphie de la Tunisie

Programme des TD/TP

- Applications des méthodes physico-chimiques utilisées en Stratigraphie (chimiostratigraphie, radiochronologie, magnétostratigraphie)
- Subdivisions et corrélations lithostratigraphiques

UEF 420 : Physiologie animale et végétale 2

ECUEF 421 : Physiologie animale : les grandes fonctions et homéostasie 2

Objectifs

1. Approfondir les connaissances sur les deux fonctions étudiées en S3 en relation avec l'équilibre homéostatique (Physiologie endocrine et Echanges membranaires)
 2. Continuer l'étude des grands principes de physiologie générale par l'étude de la physiologie de la reproduction. Les enseignements de cette unité visent donc à comprendre:
 - La physiologie endocrine en continuité avec le chapitre Hormones et système endocrinien (S3) : le fonctionnement normal et pathologique des niveaux de régulation notamment par le système nerveux et endocrinien
 - L'Excrétion et la régulation de l'équilibre hydrominéral en continuité avec le chapitre Le milieu intérieur et homéostasie (S3) : physiologie de la fonction excrétoire et ses régulations.
 - La physiologie de la fonction reproductrice et ses régulations
- Les enseignements pratiques sont réalisés sur du matériel dédié à l'expérimentation animale, par une approche intégrée allant de l'activité cellulaire à la réponse de l'organisme.

Programme du cours

Chapitre 1. Physiologie Endocrine : Rappel et approfondissements

1. Structure et biosynthèse des hormones
2. Transport des hormones dans le sang
3. Mécanismes d'action des hormones
4. Mécanismes de régulation de la sécrétion hormonale (régulation neuronale, par d'autres hormones et par les [ions] ou [nutriments] plasmatiques)
5. Mécanismes de la rétroaction hormonale (feedback positif ou négatif)
6. L'axe hypothalamo-hypophysaire, les cellules neurosécrétrices
7. Méthodes de dosage des hormones plasmatiques : RIA, ELISA.

Chapitre 2. Excrétion et régulation de l'équilibre hydrominéral

1. Organisation fonctionnelle des reins et de l'appareil urinaire
 - 1.1. Disposition générale
 - 1.2. Le néphron : glomérule, tubule et filtration glomérulaire
 - 1.3. Mécanisme général de la formation de l'urine
2. Régulation de l'équilibre hydro électrique du sodium, de l'eau et du potassium
 - 2.1. Régulation du taux de filtration glomérulaire et de réabsorption du sodium (rôle de l'aldostérone, du système rénine-angiotensine, de NAF (hormone cardiaque))
 - 2.2. Régulation rénale de la réabsorption de l'eau (rôle de l'ADH)
 - 2.3. Excrétion et adaptation au stress hydrique
3. Régulation du métabolisme phosphocalcique : Équilibre phosphocalcique
 - 3.1. Réabsorption rénale du calcium
 - 3.2. Réabsorption rénale des phosphates
 - 3.3. Contrôle hormonal de l'homéostasie calcique : rôle de la PTH, de la calcitonine

Chapitre 3. Physiologie de la Reproduction

1. Les appareils reproducteurs : organisation chez les mammifères
2. Mécanismes cellulaires et moléculaires de la gamétogenèse
3. La fonction reproductrice chez le mâle
 - 3.1. Régulation hormonale de l'activité testiculaire : Cellules cibles et mode d'action des hormones de l'axe gonadotrope et des hormones sexuelles mâles
 - 3.2. Physiologie de la barrière sang-testicule

4. La fonction reproductrice chez la femelle

- 4.1. Régulation hormonale de la fonction ovarienne : Cellules cibles et mode d'action des hormones de l'axe gonadotrope et des hormones sexuelles femelles ; facteurs moléculaires de l'arrêt et de la reprise méiotique de l'ovocyte, Contrôle moléculaire des étapes de la folliculogénèse.
- 4.2. Modifications physiologiques au cours du cycle sexuel chez la femelle
- 4.3. Mécanismes cellulaire et moléculaire de la fécondation
5. Chronologie de la fonction de reproduction chez les mammifères:
 - 5.1. Contrôle génétique du déterminisme du sexe (Rôle des gènes SRY, SOX9, DAX, SF1, WT1, AMH...)
 - 5.2. Contrôle hormonal du déterminisme du sexe (Rôle des hormones protéiques, AMH, InsL3, et stéroïdiennes)
 - 5.3. La différenciation sexuelle chez les mammifères

Programme des TP/TD

Programme des Travaux Pratiques

- Séance 1: Etude anatomique et histologique des principales glandes endocrines chez le rat.
- Séance 2: Exploration de la fonction reproductrice chez le mâle : cytologie des spermatozoïdes, analyse d'un spermogramme.
- Séance 3: Exploration de la fonction reproductrice chez femelle : Etude du cycle sexuel chez la ratte et frottis vaginal
- Séance 4 : Mise en évidence de la HCG : test de grossesse.

Programme des Travaux Dirigés

- Séance 1: Exemples d'étude de la régulation hormonale et des pathologies associées à leur dérèglement, exemple le diabète de type II
- Séance 2: Régulation de la natrémie et de la kaliémie : l'aldostérone.

ECUE 422 : Physiologie végétale 2: dormance, photosynthèse, respiration et développement

Objectifs

Programme du cours

Chapitre 1. La dormance végétale

1. Introduction
2. La vie latente
 - 2.1. Caractères de la vie latente
 - 2.2. Entrée et sortie de la vie latente
3. Notion de dormance
4. Dormance des bourgeons
 - 4.1. Entrée en dormance
 - 4.2. Levée de la dormance

Chapitre 2. La photosynthèse (métabolisme carboné des végétaux)

1. Généralités
 - 1.1. Définition
 - 1.2. Formulation
 - 1.3. Localisation : Le chloroplaste, siège de la photosynthèse
2. Mesure de l'activité photosynthétique
 - 2.1. Mesure des échanges gazeux
 - 2.2. Emploi d'isotopes

- 3. Intensité de la photosynthèse**
- 4. Photosynthèse et facteur du milieu**
- 5. Réactions métaboliques**
 - 5.1. Transport des électrons dans la phase claire
 - 5.2. Les mécanismes de la phase sombre
 - 5.2.1. Le cycle de Calvin
 - 5.2.2. Synthèse des sucres
 - 5.2.3. Bilan
- 6. Rendement de la photosynthèse**
- 7. Photosynthèse et plante en C3**
- 8. Photosynthèse et plante en C4 et CAM**
 - 8.1. Les plantes en C4
 - 8.2. Les plantes en CAM

Chapitre 3. La respiration chez la plante (métabolisme énergétique des végétaux)

- 1. Généralités**
 - Localisation
- 2. Formation d'ATP à partir des glucides**
- 3. Déroulement de la Respiration cellulaire**
 - 3.1. Première étape : la glycolyse
 - 3.2. Deuxième étape : le Cycle de Krebs
 - 3.3. Troisième étape : la chaîne respiratoire
 - 3.4. Transport des molécules d'ATP formées
- 4. Bilan de la respiration cellulaire**

Chapitre 4. Les régulateurs de croissance : Les hormones végétales

- 1. Introduction**
- 2. Les hormones végétales**
 - 2.1. Auxine
 - 2.1.1. Biosynthèse et transport
 - 2.1.2. Auxine et élongation cellulaire
 - 2.1.3. Auxine et phototropisme
 - 2.1.4. Auxine et dominance apicale
 - 2.1.5. Auxine et développement des fruits
 - 2.2. Acide abscissique
 - 2.2.1. Biosynthèse et transport
 - 2.2.2. Propriétés physiologiques de l'ABA
 - 2.3. Ethylène
 - 2.3.1. Biosynthèse et transport
 - 2.3.2. Maturation des fruits
 - 2.3.3. Sénescence des organes
 - 2.3.4. Abscission des feuilles
 - 2.3.5. Mouvements d'épinastie
 - 2.3.6. Floraison
 - 2.4. Cytokinine
 - 2.4.1. Biosynthèse et transport
 - 2.4.2. Effets physiologiques
 - 2.4.3. Croissance cellulaire
 - 2.4.4. Division cellulaire
 - 2.4.5. Formation des jeunes pousses
 - 2.4.6. Sénescence foliaire
 - 2.5. Les gibbérellines

- 2.5.1. Biosynthèse et transport
- 2.5.2. Stimulation de croissance
- 2.5.3. Levée de la dormance
- 2.5.4. Floraison
- 2.5.5. Allongement des entrenœuds

3. Régulation de développement végétal

Programme des TD/TP

TP/TD 1: Etude des pigments photosynthétiques chez les plantes

- 1. Chromatographie de partage sur papier
 - 1.1. But et principe
 - 1.2. Extraction des pigments photosynthétiques
 - 1.3. Analyse chromatographique
- 2. Dosage spectrophotométrique des pigments chlorophylliens
 - 2.1. But et principe
 - 2.2. Extraction des pigments chlorophylliens
 - 2.3. Dosage des chlorophylles

TP/TD 2 : Préparation des milieux synthétiques de croissance des plantes

- 1. But et principe
- 2. Calculs et préparation de différents milieux synthétiques

TP/TD 3: Dosage de l'azote dans de la matière végétale

- 1. Introduction: Importance de l'azote
- 2. Manipulation: dosage de l'azote

TP/TD 4: Dosage de l'auxine végétale

- 1. Effets de l'auxine sur la croissance
- 2. Dosage de l'auxine

Travaux dirigés

TD 1: Mesure et expression de la croissance végétale

TD 2: Etude de la photosynthèse et la respiration

UEF 430 : Biologie animale et végétale

ECUEF 431 : Diversité phylogénétique des Deutérostomiens

Objectifs

Prendre connaissance de la diversité biologique et écologique des principaux taxons zoologiques appartenant aux Deutérostomiens. Ces informations permettent à l'étudiant de compléter les connaissances qui ont été acquises au cours de la L1 et d'avoir une idée générale sur l'ensemble de la diversité animale et sur les synapomorphies qui différencient les grands branchements phylogénétiques.

Programme du cours

Introduction

1. Rappel des principes de la phylogénie
2. Rappel des concepts monophylie, paraphylie et polyphylie (exemples dans la suite du cours)

Chapitre 1. Les Deutérostomiens et leur phylogénie

1. Caractères dérivés et distinctifs des Protostomiens: tableau comparatif
2. Les Echinodermes (principaux caractères dérivés et principaux branchements)
3. Les pharyngotrèmes (caractères dérivés)
 - 3.1. Les Hémichordés (caractères dérivés)
 - 3.2. Les chordés (caractères dérivés)
 - 3.2.1. Les Urochordés (caractères dérivés, écologie d'un exemple, Intérêts...)
 - 3.2.2. Les Myomérozoaires (caractères dérivés)
 - 3.2.2.1. Les Céphalocordés (caractères dérivés, écologie de l'amphioxus, Intérêt...)
 - 3.2.2.2. Les Crâniates (caractères dérivés)
 - Les Myxinoïdes (caractères dérivés, écologie de la myxine, Intérêt...)
 - Les Vertébrés

Chapitre 2. Les Vertébrés et leur phylogénie

1. Caractères dérivés et plan d'organisation général du taxon
2. Ressemblance des stades embryonnaires précoces et application du principe ontogénétique
3. Des premiers Vertébrés aux Tétrapodes (caractères dérivés de chaque taxon)
4. Phylogénie des Tétrapodes (caractères dérivés de chaque taxon)

Chapitre 3. Diversité des principaux taxons de Vertébrés

On suit dans ce chapitre le même plan: écologie d'une espèce appartenant à chaque taxon en axant sur l'intérêt scientifique et/ou économique de celui-ci (milieu de vie, adaptations variées (locomotion, régime alimentaire, respiration, reproduction...), de préférence, autochtone à la Tunisie)

1. Diversité des Chondrichthyens
2. Diversité des Actinoptérygiens
3. Diversité des Amphibiens
4. Diversité des grands taxons de "Reptiles" (Chéloniens, Sauriens, Ophidiens, Crocodiliens)
5. Diversité des Oiseaux
6. Diversité des Mammifères

Programme des TD/TP

L'objectif de ces TP/TD est d'étudier la diversité des Vertébrés en Tunisie. Les séances peuvent être enrichies de comptes rendus faits par les étudiants et des exposés annotés. Cinq séances peuvent être conçues

Séance 1: Diversité des Poissons (particulièrement les Actinoptérygiens)

- Séance 2: Diversité des Amphibiens
Séance 3: Diversité des "Reptiles"
Séance 4: Diversité des Oiseaux
Séance 5: Diversité des Mammifères

ECUEF 432 : Diversité des Spermaphytes

Objectifs

Cet ECUE offre aux étudiants des connaissances actualisées et une bonne compréhension de la diversité, la phylogénie, la systématique et l'évolution des trachéophytes (végétaux vasculaires) et plus particulièrement des plantes à fleurs (végétaux phanérogames) et à graines (végétaux spermaphytes). Dans une première étape, on donne un aperçu sur la systématique en général et sur la systématique phylogénétique en particulier, origine et diversité des phanérogames, spermaphytes. Ensuite, on discerne aux étudiants une connaissance détaillée sur la systématique des gymnospermes, leur diversité et les principales caractéristiques. Enfin, on présente la diversité des angiospermes en décrivant les principales familles (avec l'étude des exemples). Une sortie d'herborisation d'une journée permettra aux étudiants de reconnaître, sur le terrain les représentants des différents taxons étudiés et de réaliser un herbier

Programme du cours

1. Introduction : Systèmes de classification des Végétaux Spermaphytes

1. Introduction
2. Historique de la systématique botanique
3. Classification phylogénétique
 - 3.1. Classique
 - 3.2. Moléculaire
4. Caractères évolutifs
 - 4.1. Appareil végétatif
 - 4.2. Appareil reproducteur

Chapitre 1: Gymnospermes (su sens large)

(Embryophytes, stomatophytes, trachéophytes, Euphyllophytes, spermaphytes)

1. Caractère généraux
2. Classification
 - 2.1. Ginkgophytes (Ginkgopsida)
 - 2.2. Cycadophytes (Cycadopsida)
 - 2.3. Gnétophytes (Gnétopsida)
 - 2.4. Coniférophytes ou Pinophytes (Pinopsida)
3. Etude d'une pinacée : *Pinus halepensis* (Coniférophyte)
 - 3.1. Etude morphologique
 - 3.2. Structure anatomique
 - 3.3. Appareil reproducteur
 - 3.4. Reproduction (pollinisation, fécondation, embryogénèse)
 - 3.5. Cycle de développement
4. Évolution de la reproduction chez les Gymnospermes

Chapitre 2 : Angiospermes (plantes à fruits)

(Embryophytes, stomatophytes, trachéophytes, Euphyllophytes, spermaphytes)

1. Rappel des caractères généraux
 - 1.1. Caractères morphologiques

- 1.2. Caractères reproductifs
- 1.3. Évolution de la reproduction chez les angiospermes
- 2. Classification
- 3. Systématique des *Liliopsida*
 - 3.1. Sous-classe des *Alismatidae*
 - 3.2. Sous-classe des *Arecidae*
 - 3.3. Sous-classe des *Commelinidae*
 - 3.4. Sous-classe des *Liliidae*
- 4. Étude de quelques familles des Liliopsida
 - 4.1. Famille peu évoluée : F. *Arecaceae* (Palmiers)
 - 4.2. Familles évoluées : F. *Poaceae* (Graminées), F. *Alliaceae*, F. *Liliaceae*, F. *Asparagaceae*, F. *Orchidaceae*
- 5. Systématique des *Magnoliopsida*
 - 5.1. Sous-classe des *Magnoliidae*
 - 5.2. Sous-classe des *Hamamelidae*
 - 5.3. Sous-classe des *Caryophyllidae*
 - 5.4. Sous-classe des *Dilleniidae*
 - 5.5. Sous-classe des *Rosidae*
 - 5.6. Sous-classe des *Asteridae*
- 6. Caractéristiques botaniques des familles des Magnoliopsida (les plus importantes dans la biosphère)
 - 6.1. Famille peu évoluée : F. *Ranunculaceae* (= *Renonculacea*), F. *Papaveraceae*
 - 6.2. Familles évoluées : F. *Rosaceae*, F. *Fabaceae*, *Asteraceae*, F. *Solanaceae*, F. *Lamiaceae*, F. *Apiaceae*, F. *Oleaceae*, etc.

Programme des TD/TP

- TP/TD 1** : Etude des Gymnospermes I : Morphologie et anatomie de *Pinus halepensis*
- TP/TD 2** : Etude des Gymnospermes II : Appareil reproducteurs et reproduction de *Pinus halepensis*
- TP/TD 3** : Diversité des Angiospermes : Fleur (rappel) + diversité florale
- TP/TD 4** : Diversité des Angiospermes: Etude des familles
- TP/TD 5** : Utilisation de la Flore, sortie botanique et confection d'un herbier

UEO 410 : Options de Biologie et de Géologie

Objectifs

ECUEO 411 : Option₁ de Biologie

Programme du cours

Programme des TD/TP

Objectifs

ECUEO 411 : Option₂ de Biologie

Programme du cours

Programme des TD/TP

Objectifs

ECUE 412 : Option₁ de Géologie

Programme du cours

Programme des TD/TP

Objectifs

ECUE 412 : Option₂ de Géologie

Programme du cours

Programme des TD/TP

Maquettes et Syllabus de la 3^{ème} année

**Maquette du 5^{ème} Semestre de la 3^{ème} année de Licence (S5-L3) du parcours
Biologie-Géologie (BG) بيولوجيا وجيولوجيا**

code UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume des heures de formation présentielle				Nombre de Crédits		Coefficient		Modalité d'évaluation	
				Cours	TD	TP	Autre	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF510	Géologie de la Tunisie et ses Géorressources Comp : Géologie & Géo- ressources exploitables de la Tunisie	UEF511	Géologie de la Tunisie	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X
		UEF512	Géo-ressources et exploitation	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X
UEF520	Immunologie, Biotechnologie et Génie génétique Comp : Outils Biotechnologiques	UEF521	Immunologie et immunotechnologie	1h30		1h00		2	6	1	3		X
		UEF522	Biotechnologies animales	1h30	0h30	0h30		2		1			
		UEF523	Génie génétique	1h30	0h30	0h30		2		1			X
UEF530	Activités pratiques (AP) Comp : Préparation à la vie professionnelle	UAP511	Stage pédagogique à l'ISEFC	3h30' /semaine				5	10	2,5	5	X	
		UAP512	Stage pédagogique au collège	3h30' /semaine				5		2,5		X	
UEO510	Unité optionnelle Comp :	UEO511	Option de Biologie	1h30	0h30	0h30		2	4	1	2		
		UEO512	Option de géologie	1h30	0h30	0h30		2		1			
UET510	Unité transversale	UET511	Bio-statistique	2h00				2	4	1	2	X	
		UET512	Arabe scientifique (Programme SVT du collège)	2h00				2		1		X	
total				29h30				30	30	15	15		

Les couleurs des cases du tableau sont comme suit :

Les ECUEs transversaux en bleu ciel, ceux de Biologie en jaune, ceux de Géologie en violet, les options en rose et les activités pratiques en vert

Syllabus des Eléments constitutifs (ECUEs) des Unités d'enseignement fondamental (UEF), de l'Unité d'Enseignement Optionnel (UEO) et de l'Unité d'Activités Pratiques (UAP) de S5-L3

UEF 510 : Géologie de la Tunisie et ses Géoressources

ECUEF511 : Géologie de la Tunisie

Objectifs

Programme du cours

Chapitre 1. Rappels des principales unités lithostratigraphiques de la Tunisie

Chapitre 2. Zone des nappes

Chapitre 3. Atlas Septentrional

1. Zone des écailles
2. Zone des diapirs

Chapitre 4. Atlas Central

1. Zone des plis atlasiques
2. Les fossés

Chapitre 5. Atlas Méridional

Chapitre 6. L'axe N-S

Chapitre 7. La plateforme orientale

Chapitre 8. La plateforme saharienne

Programme des TD/TP

- Lecture et analyse de la carte géologique de la Tunisie à l'échelle 1/500000
- Interprétation des cartes paléogéographiques des différents domaines structuraux
- Commentaire de cartes de base et élaboration de coupes géologiques des différents domaines structuraux de la Tunisie (et de l'Algérie si c'est possible)
- Etablissement de schémas structuraux

ECUEF 512 : Géo-ressources et Exploitation

Objectifs

Les minéraux industriels est un secteur d'activités souffrant d'un déficit des cadres d'exécution. Cette formation vise à former des jeunes diplômés ayant la capacité de réaliser des analyses de reconnaissance des ressources minérales et de visualiser les techniques adéquates d'exploitation respectant l'environnement et les clauses de la législation en vigueur.

Pré-requis: connaissances théoriques et pratiques de Minéralogie, Pétrographie

Programme du cours

Chapitre 1. Ressources en Eaux, sol et Energie

1. Les Ressources en Eau

- 1.1. Définition des sciences de l'eau (hydrologie – hydrogéologie – hydrogéochimie)
- 1.2. Cycle de l'eau et bilan hydrologique
- 1.3. Les ressources en eaux superficielles

- 1.4. Les Ressources en eaux souterraines
- 1.5. Les Ressources en eau de la Tunisie
- 1.6. Impacts de l'action de l'Homme sur les ressources en eau (quantitatifs et qualitatifs)
- 1.7. Mesures de préservation des ressources en eau

2. Les Ressources en Sol

- 2.1. Notions de Pédologie
 - * Processus d'altération et d'humification
 - * Interactions organo-minérales et le transfert de matière
 - * Horizons pédologiques
- 2.2. Propriétés et les fonctions écologiques du sol
 - * Propriétés physico-chimiques
 - * Propriétés biologiques
 - * Fonctions du sol
- 2.3. Les ressources en sol
 - * Environnement naturel, types de sols et modes d'occupation des terres
 - * Les principaux types de sol en Tunisie
 - * Etat des ressources
 - Les menaces de dégradation : surexploitation, érosion, désertification
 - Les mesures et les moyens de protection du sol

Chapitre 2. Les Ressources minérales et énergétiques

1. Classification des Minerais, gisements et substances minérales
2. Les mines et les carrières de la Tunisie
3. Ressources énergétiques
3. Exploitation des ressources minérales et protection de l'environnement
4. Impacts des processus de transformation et de valorisation des ressources minérales et énergétiques sur la qualité de l'air (cimenterie, raffinerie de pétrole, usines de traitements des phosphates...)
5. Impacts des rejets d'hydrocarbures sur les milieux terrestres et sur les écosystèmes marins

Chapitre 3. Exploitation des Géoressources

Programme des TD/TP

- * Etablissement des cartes des substances utiles
- Examen des lames minces des substances minérales utiles
- Réalisation de quelques analyses de reconnaissance des substances minérales utiles

UEF 520 : Immunologie, Biotechnologie et Génie génétique

ECUEF 521 : Immunologie et Immunotechnologie

Objectifs

L'utilisation des propriétés des réponses immunes, des anticorps et des techniques immunologiques dans divers domaines de recherche, de contrôle, d'analyse biomédicale et de production doit apparaître à travers les exemples et les applications

Programme du cours

Introduction à l'immunologie

1. Notion d'antigène
2. Définition et rôle du système immunitaire

Chapitre 1. Les organes et les cellules de l'immunité

1. Les organes lymphoïdes : localisation, structure et fonction
2. Les différentes cellules immunitaires : morphologie, fonction, marqueurs de différenciation
3. La circulation des cellules de l'immunité

Chapitre 2. L'immunité innée

1. Les barrières naturelles
2. La réaction inflammatoire

Chapitre 3. L'immunité adaptative

1. Propriétés : notion de spécificité, diversité et mémoire, application à la vaccination et la sérothérapie
2. Les étapes de la réponse : activation, prolifération, différenciation
3. Les mécanismes effecteurs

Chapitre 4. Les anticorps monoclonaux et recombinants

1. Principe d'obtention
2. Banques combinatoires d'anticorps et banques de peptides
3. Applications

Programme des TP/TD

1. Structure et diversité des anticorps : purification des Ig et d'anticorps par chromatographie.
2. La réaction antigène anticorps et techniques d'étude (immunoprécipitation et ELISA)
3. Les techniques de western-blot
4. Immunohistochimie, Immunofluorescence et cytométrie de flux
5. Techniques de production d'anticorps (polyclonaux, monoclonaux et recombinants).

ECUEF522 : Biotechnologies animales

Objectifs

Ce cours se base sur les cours de Biologie et Physiologie de la reproduction et du développement animal. Il se focalise sur les technologies utilisées dans ces domaines étroitement liés et qui peuvent apporter des améliorations en qualité et quantité au niveau agronomique et médical. Mais, comme il s'agit de technologies qui manipulent le vivant, un autre aspect sera traité en parallèle dans ce cours. C'est l'aspect éthique et réglementaire.

Programme du cours

Introduction générale

1. Les Biotechnologies, leurs champs d'intérêt et place des Biotechnologies animales dans ces champs
2. Un des aspects des Biotechnologies animales sera pris comme exemple: les biotechnologies de la reproduction et du développement ou biotechnologies de l'embryon
3. Visées des biotechnologies de l'embryon (rapide)
 - Fondamentales
 - Appliquées aux secteurs de l'agriculture et de la santé humaine
 - Ethiques

Chapitre 1. Biotechnologies de la reproduction

1. Chez les animaux : objectifs d'amélioration génétique et productive de la reproduction animale

1.1. Méthodes *in vivo*

1.1.1. Insémination artificielle (IA) : méthode, collecte et conservation du sperme, avantages et limites

1.1.2. Ovulation multiple avec transfert d'embryons *in vivo* (MOET) : méthode, conservation d'ovocytes et d'embryons, avantages et limites

1.2. Méthodes *in vitro*

1.2.1. Prélèvement d'ovocytes, maturation *in vitro*, fécondation *in vitro* (OPU-FIV) : méthode, avantages et limites

1.2.2. Sexage : méthode, avantages et limites

1.3. Manipulations embryonnaires : clonage et transgénèse (voir chapitre 3)

1.4. Questionnements éthiques

2. Chez l'Homme : objectif génétique et reproducteur

2.1. Prévention des maladies génétiques : méthodes directes et indirectes, avantages et limites

2.2. Procréation médicalement assistée (PMA) en cas de stérilité

2.2.1. Causes de la stérilité

2.2.2. Méthodes avec toujours les avantages, les limites

2.2.2.1. Insémination artificielle *in vivo*

2.2.2.2. Fécondation *in vitro* et transfert d'embryon (FIV), culture et conservation

2.2.2.3. Techniques dérivées de la FIV : MIV, GIFT, ZIFT, ICSI et autres

2.2.2.4. Manipulations embryonnaires : clonage et transgénèse (chap. 3 et 4).

2.3. Questionnements éthiques

Chapitre 2. Biotechnologies du développement: le clonage

1. Le clonage animal

1.1. Définition et bref historique

1.2. Techniques : fission embryonnaire, énucléation et transfert de noyau somatique

1.3. Applications : amélioration, production (autre méthode de reproduction), avantages, limites

2. Le clonage humain

2.1. Caractéristiques du cycle vital humain en relation avec l'état des cellules

2.2. Découverte des cellules souches humaines

2.3. Rôle, types et sources des cellules souches humaines: germinales, embryonnaires, ombilicales, adultes, carcinomales, induites

2.4. Expérimentation des cellules souches: Objectifs : vers la thérapie cellulaire

Culture, maîtrise de la prolifération et maintien de l'état souche ; maîtrise de la différenciation cellulaire et de l'état différencié ; maîtrise de la dédifférenciation et de la transdifférenciation ; manipulation génétique

2.5. Thérapie cellulaire : allogreffes, autogreffes, clonage thérapeutique, xélogreffes

2.6. Questionnement éthique et réglementation

Chapitre 3. Biotechnologies du génome embryonnaire : la transgénèse

1. La sélection assistée par marqueurs (SAM) (voir génie génétique)

2. La transgénèse: addition, remplacement ou inactivation de gènes

2.1. Quelques définitions : transgénèse, recombinaison, transgène, thérapie génique, OGM

2.2. Techniques possibles : Fusion cellulaire, transfection, électroporation, microinjection, hybridome, utilisation des vecteurs viraux, vecteurs épisomaux, ou vecteurs à séquences répétées, les transposons, la recombinaison... (voir génie génétique)

2.3. Applications

2.3.1. Etudes fondamentales : percer le rôle et l'expression des gènes

2.3.2. Elevage

2.3.2.1. Sélection SAM

2.3.2.2. Nouvelles lignées d'animaux plus résistants aux maladies

2.3.2.3. Amélioration de la qualité et quantité de la production animale. Exemple le lait

2.3.3. Recherche médicale et thérapie

2.3.3.1. Modèles animaux transgéniques mimant des pathologies humaines

2.3.3.2. Thérapie génique : traitement des pathologies humaines

2.3.3.3. Xénogreffe

2.4. Limites et aspects éthiques et réglementaires

Programme des TD/TP

1. Des TD sont réalisés sous la forme d'exposé oral et de vidéos pour expliquer les cas pratiques. A la fin de chaque séance, les étudiants font **des comptes-rendus**.

- **TD1. Biotechnologie de l'Embryon** : Définition, Techniques, Cas pratique (IA des bovins)
- **TD2. Les techniques de la Procréation Médicalement Assistée (PMA)** : Techniques, Ethique et Lois qui la régissent dans le monde et surtout en Tunisie.
- **TD3. La Transgénèse et ses Applications** (cas du lait par exemple)

2. Des exposés dans les thèmes

- La reproduction animale artificielle en milieu marin (Exemples et Utilité)
- Transgénèse animale: élevage des poissons et du bétail (Exemples et Utilité)
- PGS ou Screening Génétique Pré-implantation
- Time-Lapse Embryo-Imaging

3. Séance de TP : Culture *in vitro* des cellules rétinienne de l'œil de bœuf.

5. **Sortie au Centre d'Amélioration Génétique de Sidi Thabet**: observation d'IA des bovins, explication théorique du cas des ovins, suivie d'un compte rendu.

ECUEF523 : Génie génétique

Objectifs

Les différentes techniques utilisées dans les manipulations génétiques. Cours basé sur la génétique et la biologie moléculaire

Programme du cours

Rappels de génétique

Structure et propriétés de l'ADN, structure de l'ARN et différentes classes, - réplication : modèle et mécanisme - transcription : mécanisme, signaux, spécificité eucaryote-procaryote, maturation - traduction : initiation élongation et terminaison et notion d'ORF - stratégies de traduction procaryote/eucaryote, régulation de l'expression des gènes : exemple de l'opéron lactose

Chapitre 1. Les Outils du génie génétique

Chapitre 2. Les Outils enzymatiques

1. Les Enzymes de restriction

- 1.1. Définition
- 1.2. Différents types d'enzymes
- 1.3. Nomenclature
- 1.4. Type de coupure
- 1.5. Applications: Préparation de fragments à cloner, Etude du polymorphisme par RFLP, ou par Southern-Blot. Établissement des cartes de restriction,

2. Autres enzymes Dnase I ; Nucléase S1 ; Terminal transférase ; Ligases ; ADN Pol I, ARN pol ; Phosphatase Alcaline; T4PK; Taq Polymérase, TR II.

Chapitre 3. Les vecteurs

1. Plasmides : pBR322 & pUC18
2. Bactériophage
3. Cycle du phage lambda ; Carte génétique du chromosome du phage lambda ; comme vecteur
4. Les cosmides ; Utilisation des cosmides pour la constitution d'une banque.
5. Chromosomes artificiels
6. pYAC ; Carte d'un plasmide YAC. ; Le mini chromosome après ligation
7. pBAC : Chromosome artificiel bactérien, BAC
8. Autres vecteurs (vecteurs viraux eucaryotes...)

Chapitre 4. Les cellules hôtes: Bactéries, Levures, Cellules animales

1. Les Méthodes de clonage

- 1.1. Vecteurs de clonage, Vecteurs d'expression
- 1.2. Importance des marqueurs de sélection
- 1.3. Etapes de clonage

2. Banques génomiques, d'ADN complémentaires: Sélection et criblage : Méthodes de sélection de clones recombinants

3. La PCR et le séquençage

Programme des TD/TP

Méthodes d'étude et de manipulation de l'ADN

- Digestion enzymatique d'ADN et visualisation
- Clonage dans un vecteur plasmidique
- Méthodes de Séquençage et PCR

UEO 510 : Options de Biologie et de Géologie

ECUEO 511 : Option₁ de Biologie

Objectifs

Programme du cours

Programme des TD/TP

ECUEO 511 : Option₂ de Biologie

Objectifs

Programme du cours

Programme des TD/TP

ECUE 512 : Option₁ de Géologie : Risques naturels

Objectifs

Ce cours est dédié à l'étude des risques naturels liés à la géodynamique externe et à la géodynamique interne du globe terrestre.

Programme du cours

Chapitre 1. Notions de risque

1. Les aléas
 - 1.1. Définition
 - 1.2. Types d'aléas
2. Les enjeux
 - 2.1. Définition
 - 2.2. Types d'enjeux

Chapitre 2. Exemples de risques majeurs

1. Les tsunamis
 - 1.1. Définition
 - 1.2. Les causes
 - 1.3. Les enjeux
2. Les cyclones
 - 2.1. Définition
 - 2.2. Les causes
 - 2.3. Les enjeux

Programme des TD/TP

Cartographie de risque naturel (étude de cas), mini-projets sur les risques naturels et leurs impacts sur l'homme, estimation des dégâts.

ECUE 512 : Option₂ de Géologie

Objectifs

Programme du cours

Programme des TD/TP

UAP 510 : Activités Pratiques

ECUAP 511 : Activités pratiques : démarche d'investigation et démarche de problématisation

Exemple d'activités pratiques : mise en œuvre d'une démarche d'investigation et d'une démarche de problématisation dans le cadre d'un enseignement d'écologie, de géologie ou de biologie

L'étudiant (futur enseignant) prépare les conditions d'un processus d'apprentissage visant à permettre aux apprenants de résoudre ou à construire des problèmes selon des modalités d'investigation ou de problématisation comme l'observation directe, la visite et l'enquête.

Dans le curriculum tunisien de l'enseignement secondaire des sciences de la vie et de la terre plusieurs séquences d'apprentissages offrent l'opportunité de mise en œuvre d'une démarche d'investigation ou d'une problématisation. Ces séquences sont épistémologiquement ancrées en biologie expérimentale ou en géologie ou en écologie.

Exemples de séquences d'apprentissage offrant l'opportunité de la mise en œuvre d'une démarche d'investigation ou de problématisation (à titre indicatif)

- Expliquer les mécanismes de l'absorption et de la conduction
- S'informer sur les techniques permettant d'améliorer le rendement des cultures
- Expliquer le mécanisme de la photosynthèse
- Expliquer comment le relief est représenté sur une carte topographique
- Dégager les caractères adaptatifs des êtres vivants aux conditions climatiques du milieu exploré
- Etablir le lien entre la répartition des végétaux et les facteurs climatiques
- Distinguer les principaux types de relations trophiques dans l'écosystème
- Expliquer le mécanisme de la digestion des aliments (glucides, protides et lipides) par l'action des enzymes
- Expliquer le mécanisme de la respiration cellulaire
- Expliquer le mécanisme de l'excrétion urinaire en tant que facteur d'homéostasie
- Expliquer le mécanisme de l'expression de l'information génétique et son interaction avec des facteurs de l'environnement
- Expliquer les phénomènes géodynamiques (séisme, volcan, orogénèse...) par la théorie de la tectonique des plaques
- Mettre en relation l'évolution de l'environnement géologique et l'évolution biologique
- Expliquer les fonctions du testicule et leur régulation
- Expliquer les fonctions de l'ovaire et leur régulation
- Expliquer le mécanisme de la régulation de la pression artérielle
- Expliquer les mécanismes de la réponse immunitaire spécifique
-

Mise en œuvre de la démarche d'investigation

La mise en œuvre d'une démarche d'investigation pour un enseignement scientifique en géologie ou en écologie ou en biologie expérimentale comprend, génériquement, deux grandes étapes dont chacune se compose de différents moments :

La préparation contient les moments suivants:

- Le choix et l'élaboration d'une situation de départ par l'étudiant (futur enseignant);
- La formulation d'un questionnement par les apprenants ;
- L'élaboration d'hypothèses et la conception de la démarche de validation/invalidation ;

La conduite contient les moments suivants :

- l'investigation conduite par les apprenants (expérimentation, recherche documentaire, etc.) ;
- La structuration des savoirs (sous la conduite de l'étudiant comme futur enseignant).

Mise en œuvre de la démarche par problématisation

La mise en œuvre d'une démarche de problématisation pour un enseignement scientifique en géologie ou en écologie ou en biologie expérimentale comprend, génériquement, deux grandes étapes dont chacune se compose de différents moments :

La préparation contient les moments suivants:

- Le choix d'une situation problème de départ par l'étudiant guidé par l'enseignant de tutelle;
- Expérimentation, recherche documentaire, Enquête autour de la situation etc.)
- L'élaboration des registres empirique et de modèles possibles grâce à un questionnement mené par l'enseignant à des groupes d'étudiants séparés ;

La problématisation comprend les moments suivants :

- La confrontation des différents registres construits par les différents groupes;
- La structuration des savoirs (sous la conduite de l'étudiant comme futur enseignant).

UAP 512 : Activités Pratiques : Stage au Collège

Choix du collège selon les maîtres d'applications

Observation de réalisations d'enseignement : discussion avec le maître d'application et entente sur la leçon à réaliser

Réalisation d'une leçon et évaluation par le maître d'application et par l'enseignant universitaire de tutelle.

Maquette du 6^{ème} Semestre de la 3^{ème} année de Licence (S6-L3)
Biologie-Géologie (BG)) بيولوجيا وجيولوجيا

code UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume des heures de formation présentielles				Nombre de Crédits		Coefficient		Modalité d'évaluation	
				Cours	TD	TP	Autre	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF610	Génétique	UEF611	Génétique formelle	1h30	1h00	0h30		3	5	1,5	2,5		X
	Comp : Génétique moléculaire et formelle	UEF612	Génétique moléculaire	1h00	1h00	0h30		2		1			X
UEF620	Ecologie et Physiologie animale	UEF621	Ecologie générale	1h30	0h30	1h00		3	6	1,5	3		X
	Comp : Ecologie et Régulation du fonctionnement des organismes	UEF622	Régulation des grandes fonctions physiologiques	1h30	0h30	1h00		3		1,5			X
UAP610	Activités pratiques :	UAP611	Ecole de terrain : sorties Biologie-Géologie	3h30' /semaine				5	10	2	5	X	
	Comp : Apprentissage pratique à l'exercice du métier	UAP612	Stage pédagogique au Lycée	3h30' /semaine				5		2		X	
UEO610	Unité optionnelle obligatoire	UEO611	Evolution	1h30	1h00			2	5	1	2,5		
	Comp :	UEO612	Paléontologie évolutive-Stratigraphie intégrée	1h30	0h30	1h00		3		1,5			
UET610	Unité transversale	UET611	Bio-informatique	2h00				2	4	1	2	X	
		UET612	Ethique du métier d'enseignant	2h00				2		1		X	
Total				27h00				30	30	15	15		

Les couleurs des cases du tableau sont comme suit :

Les ECUEs transversaux en bleu ciel, ceux de Biologie en jaune, ceux de Géologie en violet, les options en rose et les activités pratiques en vert

Syllabus des Eléments constitutifs (ECUEs) des Unités d'enseignement fondamental (UEF), de l'Unité d'Enseignement Optionnel (UEO) et de l'Unité d'Activités Pratiques (UAP) de S6-L3

UEF 610 : Génétique formelle et Génétique moléculaire

ECUEF 611 : Génétique formelle

Objectifs

Programme du cours

Introduction et Historique de la génétique

Rappel sur les cycles biologiques, la mitose et la méiose

Reproduction sexuée et transmission des caractères héréditaires

1. Lois de ségrégation des gènes à travers la RS chez les organismes haploïdes

- 1.1. Cycle du champignon *Neurospora crassa*
- 1.2. Transmission d'un gène ou couple d'allèles
- 1.3. Ségrégation de deux gènes
 - 1.3.1. Indépendance génétique
 - 1.3.2. Liaison génétique ou linkage
 - 1.3.3. Test 3 points et interférence

2. Ségrégation des gènes chez les diploïdes

- 2.1. Transmission d'un couple d'allèles
 - 2.1.1. Dominance / récessivité
 - 2.1.2. Codominance et dominance intermédiaire
 - 2.1.3. La létalité
 - 2.1.4. Systèmes multialléliques
 - 2.1.5. Gène lié au sexe
- 2.2. Transmission de deux couples d'Allèles
 - 2.2.1. Indépendance génétique
 - 2.2.1.1. En absence d'interactions entre les gènes.
 - 2.2.1.2. Avec une interaction entre gènes : Exemples d'épistasie : Effet complémentaire 9-7 ; Epistasie dominante (Suppression d'un allèle dominant par l'autre allèle dominant) 13-3 ; Epistasie récessive 9-3-4
 - 2.2.2. Liaison génétique
Montage en cis et en trans
Cas particulier de la drosophile

3. Cartographie génétique chez les microorganismes

- 3.1. Transformation bactérienne
- 3.2. Conjugaison
 - 3.2.1. Le facteur sexuel F
 - 3.2.2. Le transfert polarisé ou transfert chromosomique
 - 3.2.3. Gradient de transfert et cartographie fine
 - 3.2.4. La sexduction
- 3.3. Transduction
 - 3.3.1. Rappel sur les bactériophages
 - 3.3.2. Transduction généralisée
 - 3.3.3. Le phage lambda (λ) et la transduction spécialisée
- 3.4. Recombinaison génétique chez les virus

Programme des TD/TP

ECUEF 612 : Génétique moléculaire

Objectifs

Programme du cours

Chapitre 1. La définition du gène

1. Mutants d'auxotrophie, chaînes de biosynthèse
2. Relation gène-enzyme
3. La complémentation fonctionnelle

Chapitre 2. Les mutations

1. Propriétés des mutations
2. Notion de mutation germinale et de mutation somatique
3. Les agents mutagènes et leurs modes d'action
 - 3.1. Agents physiques
 - 3.2. Agents chimiques
4. Notion d'épigénétique
5. Les différents types de mutations et leurs conséquences
 - 5.1. Substitution
 - 5.2. Insertion/délétion/duplication
 - 5.3. Mutations de Répétition (microsatellites et VNTR)
 - 5.4. Transposition

Chapitre 3. La réversion et la suppression intra et extracistronique

Chapitre 4. Génomes extra-chromosomiques

1. Diversité des génomes mitochondriaux
2. Génomes chloroplastiques
3. Fluidité des génomes et évolution des séquences

Chapitre 5. Régulation de l'expression des gènes : Opéron Lactose

Programme des TD/TP

1. Test de complémentation et test de recombinaison
2. Suppressions intra et extracistronique
3. Régulation de l'expression des gènes

UEF 620 : Physiologie animale et Ecologie

ECUEF 621 : Ecologie générale

Objectifs

Programme du cours

Introduction à l'écologie

Chapitre 1. L'organisme vivant dans son environnement (autoécologie) : Action des facteurs abiotiques

1. Les facteurs écologiques abiotiques
2. Les facteurs limitants et Limites de tolérance
3. La valence écologique
4. Action de quelques facteurs écologiques sur les êtres vivants (animaux et végétaux) : Température – Humidité - Eau - Lumière – O₂ - Salinité

Chapitre 2. Interactions entre les organismes vivants (synécologie) - Action des facteurs biotiques

1. Les Coactions homotypiques (effet de groupe, effet de masse et compétition intraspécifique).
2. Les Coactions hétérotypiques (mutualisme et symbiose, coopération, commensalisme, amensalisme, parasitisme, prédation, compétition interspécifique).
3. Importance de la compétition interspécifique et Etude des niches écologiques.

Chapitre 3. Démographie des populations animales

1. Effectif et Densité
2. Sex-ratio
3. Classes d'âge et Cohortes
4. Courbes de survie et Pyramides d'âge.

Chapitre 4. Biocénologie & Phytoécologie

1. Les peuplements animaux (abondance relative, fréquence et indices de présence, constance, sociabilité et indices d'association....).
2. Méthodes d'études des communautés végétales (classification des formes végétales notion de groupements végétaux, dynamique des associations végétales : notion de Climax)

Chapitre 5. Diversité et Structure des écosystèmes

1. Définition : relation Biocénose – Biotope
2. Diversité des écosystèmes (Terrestres forestiers, steppiques, désertiques, marins, limniques, insulaires...)
3. Structure des écosystèmes (caractéristiques physicochimiques, structure spatiale, hétérogénéité et complexité des écosystèmes, structure trophique des écosystèmes : chaînes et réseaux trophiques dans divers types d'écosystèmes).
4. Importance des équilibres écologiques des écosystèmes.
5. Anthropisation et Dégradation des écosystèmes.

Chapitre 6. Transfert de la matière et Bilans énergétiques

1. Flux de l'énergie et cycle de la matière dans les écosystèmes terrestres
 - 1.1. Partitionnement de l'énergie au niveau des organismes vivants
 - 1.2. Transfert d'énergie le long d'une chaîne trophique
 - 1.3. Flux de l'énergie à l'échelle de l'écosystème
 - Flux d'énergie biologique
 - Flux d'énergie auxiliaire
2. Rendements écologique, de croissance, énergétique, d'assimilation, de croissance et efficacité écologique.
 - 2.1. Bilans énergétiques
 - 2.2. Productivité biologique
 - Productivité primaire
 - Productivité secondaire

Programme des TP/TD

1. Action des facteurs abiotiques sur un organisme vivant
2. Illustration des coactions hétérotypiques
3. Exercices (courbes de survies, pyramides d'âge...)
4. Etude de cartes phytosociologiques
5. Illustration des réseaux et chaînes trophiques par l'étude du régime alimentaire d'un organisme.

ECUEF622 : Régulation des grandes fonctions Physiologiques animales

Objectifs

En continuité avec la physiologie animale 1 (S3) et 2 (S4), Permettre aux étudiants de mieux comprendre les mécanismes qui sous-tendent les fonctions suivantes (respiration, circulation, digestion, fonction rénale et thermorégulation) et de les analyser à tous les niveaux d'intégration dans les conditions normales et pathologiques.

Programme du cours

Chapitre 1. Physiologie du système respiratoire et de la ventilation

1. Le système respiratoire et description anatomique des poumons
2. La Ventilation et mécanique ventilatoire
3. Les échanges et le transport des gaz
4. La régulation de la respiration : contrôle nerveux ; régulation par les modifications de la PO_2 et PCO_2 et le pH sanguin
5. Bronchomotricité et contrôle de la ventilation
6. La plasticité et l'adaptabilité du contrôle ventilatoire
7. Troubles de la fonction respiratoire

Chapitre 2. Régulation de la Fonction cardiovasculaire

1. L'anatomie du cœur physiologie de la pompe cardiaque
2. L'automatisme cardiaque: les potentiels d'action cardiaques, le rythme cardiaque
3. La contraction du muscle cardiaque et les événements du cycle cardiaque
4. Contrôle nerveux, hormonal et local de l'activité cardiaque et de pression artérielle
5. Intégration de la fonction cardio-vasculaire : centres nerveux cardio-vasculaire fonctionnement du baroreflexe
6. Bases moléculaires des pathologies cardiaques
7. Le système endocrinien cardiaque

Chapitre 3. Physiologie du système digestif : Transfert des substances nutritives

1. La cavité buccale, le pharynx et l'œsophage
2. L'estomac
 - 2.1. Anatomie de l'estomac
 - 2.2. Le suc gastrique et le contrôle de la sécrétion acide
 - 2.3. La motricité gastrique
3. Le pancréas exocrine
 - 3.1. Anatomie du pancréas
 - 3.2. Le suc pancréatique et le contrôle de la sécrétion pancréatique
4. Le foie et la sécrétion biliaire
 - 4.1. Anatomie du foie
 - 4.2. La sécrétion biliaire et le rôle de la bile
5. L'intestin grêle
 - 5.1. Anatomie de l'intestin
 - 5.2. Le suc intestinal
 - 5.3. La motilité de l'intestin grêle
 - 5.4. L'absorption intestinale
6. Innervation du tube digestif et contrôle nerveux

Chapitre 4. Système d'élimination : Physiologie rénale et système urinaire

1. Anatomie fonctionnelle du rein

- 1.1. Anatomie fonctionnelle du néphron: Corpuscule rénale, tubule rénale, artériole afférente, artériole efférente
- 1.2. Innervation du néphron
- 1.3. Ultrastructure des cellules du néphron : corpuscule, endothélium glomérulaire, membrane basale, épithélium de la capsule de Bowman (podocytes), tissu méasangial, d. Appareil juxtaglomérulaire: rôle des cellules juxtaglomérulaires dans le stockage et la libération de rénine, facteurs inducteur de la sécrétion de la rénine
- 2. Régulation de la filtration glomérulaire et phénomènes tubulaires**
 - 2.1. La filtration glomérulaire
 - 2.2. Barrière glomérulaire et macromolécule
 - 2.3. Facteurs de la filtration glomérulaire: Forces physiques, Débit Plasmatique Rénal (DPR), résistances artériolaire, Perméabilité du filtre
 - 2.4. Facteurs influençant le Débit de filtration glomérulaire (DFG)
 - 2.5. Régulation du Débit Sanguin Rénal (DSR) et du Débit de Filtration Glomérulaire (DFG)- Mécanismes l'autorégulation du DSR et du DFG : Mécanisme vasculaire myogénique ; - rétrocontrôle tubulo-glomérulaire - Régulation du DSR: Contrôle nerveux sympathique ; Contrôle hormonale par des substances vasoactives
- 3. La clairance rénale**

Chapitre 5. Régulation du métabolisme organique et du bilan énergétique

- 1. Homéostasie des substrats énergétiques au cours de l'exercice et du stress**
- 2. Rôle des hormones thyroïdiennes**
- 3. Contrôle hormonal**
 - 3.1. Activation de la vitamine D (calcitriol) et rôle dans la croissance
 - 3.2. Production de prostaglandines (PGE2, PGI2)
 - 3.3. Dégradation de protéines et peptides (insuline, glucagon, GH...)
 - 3.4. Gluconéogénèse
- 4. Thermorégulation et bilan énergétique**
 - 4.1. La Peau : Les échanges Caloriques
 - 4.2. Mécanismes de gain et de déperdition de chaleur
 - 4.3. Les principales sources organiques de la thermogénèse
 - 4.4. Reflexes thermorégulateurs
 - 4.5. L'acclimatation à la température : à la chaleur et au froid

Programme des TD/TP

Les séances de TP permettront de renforcer les connaissances acquises en cours. Les TD sont intégrés avec les TP et comportent les exposés au début de chaque expérimentation.

1. Régulation de la ventilation, chez le rat
2. Régulation endocrine (rôle de l'histamine) et nerveuse (nerf X) de la sécrétion gastrique acide (rat)
3. Régulation nerveuse et humorale du système cardio-vasculaire
4. Pharmacologique de la motricité intestinale, modèle intestin isolé de rat ou lapin
5. Régulation de la diurèse chez le rat : Etude de l'effet d'injection d'extrait hypophysaire et de facteur diurétique (mannitol, ou autres...).

UEO 610 : Options de Biologie et de Géologie

ECUEO 611 : Option obligatoire de Biologie : Evolution

Objectifs

1. Montrer que la science évolue par une succession de théories qui peuvent s'ajouter, s'améliorer, se compléter ou se rejeter les unes les autres.
2. Etudier, en se basant sur les connaissances antérieures en paléontologie, morphologie, anatomie, embryologie, génétique et écologiques, les arguments qui ont permis l'émergence et le progrès de la théorie de l'évolution et de ses principes d'établissement des liens de parenté.
3. Analyser les mécanismes de l'évolution
4. Faire une synthèse des grandes étapes de l'apparition et de la diversification de la vie

Programme du cours

Introduction

Evolution de la terre et découpage des temps géologiques

Chapitre 1. Les grandes étapes de l'origine et de l'évolution de la vie sur la terre

1. Origine de la vie
2. De la vie sans oxygène à l'aérobiose
3. Des Procaryotes aux Eucaryotes
4. Des cellules isolées aux organismes pluricellulaires

Chapitre 2. Emergence des principes de reconstitution évolutive à partir d'Arguments en faveur de l'évolution du vivant

1. Arguments paléontologiques : principe paléontologique
2. Arguments anatomiques: principe de l'identité de localisation des caractères
3. Arguments embryologiques: principe ontogénétique de la recapitulation
4. Arguments génétiques et apport de la Biologie moléculaire au principe de l'identité de localisation
5. Arguments de la génétique du développement et apport au principe ontogénétique : l'Evo-Dévo
6. Arguments écologiques et notion de niche écologique : principe de l'éco-évo-dévo

Chapitre 3. Mécanismes de l'évolution et de la diversification des êtres vivants

Introduction et Définitions de l'espèce

1. L'espèce et les mécanismes de l'isolement reproductif

- 1.1. Les barrières Pré-zygotiques
- 1.2. Les barrières Post-zygotiques

Conclusion : Théorie du "Renforcement"

2. La microévolution

- 2.1. Définition
- 2.2. Les Processus de la Microévolution
- 2.3. Modes - Modalités de la Sélection Naturelle

3. Modalités et processus de la spéciation

- 3.1. La spéciation allopatrique : péripatrique et dichopatrique (Vicariance)
- 3.2. Le Spéciation Sympatrique
- 3.3. Radiations adaptatives et Spéciation par essaims

4. La Macroévolution

- 4.1. Le modèle classique du Gradualisme (Théorie de Simpson) - Anagenèse et Cladogenèse.
- 4.2. Le Modèle des Equilibres Ponctuels (Théorie d'Elredge et Gould).

Conclusion générale : de la systématique classique à la Phylogénie

Programme des TD/TP

1. Etude de quelques arguments en faveur de l'évolution
2. Etude des mécanismes de l'évolution
3. Etude de la co-évolution
4. Etude du rapport entre classification et phylogénie
5. Travail personnel sur une thématique de l'évolution.

ECUE 612 : Option obligatoire de Géologie : Paléontologie évolutive- Stratigraphie intégrée

Programme du cours

A1. Paléontologie évolutive-Stratigraphie intégrée

1. Introduction: la Paléontologie au carrefour des Sciences de la Vie et de la Terre
2. Hiérarchie des caractères et taxinomie paléontologique
3. Variabilité intraspécifique et intragénérique, notions de variants et transiants
4. Hétérochronie de développement et relations ontogenèse-phylogenèse en paléontologie
5. Modélisation numérique de la morphodiversité

A2. Stratigraphie intégrée

1. Introduction: rappels sur les principes et unités stratigraphiques
2. Méthodes physiques et chimiques de la stratigraphie
3. Astrochronologie et Cyclostratigraphie
4. Calage des échelles et stratigraphie intégrée

Programme des TD/TP

B1. Paléontologie évolutive

TPs sur les Techniques et Méthodes de la Paléontologie et ses disciplines: à propos de quelques groupes marqueurs dégagés ou vus en lames minces (Ammonites, radiolaires, foraminifères, calpionelles)

Exercices sur:

1. Quantification des caractères et biométrie: analyses mono-, bi- et multivariées. Etablissement d'un cladogramme
2. Modélisation mathématique de la morphodiversité: approche à la notion biologique de l'espèce.

B2. Stratigraphie intégrée

Séries d'exercices sur:

1. la magnétostratigraphie et la chimiostratigraphie; découpage en unités correspondantes.
2. le traitement de données astrochronologiques et cyclostratigraphiques. Etablissement de chartes et calage des échelles en stratigraphie intégrée.

UAP 610 : Activités Pratiques

ECUAP 611 : Activités pratiques : sortie de terrain de biologie-géologie

UAP 612 : Activités Pratiques : stage au Lycée

Choix du Lycée selon les maîtres d'applications

Observation de réalisation d'enseignement : discussion avec le maître d'application et entente sur la leçon à réaliser

Réalisation d'une leçon et évaluation par le maître d'application et par l'enseignant universitaire de tutelle.