
Semaine du 23 au 28 septembre 2019

Cours :

I – Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I – A Organisation fonctionnelle des molécules du vivant

Chapitre 1 : L'eau et les molécules organiques

Introduction et problématique

- I) Les biomolécules : des édifices atomiques nanométriques liés par des liaisons covalentes
 - 1. Eléments chimiques et liaisons
 - 2. Les isomères
- II) L'eau, une molécule polaire essentielle à la vie
 - 1. Propriétés physico-chimiques de la molécule d'eau
 - 2. Les molécules hydrophiles établissent des liaisons hydrogène ou ioniques avec l'eau
 - 3. Les molécules hydrophobes établissent entre elles des forces de Van der Waals et subissent l'effet hydrophobe
 - 4. L'eau, un milieu thermiquement tamponné.
 - 5. Propriétés mécaniques de l'eau.
- III) Diversité des fonctions chimiques portées par les biomolécules en lien avec leur réactivité
 - 1. Des fonctions plus ou moins hydrophiles
 - 2. Des fonctions pouvant être ionisées
 - 3. Des fonctions à caractère acido-basique (exemple amine, acide carboxylique)
 - 4. Des fonctions plus ou moins oxydées
 - 5. Des fonctions pouvant réagir entre elles ou avec l'eau
 - a- condensation et hydrolyse (exemple des esters)
 - b- réactions d'hydratation ou de déhydratation
 - c- réactions d'oxydoréduction
 - d- aldolisation
 - 6. Des fonctions pouvant s'interconvertir spontanément : équilibre céto-énolique
- IV) Les molécules organiques dans la cellule
 - 1. Biomolécules et architecture cellulaire
 - 2. Biomolécules et métabolisme cellulaire.

Conclusion

Chapitre 2 : Les Lipides

- I) Les lipides, des molécules amphiphiles ou hydrophobes
 - 1. Les lipides aliphatiques
 - a- Diversité des acides gras
 - b- Les triglycérides : estérification des acides gras avec des alcools
 - c- Les lipides membranaires aliphatiques

TP :

I-TP 1 Organisation fonctionnelle de la cellule/ 3^{ème} séance

Cyanobactérie. Observation d'épiderme de polypode, de tégument de Mammifère et d'intestin de Mammifères. Oignon rouge : turgescence-plasmolyse. A faire pour lundi 30/09 : question 6 du poly I – TP1 3^{ème} séance

Dessin d'observation.

Semaine du 30 septembre au 5 octobre 2019

Cours :

2. Les lipides aromatiques : ex des stéroïdes

II) Les rôles biologiques des lipides

1. Les triglycérides, des lipides de réserve énergétique

2. Les lipides de structure

a. Les glycérophospholipides membranaires et le cholestérol

b. Les sphingolipides membranaires

c. Les cérides, composants des cires animales et végétales

d. La lignine

3. Autres rôles des lipides : informationnel, acteurs du métabolisme énergétique ...

4. Production des triglycérides et des phospholipides.

Conclusion et schéma bilan à recopier

Géologie I - La Terre, planète active
Thème A : Structure de la planète Terre

Introduction et problématique

I. Principales caractéristiques de la terre

A. Quelques âges

B. Principales données physiques

II. Des enveloppes concentriques

A. Une diversité d'enveloppes

1. L'importance de l'eau sur terre

2. Les enveloppes terrestres

B. Les principales enveloppes fluides

1. L'atmosphère

2. L'hydrosphère

C. Les principales enveloppes solides

1. Les croûtes

a. Une discontinuité : le MOHO

b. La croûte océanique

c. La croûte continentale

2. Le manteau

3. Le noyau

a. Un noyau dense et ferreux

b. Discontinuité de Gutenberg

III. Minéralogie et structure profonde du manteau terrestre

A. Silicates et conditions pression-température

1. Les minéraux silicatés

2. Les phases de l'olivine en fonction des conditions P-T

B. Un manteau dont les propriétés varient avec la profondeur

1. LVZ, lithosphère et asthénosphère

2. Transitions de phases de l'olivine et manteau supérieur (voir aussi exercice 2 du TP1 suite)

3. Post-pérovskite et couche D''

Conclusion

TP :

TP ST N°1 : Structure et dynamique de la planète Terre (1^{ère} séance)

Carte géologique de France et grandes familles de roches. Rappel texture des roches magmatiques et conditions de formation.

Exploitation de la carte de l'océan atlantique. Calculs de cinématique (roches sédimentaire, GPS).

Propriétés des ondes sismiques, calcul de la profondeur du MOHO, modèle PREM.

Météorites et composition du noyau.

Semaine du 7 au 12 octobre 2019

Cours :

Géologie I - La Terre, planète active
Thème B : Dynamique des enveloppes terrestres
Chapitre 1 : Convections mantellique et troposphérique

Introduction et problématique

- I. Terre et énergies
 - A. Un apport externe : l'Energie solaire
 - B. Les énergies internes de la terre
 - 1. Un gradient géothermique, preuve d'un dégagement de chaleur interne
 - 2. Le flux de chaleur mesure en surface
 - 3. Origines de l'Energie interne
- II. Des enveloppes en mouvements
 - A. Conduction et convection
 - 1. Deux modalités de transfert de chaleur
 - 2. Mécanisme de la convection
 - B. Vents et convections troposphériques
 - C. Convection mantellique et tectonique des plaques
 - 1. Un manteau ductile, anime de mouvements de convections
 - 2. Des plaques lithosphériques en mouvement
 - 3. Différents modèles pour la convection mantellique
 - 4. Quel moteur pour la tectonique des plaques ?
 - D. Etablissement du gradient géothermique

Conclusion

I – Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle
I – A Organisation fonctionnelle des molécules du vivant
Chapitre 3 : Les glucides

Introduction et problématique

- I) Les oses sont des molécules hydrophiles et réactives
1. Les oses portent une fonction carbonyle et plusieurs fonctions hydroxyle
 2. Les oses sont des molécules chirales
 3. Les oses à 5 ou 6 carbones existent sous forme linéaire et cyclique
 4. Les oses sont réactifs
 5. Les oses sont fabriqués à partir du glycéraldéhyde et de la DHAP
 6. La dégradation des oses constitue une source d'énergie pour les cellules

TP :

TP ST N°2 : Cartographie

Méthodes d'étude d'une carte géologique, coupe (topographie, pendage, première approche discordances) à partir de petits exercices. Carte de l'Isle-Adam (1/50000) : coupe en structure tabulaire, discordance (formations superficielles), histoire géologique de la région.

Géologie : Chapitre 2 du Thème IB à lire pour lundi (géoïde, gravimétrie, isostasie), réponse aux questions en séance de travaux pratiques et exercices.

DS N°1 : Synthèse (3 heures)

Semaine du 14 au 19 octobre 2019

Cours :

- II) Les oses réagissent par condensation et forment des diosides
1. Diversité des liaisons osidiques
 2. Les diosides peuvent être réducteurs ou non
 - a. Les formes réductrices sont très réactives : maltose alpha, cellobiose bêta
 - b. Le saccharose, dioside non réducteur, est la forme glucidique circulante privilégiée chez les plantes
- III) Polymérisation des oses en macromolécules aux fonctions variées
1. Des polymères à rôle de réserve : amidon végétal, glycogène animal
 2. Des polymères à rôle de structure : cellulose, chitine, autres glycanes
 3. Les glycanes à rôle informationnel

Conclusion

Schéma bilan à recopier sur mon site

Géologie I - La Terre, planète active

Thème B : Dynamique des enveloppes terrestres

Chapitre 1 : Equilibre isostatique et mouvements verticaux

1. Des analyses gravimétriques utilisant des données satellitales renseignent sur les hétérogénéités de masse dans le globe

1.1 Différents facteurs jouent sur la pesanteur

1.2 L'ellipsoïde de référence est une surface mathématiquement définie

1.3 Le géoïde est la forme gravimétrique réelle de la Terre

1.4 Les anomalies du géoïde par rapport à l'ellipsoïde

1.4.1 Les anomalies de grande longueur d'onde du géoïde reflètent la convection profonde

1.4.2 Anomalies de petite longueur d'onde du géoïde aident à cartographier les fonds marins

2. En domaine continental, l'étude des anomalies gravimétriques permet la modélisation de la répartition des masses dans le globe

2.1 L'ellipsoïde prévoit une valeur approximative de la pesanteur (g)

2.2 Trois corrections sont appliquées pour tenter d'affiner la valeur de g

2.3 L'anomalie résiduelle de la valeur de g (« anomalie de Bouguer ») renseigne sur les hétérogénéités de masse en profondeur

3. Les renseignements apportés par les anomalies gravimétriques conduisent à la théorie de l'isostasie

3.1 Différents modèles d'équilibre vertical archimédien ont été proposés (Airy, Pratt, Vening-Meinesz)

3.2 Des réajustements isostatiques se produisent fréquemment en domaine continental

3.2.1 Réajustement isostatique après la fonte d'une calotte glaciaire

3.2.2 Réajustement isostatique et subsidence des bassins sédimentaires

TP :

TP ST N°1 : Structure et dynamique de la planète Terre (2^{ème} séance)

Exercices tomographie sismique, géoïde et gravimétrie, isostasie (simple sur les différences entre modèles de Pratt et d'Airy + subsidence bassin sédimentaire), convection troposphérique (moussons en Asie).

Travail pendant les vacances : Bien revoir tout ce qui a été fait depuis le début de l'année

VACANCES DE TOUSSAINT

Semaine du 4 au 9 novembre 2019

Cours :

Chapitre 4 : Les acides aminés, peptides et protéines

I) Propriétés des acides alpha-aminés et réalisation de la liaison peptidique

- 1) Les acides aminés ont un état d'ionisation dépendant du pH
- 2) La diversité des acides aminés repose sur les caractéristiques de leurs radicaux
- 3) La liaison peptidique : une liaison amide plane et peu mobile, établie par condensation

II) Les protéines, des polymères présentant différents niveaux structuraux

- 1) La structure primaire des protéines : un enchaînement séquencé d'acides aminés
- 2) Les structures secondaires et les domaines fonctionnels
- 3) L'organisation tridimensionnelle dépend de la séquence de la protéine et détermine sa fonction
 - a- Mise en évidence expérimentale : expérience d'Anfinsen
 - b- Méthodes d'étude de la structure des protéines : diffraction aux rayons X, RMN, informatique
 - c- Les liaisons faibles et les ponts disulfures réduisent l'agitation thermique des radicaux
 - d- les protéines peuvent avoir des domaines transmembranaires (voir cours sur les membranes)
 - e- les protéines peuvent être glycosylées : exemple d'une O-glycosylation sur sérine
- 4) La structure IV, un assemblage de plusieurs chaînes polypeptidiques

TP :

TP II 1 Organisation d'un mammifère : la souris

Séance 1 : Morphologie et classification. Anatomie : appareils cardio-respiratoire et digestif.

Semaine du 11 au 16 novembre 2019

Cours :

III) Les protéines, des macromolécules dynamiques pouvant interagir avec d'autres molécules

- 1) Les interactions ligand-protéine s'établissent grâce à la forme spécifique des protéines

Glucagon-récepteur-protéine G/GTP ou GDP-adénylate cyclase ; exemple des enzymes.
- 2) L'acquisition de propriétés supplémentaires grâce à une structure quaternaire

Myoglobine/hémoglobine
- 3) Les facteurs pouvant affecter l'activité des protéines

- a- les facteurs physiques : pH, température
- b- la fixation d'un ligand sur un site régulateur (ex GTP sur protéine G, AMPc sur PKA)
- c- Les modifications covalentes

Conclusion

Ouverture : Conversion entre familles de biomolécules/ Les lipoprotéines sont des assemblages complexes de lipides et protéines

TP :

Pas de TP cette semaine (lundi 11 novembre férié)

DS N°2 : Etude de documents (1h de biologie puis 2h de géologie)

Semaine du 18 au 23 novembre 2019

Cours :

I-Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I- B - Membrane et échanges membranaires

Chapitre 1 : Organisation et propriétés des membranes cellulaires

I) Les membranes, des bicouches lipidiques

- 1. Rappel : une membrane biologique est une bicouche lipidique**
- 2. Une composition variable et une asymétrie membranaire**

II) Des protéines membranaires

- 1. Les protéines transmembranaires**
- 2. Diverses modalités d'association des protéines à la membrane et asymétrie membranaire**

III) La fluidité membranaires

- 1. Divers types de mouvements**
- 2. Une fluidité modulable**
 - a) Influence de la composition lipidique
 - b) Limites de la fluidité et jonctions serrées

Bilan : le modèle de la mosaïque fluide et les propriétés des membranes/ schéma bilan

I-Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I- B - Membrane et échanges membranaires

Chapitre 2 Membranes et interrelations structurales avec les matrices extracellulaires et le cytosquelette

Introduction et problématique

- I) A l'intérieur de la cellule, un cytosquelette
1) Les microfilaments d'actine

TP :

TP II 1 Organisation d'un mammifère : la souris

Séance 2 : Anatomie : appareils urinaire et génitale. Présentation de la dissection (étiquettes, légendes) et **évaluation par le professeur**. Histologie : Tégument et intestin des Mammifères, coloration de Gram.

Semaine du 25 au 30 novembre 2019

Cours :

- 2) Les microtubules
3) Les filaments intermédiaires : exemple de la kératine
- II) A l'extérieur de la cellule, une matrice extra-cellulaire (MEC)
1) Organisation générale d'une matrice animale : un conjonctif
 - a. Une charpente de collagène
 - b. Une matrice de glycoprotéines
 - c. Bilan : structure d'un conjonctif2) Organisation générale de la paroi pectocellulosique
 - a. Une charpente de cellulose
 - b. Une matrice essentiellement glucidique
 - c. Bilan : structure d'une paroi primaire3) Diversité des MEC eucaryotes
 - a. Des matrices à organisation spécifiques
 - La paroi secondaire et l'organisation de la cellulose
 - La lame basale des épithéliums animaux
 - b. La rigidification des matrices extracellulaires
 - Par imprégnation de lignine
 - Par imprégnation minérale4) La paroi bactérienne
- III) La membrane, lieu d'interactions structurales entre les milieux intra- et extra-cellulaire
1) Membrane et synthèse des MEC
 - a. Cellulose et cellulose-synthase
 - b. Implication du réticulum et de l'appareil de golgi2) Des jonctions structurales cellule-cellule
 - a. Les jonctions serrées
 - b. Les ceintures d'adhérence
 - c. Les desmosomes

TP :

**TP I 2 : Nature, propriétés et techniques d'étude des biomolécules.
Techniques de séparation de molécules : électrophorèses**

Réalisation d'une électrophorèse de protéine (dénaturée ou non) sur un gel d'agarose et d'une électrophorèse sur bande du blanc d'œuf. Electrophorèse SDS-PAGE. Western Blot. Exercices électrophorèse, détermination graphique de la masse d'une protéine, immunoprécipitation et coimmunoprécipitation.

Semaine du 2 au 7 décembre 2019

Cours :

3) Des jonctions structurales cellule – MEC animale

- a. Les intégrines transmembranaires
- b. Les hémidesmosomes
- c. Les contacts focaux

4) Des jonctions communicantes

- a. Les plasmodesmes
- b. Les jonctions gap

Conclusion et schémas bilan

TP :

**ITP I 2 : Nature, propriétés et techniques d'étude des biomolécules.
Techniques de séparation de molécules : chromatographie**

Réalisation de chromatographies de partage des pigments chlorophylliens (épinard, algue rouge) avec solvant polaire et apolaire.

TP II 2 Le criquet

Etude morphologique, classification, dissection des pièces buccales, observation à la loupe binoculaire et au microscope de l'appareil trachéen, étude histologique du tégument.

Semaine du 9 au 14 décembre 2019

Cours :

I-Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I- B - Membrane et échanges membranaires

Chapitre 3 Membranes et échanges

- I. Les particules de grande taille ainsi que certaines molécules sont importées, transportées ou exportées grâce à la formation de vésicules cytosoliques
- 1) Le trafic vésiculaire est à l'origine d'un flux de matière et de membrane au sein des cellules eucaryotes
 - 2) Les cytoplastes permettent les échanges entre la cellule et son milieu
- II. Des lois thermodynamiques régissent les échanges transmembranaires
- 1) Les modalités thermodynamiques du passage d'une molécule à travers une membrane dépendent de plusieurs facteurs
 - 2) Le passage d'un soluté non chargé dépend de sa différence de concentration de part et d'autre de la membrane
 - 3) Le passage de l'eau dépend du potentiel hydrique
 - 4) Le passage d'un soluté chargé dépend de sa différence de concentration de part et d'autre de la membrane, de sa charge et de la répartition des charges de part et d'autre de la membrane
- III. Les transports transmembranaires passifs ne demandent pas d'énergie
- 1) La diffusion simple ne concerne qu'un nombre restreint de molécules
 - 2) La diffusion facilitée se fait au moyen de protéines transmembranaires
Les canaux, non saturables, présentent une cinétique linéaire
Les transporteurs saturables présentent une cinétique hyperbolique
- IV. Les transports transmembranaires actifs demandent un apport d'énergie chimique
- 1) Les transports actifs primaires utilisent l'énergie d'hydrolyse de l'ATP 2) Les transports actifs secondaires utilisent l'énergie de gradient

Conclusion

TP :

TP II 3 Dissection d'un arthropode : l'écrevisse

Etude morphologique, classification, dissection des appareils digestif, reproducteur, cardiorespiratoire et du système nerveux (chaîne nerveuse abdominale).

DS N°3 : Etude de documents (30 minutes de géologie – cartographie - + 2 h 30 de biologie)

Semaine du 16 au 21 décembre 2019

Cours :

I-Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I- B - Membrane et échanges membranaires

Chapitre 4 Le message nerveux

I. Le potentiel de membrane est dû à des flux ioniques transmembranaires

- 1) Mesure d'une ddp transmembranaire sur un axone de calmar
- 2) Le potentiel d'équilibre d'un ion dépend de facteurs chimiques et électriques (Loi de Nernst)
- 3) Le potentiel de membrane dépend de la perméabilité sélective de la membrane plasmique

II. Les potentiels d'action des cellules excitables sont à l'origine du message nerveux électrique

- 1) le potentiel d'action : une ddp au décours stéréotypé se propageant sans atténuation
- 2) Les cellules excitables ont des canaux ioniques tensiosensibles à l'origine des PA
- 3) Propagation régénérative du potentiel d'action le long de l'axone
- 4) Cas des neurones myélinisés

III. La synapse : un relai chimique du message nerveux entre cellules excitables

- 1) organisation d'une synapse neuro-neuronique ou neuro-musculaire
- 2) exocytose de vésicules de neurotransmetteur par l'axone de l'élément présynaptique
- 3) fixation du neurotransmetteur sur des canaux ioniques ligand-dépendants de l'élément post-synaptique
- 4) création d'une variation de potentiel sur l'élément post-synaptique
- 5) terminaison du signal, recyclage du neurotransmetteur

Conclusion

Schéma bilan

I – Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I – A Organisation fonctionnelle des molécules du vivant

Chapitre 5 : Les nucléotides et les acides nucléiques

I) Les nucléotides : des molécules solubles de petite taille à rôles informationnels ou énergétiques

- 1) Le nucléotide : une base azotée reliée à un pentose phosphorylé
- 2) Les nucléotides peuvent s'associer à des protéines
- 3) Rôle de l'ATP dans le métabolisme : une monnaie énergétique
- 4) Rôle des coenzymes redox dans le métabolisme énergétique
- 5) Rôle de la coenzyme A dans le métabolisme énergétique

TP :

TP II 4 Le poisson téléostéen

Etude morphologique, classification, dissection des appareils digestif, reproducteur et cardiorespiratoire (cœur, aorte ventrale, arcs aortiques), étude histologique du tégument et observation microscopique des écailles.

Pour la rentrée :

- Réviser toute la biochimie, interrogation de cours le jeudi 9 janvier (30 minutes – QCM + 2 ou 3 schémas)
- Revoir les TP dissections et apprendre les polys (cours correspondant la deuxième semaine après la rentrée)
- Revoir le 1^{er} TP cartographie (2^{ème} TP cartographie le lundi de la rentrée)

Bonnes fêtes de fin d'année !

VACANCES DE NOËL

Semaine du 6 au 11 janvier 2020

Cours :

6) Polymérisation des nucléotides et formation d'une liaison 3'5' phosphodiester

II) La double hélice d'ADN, support de l'information génétique

- 1) L'ADN : 2 chaînes de nucléotides complémentaires
- 2) Le message génétique est contenu dans la séquence nucléotidique
- 3) Des interactions acides nucléiques-protéines

III) Les différents ARN, relation structure-fonction

- 1) Les ARNm, des intermédiaires mobiles entre l'ADN et la synthèse protéique
- 2) Les ARNt transportent les acides aminés jusqu'au lieu de la traduction
- 3) Les ARNr catalysent la formation de la liaison peptidique

Conclusion

Rq : diversité des ARN : ARNm, ARNsn, ARN double brin des virus...

IV : La biodiversité et sa dynamique

IV - A : Génomique structurale et fonctionnelle

Chapitre 1 : Génome des eubactéries – génome des eucaryotes

Introduction et problématique

I) Le génome des eubactéries, un génome compact

- 1) Les supports de l'information génétique chez les procaryotes
- 2) Des génomes compacts
- 3) Les échanges de séquences entre les procaryotes : la conjugaison
- 4) La régulation de l'expression de l'information génétique : un système d'opérons

TP :

TP ST N°2 : Cartographie (2^{ème} séance)

Rappels. Structure plissée et faillée. Cartes au 1/50000 de Lavalanet et de Pontarlier

Autres :

Interrogation de cours de biochimie (QCM + schémas)

Semaine du 13 au 18 janvier 2020

Cours :

II) Le génome eucaryote nucléaire, un génome dispersé riche en séquences répétées

- 1) Observations de l'ADN : réalisation d'un caryotype
- 2) Organisation de l'information génétique nucléaire chez les eucaryotes
- 3) Des séquences codantes dispersées
- 4) La présence de gènes morcelés présentant un épissage
- 5) Le paradoxe de la valeur C

III) Organisation du génome eucaryote extranucléaire et comparaison avec des procaryotes : des appuis pour la théorie endosymbiotique

- 1) Comparaison génome mitochondrial/génome des bactéries pourpres (rhodobactéries)
- 2) Comparaison génome chloroplastique/génome des cyanobactéries

CONCLUSION

**II- L'organisme : un système en interaction avec son environnement II-
II- A L'organisme vivant : un système physico-chimique en interaction
avec son environnement**

Chapitre 2 : Plans d'organisations et relation organisme/milieu

Introduction et problématique

I. Vie de nutrition

A. Alimentation

TP :

TP IV 1 – Chromosomes et mitose

Préparation de racines d'ail et de blé à l'orcéine, au bleu de toluidine et carmin acétique, étapes de la mitose et du cycle cellulaire, fuseau mitotique, régulation du cycle cellulaire.

Semaine du 20 au 25 janvier 2020

Cours :

- B. Respiration et milieu de vie**
- C. Existence d'un fluide circulant interne**
- D. Excrétion azotée**

II. Vie de relation

- A. Tégument et protection vis-à-vis du milieu**
- B. Système nerveux et intégration**

III. Vie de locomotion

IV. Vie de reproduction

- A. Gonades et production des gamètes**
- B. Stratégies de reproduction**
- C. Développement direct ou indirect**

Notions d'homologie et de convergence évolutive

IV - La biodiversité et sa dynamique

IV- A : Génomique structurale et fonctionnelle

Chapitre 2 : La transcription et son contrôle

- I) La transcription : réalisation d'une copie mobile de l'ADN**
 - 1) Principe de la transcription : rôle de la complémentarité des bases**
 - 2) Initiation de la transcription : fixation sur le promoteur, intervention de facteurs de transcription**
 - a. Arrivée d'une ARN polymérase II sur un promoteur en amont du gène
 - b. Des facteurs de transcription stabilisent l'ARN Pol II
 - 3) Polymérisation des nucléotides par l'ARN polymérase II**
 - 4) Terminaison : des séquences annonçant la fin de la transcription**

TP :

TP ST N°3 : La géologie, une science historique

Carte au 1/50000 de Cherbourg. Datation relative et absolue. Notions de discordance angulaire (fiche méthode) et de lacune sédimentaire.

Semaine du 27 janvier au 1^{er} février 2020

Cours :

II) Les maturations post-transcriptionnelles des ARN pré-messagers et export

- 1) L'addition d'une coiffe 5' et d'une queue 3' polyadénylée pour les ARNm
- 2) L'épissage des ARNm
 - a. Épissage simple
 - b. Épissage différentiel
- 3) L'export des ARNm du noyau vers le cytosol

III) Le contrôle de la transcription chez les eucaryotes

- 1) L'état de condensation de la chromatine : notion d'épigénétique
 - a. Par des modifications de l'ADN
 - b. Par des modifications des histones
 - c. Hérité épigénétique
- 2) Les facteurs spécifiques de la transcription
- 3) Les séquences régulatrices de la transcription

Conclusion

Géologie III - La géologie, une science historique

I. La datation relative

A. Principe général

B. L'utilisation de relations géométriques

1. Principe de superposition
2. Principe de recoupement
3. Principe d'inclusion

II. La biostratigraphie

A. L'utilisation du contenu fossilifère

1. Les fossiles stratigraphiques
2. Principe de continuité
3. Fossiles stratigraphiques et datation

B. Les stratotypes

1. Stratotypes et formations géologiques
 - a. La notion de formation géologique
 - b. Stratotype d'unité
 - c. Stratotype de limite : les GSSP
2. Principe d'identité paléontologique (ou de corrélation)
3. L'échelle stratigraphique mondiale

III. La datation absolue : radiochronologie

A. Principe général de la radiochronologie

B. Deux exemples de méthodes

1. Datation potassium – argon

2. Datation rubidium - strontium

3. Le couple Rb-Sr permet parfois de dater des épisodes métamorphiques ayant affecté des roches magmatiques

C. Applications

1. Comparaison des datations K/Ar et Rb/Sr

2. Isochrones et fermeture d'un système C

Conclusion

IV : La biodiversité et sa dynamique

IV - B : réplication de l'information génétique et mitose

Chapitre 1 : Duplication de l'information génétique : conservation et variation

I. La réplication de l'ADN

A. Les caractéristiques fondamentales de la réplication

- 1. Un processus bidirectionnel et semi-conservatif**
- 2. L'ADN polymérase**

B. Le fonctionnement d'une fourche de réplication

- 1. L'ouverture de la double hélice**
- 2. L'amorce ARN puis la synthèse du brin néoformé**
- 3. Amorces ARN et fragments d'Okazaki pour le brin retardé**

II. Une information génétique conservée, aux mutations près

A. Mésappariements et formes tautomères

B. Activité auto-correctrice de l'ADN polymérase et haute fidélité de la réplication

C. Des systèmes de corrections limitent la survenue des mutations

D. Mutations et apparition de nouveaux allèles (voir aussi partie IV-C)

Conclusion

TP :

TP IV 2 – Mécanismes de diversification des génomes

Sordaria (haploïdes): monohybridisme et dihybridisme, préparation de périthèces + révisions terminales (diploïdes)

+

TP II – 1 – Structures et cellules impliquées dans la reproduction des animaux

Uniquement fécondation in vitro oursin

Autres :

DS N°4 : Synthèse (3 heures)

Semaine du 3 au 8 février 2020

Cours :

IV : La biodiversité et sa dynamique
IV - B : réplication de l'information génétique et mitose
Chapitre 2 : Cycle cellulaire, mitose et répartition du matériel génétique

I. Le cycle cellulaire

- A. Principe général**
- B. Les étapes du cycle**
 - 1. La phase G1**
 - 2. La phase S**
 - 3. La phase G2**
 - 4. La phase M**
- C. Le contrôle du cycle (pour information)**

II. Les mécanismes de la mitose

- A. Les étapes d'une mitose animale**
 - 1. Prophase : duplication du centrosome, condensation des chromosomes**
 - 2. Le fuseau mitotique**
 - 3. Prométaphase : rupture de l'enveloppe nucléaire, début des mouvements chromosomiques**
 - 4. Métaphase : alignement des chromosomes**
 - 5. Anaphase : séparation de deux lots chromosomiques identiques**
 - a. Anaphase A
 - b. Anaphase B
 - 6. Télophase : reformation des enveloppes nucléaires**
 - 7. Cytodiérèse (cytocinèse) : individualisation des deux cellules-filles**
- B. Caractéristiques de la mitose végétale**
 - 1. Absence de centrosome**
 - 2. Cytodiérèse et paroi végétale**

III. Conséquences de la mitose

- A. Conséquences génétiques de la mitose**
 - 1. La mitose, une reproduction conforme**

2. Mitose et mutations
B. Mitoses et syncytiums

IV : La biodiversité et sa dynamique

IV - C La diversification des génomes

Introduction : La biodiversité et la diversité génétique

I. Les mutations géniques créent de nouveaux allèles

1) Origines moléculaires des mutations géniques : des événements ponctuels spontanés

2) Les conséquences des mutations géniques à différentes échelles

II. Des mutations de plus grande ampleur modifient les combinaisons alléliques

1) Les mutations chromosomiques

2) Les mutations affectant tout le jeu de chromosomes

III. Les brassages lors de la méiose et de la fécondation créent de nouveaux assortiments d'allèles

1) La méiose : passage d'une cellule-mère diploïde à 4 cellules-filles haploïdes

2) Le brassage inter-chromosomique : un assortiment aléatoire des chromosomes de chaque paire

3) Le brassage intra-chromosomique : des échanges de fragments de chromatides entre chromosomes homologues

4) Le hasard de la fécondation : un nouveau brassage allélique

5) Les mécanismes favorisant l'allogamie (exemple des Angiospermes)

IV. Les transferts horizontaux de gènes sont un autre mécanisme de diversification des génomes

1) De nombreux transferts horizontaux de gènes chez les procaryotes

2) Des transferts horizontaux de gènes chez les eucaryotes

Conclusion

TP :

TP IV - 3 : Quelques outils pour l'étude des génomes.

Digestion enzymes de restriction, électrophorèse, clonage (vecteur : plasmide), banque d'ADN génomique et d'ADNc, southern, northern blot, gène rapporteur, hybridation in situ, PCR, séquençage.

VACANCES DE FEVRIER

Semaine du 24 au 29 février 2020

Cours :

II : L'organisme : un système en interaction avec son environnement

II - D : Ontogenèse et reproduction

II - D - 2 : Développement embryonnaire et acquisition du plan d'organisation

Chapitre 1 : Les grandes étapes du développement embryonnaire chez l'Amphibien

- I) De l'ovocyte au zygote
 - 1) L'ovocyte, une cellule riche en réserves
 - 2) Fécondation et modifications de la structure de l'œuf

- II) La segmentation : formation d'un embryon pluricellulaire
 - 1) La morula : divisions synchrones et absence de croissance
 - 2) La blastula, une structure hautement organisée

- III) La gastrulation : mise en place des trois feuillets embryonnaires
 - 1) Définition d'un feuillet embryonnaire
 - 2) Suivi des mouvements gastruléens : la technique des marques colorées
 - 3) Invagination de la zone marginale et mise en place du mésoderme

TP :

TP ST N°2 : Cartographie (3^{ème} séance)

Carte au 1/50000 de Condé sur Noireau. Exercice datation Rb/sr. Datation relative. Schéma structural. Discordance angulaire. + révisions et entraînements coupes. Roches : granodiorite, schiste tacheté, cornéenne.

Semaine du 2 au 7 mars 2020

Cours :

- 4) Epibolie du PA et mise en place de l'ectoderme
 - 5) Rotation du PV et mise en place de l'endoderme
 - 6) Devenir de la gastrula tardive : mise en place de la corde et des lames latérales
- IV. L'organogenèse : mise en place des organes
- 1) Neurulation et régionalisation de l'ectoderme
 - 2) Régionalisation du mésoderme
 - 3) Régionalisation de l'endoderme

Conclusion

II : L'organisme : un système en interaction avec son environnement

II - D : Ontogenèse et reproduction

II - D - 2 : Développement embryonnaire et acquisition du plan d'organisation

Chapitre 2 Les communications cellulaires au cours du développement embryonnaire

I. Modalités de la communication paracrine

- 1) Utilisation de facteurs diffusant dans le milieu extracellulaire
- 2) Notion d'induction cellulaire
- 3) Méthodes permettant de suivre l'expression d'un gène et de qualifier ses effets phénotypiques

II. Importance du croissant gris dans la formation du dos de l'embryon

- 1) Les expériences historiques menées sur le croissant gris
- 2) Explications moléculaires : la redistribution de déterminants cytoplasmiques au niveau du CG

TP :

TP II D-2 : Le développement embryonnaire des amphibiens

Etude d'embryons et de coupes. Diagnoses. Chronologie du développement.

Semaine du 9 au 14 mars 2020

3) Équivalence des noyaux et non-équivalence des cytoplasmes au stade morula

III. Induction de la formation et de la régionalisation du mésoderme au stade blastula

- 1) Mise en évidence de l'induction du mésoderme
- 2) Mise en évidence de l'induction de la régionalisation dorso-ventrale du mésoderme
- 3) Identification des facteurs paracrines synthétisés par le centre de Nieuwkoop
- 4) Modèle moléculaire de l'induction du mésoderme
 - a) Le centre de Nieuwkoop induit la formation de mésoderme dorsal
 - b) Les blastomères végétatifs latéraux et ventraux induisent la formation de mésoderme latéral et ventral

IV. Induction de la régionalisation des feuilletts au stade gastrula

- 1) Régionalisation dorso-ventrale de l'embryon
 - a) mise en évidence du rôle inducteur de la lèvre dorsale du blastopore
 - b) le centre organisateur de Spemann induit la dorsalisation de l'embryon
 - c) Un double gradient de facteurs paracrines à l'origine de la régionalisation DV de l'embryon
- 2) Régionalisation antéro-postérieure de l'embryon
- 3) Régionalisation gauche-droite de l'embryon
- 4) Bilan de la mise en place du plan d'organisation primaire de l'embryon
 - a) importance des inductions cellulaires
 - b) déterminisme versus plasticité des cellules

V. Régionalisation de l'embryon au stade organogenèse : ex des somites

- 1) formation des somites
- 2) régionalisation des somites selon l'axe antéropostérieur
 - a) mise en évidence d'une détermination précoce des somites
 - b) influence des gènes homéotiques sur la régionalisation des somites
 - c) Origine de l'expression séquentielle des gènes homéotiques
- 3) régionalisation des somites selon l'axe dorsoventral

I : Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I- C : Métabolisme cellulaire

Chapitre 1 : Les réactions chimiques du vivant

- I. Cinétique et thermodynamique des réactions chimiques du vivant
 - A. Notions de thermodynamique et variation d'enthalpie libre de réaction
 - B. Rappels de cinétique chimique
 - C. Enzymes et réactions du métabolisme
 1. L'accélération de la vitesse des réactions par les enzymes
 2. Les enzymes sont des biocatalyseurs
- II. Les couplages énergétiques
 - A. La notion de couplage énergétique
 - B. Le cas des réactions d'oxydo-réduction
 - C. Les enzymes, des facteurs de couplage

TP :

TP II-D-1: Organisation florale des angiospermes

1ère séance : description de l'organisation florale des Angiospermes

Poly des familles les plus fréquentes. Dissection florale, diagramme florale, formule florale, détermination. Primulacées, Brassicacées.

Semaine du 16 au 21 mars 2020 (1^{ère} semaine de confinement)

Cours :

Vidéos sur ma chaine youtube et présentations + séances de questions-réponses en visio avec le diaporama du cours.

- III. Des réactions compartimentées et contrôlées
 - A. Le contrôle de l'activité des enzymes
 1. Les conditions physico-chimiques
 2. Les inhibiteurs des enzymes michaeliennes
 3. Les effecteurs allostériques
 4. Un contrôle par des modifications covalentes
 - B. L'équipement enzymatique d'une cellule dépend de l'expression du génome
 - C. Enzymes et compartimentation cellulaire
 - D. Bilan : enzymes et spécialisation métabolique des cellules

Conclusion

I : Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I- C : Métabolisme cellulaire

Chapitre 2 : Biosynthèses caractéristiques

I. Vue d'ensemble des principales biosynthèses cellulaires

A. Des biosynthèses localisées

B. Biosynthèses et voies d'acheminement

1. Synthèse des phospholipides membranaires
2. Synthèse de la matrice extracellulaire animale
3. Synthèse des protéines : différentes voies

Géologie IV- La carte géologique

I- La carte géologique : une projection thématique de données de terrain

1. Réalisation du fond de carte

2. Acquisition de données géologiques

3. Présentation des différentes informations sur une carte géologique

II- Les apports de l'informatique : Modèles Numériques de Terrain et Systèmes d'Information Géographique

1. Établissement des Modèles Numériques de Terrain

a- Définition d'un MNT

b- Acquisition de données grâce à des satellites de télédétection

c- Évaluation de la qualité d'un MNT

2. Établissement des Systèmes d'Information Géographique (SIG)

3. Utilité des MNT et SIG dans le domaine des sciences de la Terre

TP :

Rien cette semaine, dissection florale optionnelle pour les étudiants (corrigé)

Autre :

DS initialement prévu le samedi 14 mars à faire en DM (temps limité pour la partie biologie) pour le lundi 30 mars.

Evaluation à l'écrit pour les colles de cette semaine (QCM + plan et schéma bilan)

Semaine du 23 au 28 mars 2020 (2^{ème} semaine de confinement)

Cours :

Vidéos sur ma chaine youtube et présentations + séances de questions-réponses en visio avec le diaporama du cours.

I : Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

I- C : Métabolisme cellulaire

Chapitre 2 : Biosynthèses caractéristiques

II. La traduction : synthèse des protéines

- A. Rappel : les acteurs de la traduction**
- B. L'initiation de la traduction**
- C. L'élongation : synthèse protéique**
 - 1. Principe général et code génétique
 - 2. Ribosome et formation de la liaison peptidique
- D. Terminaison**
- E. Bilan : une coopération fonctionnelle entre différents ARN**

III. Des réactions compartimentées et contrôlées

- A. Le contrôle de l'activité des enzymes**
 - 1. Les conditions physico-chimiques
 - 2. Les inhibiteurs des enzymes michaeliennes
 - 3. Les effecteurs allostériques
 - 4. Un contrôle par des modifications covalentes
- B. L'équipement enzymatique d'une cellule dépend de l'expression du génome**
- C. Enzymes et compartimentation cellulaire**
- D. Bilan : enzymes et spécialisation métabolique des cellules**

Conclusion

TP :

TP I- Enzymologie

Etude dans RASTOP de la carboxypeptidase. Exercices : V_{max} , K_m , constante catalytique, représentation de Lineweaver et Burk, inhibition compétitive et non compétitive (utilisation d'un tableur).

Semaine du 30 mars au 4 avril 2020 (3^{ème} semaine de confinement)

Cours :

Cours et questions-réponses en visio avec le diaporama du cours.

Géologie V – Le magmatisme

Chapitre 1 : Les modes d'expression des magmas

I. Roches et activités magmatiques

- A. Les caractéristiques des magmas**
- B. Une diversité de roches**
- C. Différents modes de gisement des roches magmatiques**
 - 1. Intrusions plutoniques
 - 2. Formations filoniennes

3. Formations volcaniques
 - D. Les traces de l'activité magmatique
 1. Des traces directes
 2. Des traces indirectes
 - a) Auréoles de contact
 - b) Hydrothermalisme
 3. Roches magmatiques et chronologies
- II. Dynamisme éruptif**
- A. Etude de la Chaîne des Puys
 - B. Les différents dynamismes éruptifs
- III. Géodynamique et volcanisme**
- A. Des magmatismes présents dans des contextes différents
 - B. Un volcanisme au niveau des zones d'accrétion
 - C. Un volcanisme de subduction
 - D. Un volcanisme intraplaque

Géologie II-B Les ressources géologiques

1. Les ressources géologiques sont de natures très diverses
 - 1.1 L'eau est une ressource fondamentale car elle présente des usages multiples
 - 1.2 Les matériaux de construction sont généralement abondants
 - 1.3 Les métaux ainsi que d'autres substances sont extraits de minerais, inégalement répartis sur le globe
 - 1.4 Les ressources énergétiques peuvent être renouvelables ou non
2. Les ressources sont souvent plus ou moins inégalement réparties et peuvent faire l'objet d'un commerce intense
 - 2.1 Les connaissances géologiques aident à localiser et exploiter les ressources
 - 2.2 Les ressources naturelles peuvent faire l'objet d'enjeux économiques

Géologie II A Les risques liés à la géodynamique terrestre

1. La notion de risque fait intervenir l'aléa, l'enjeu et la vulnérabilité
 - 1.1 L'aléa désigne l'occurrence d'une catastrophe naturelle
 - 1.2 L'enjeu et la vulnérabilité désignent la dimension « humaine » du risque
2. Les aléas sont liés à la géodynamique externe ou interne
 - 2.1 Les séismes, éruptions volcaniques et tsunamis sont des aléas liés à la géodynamique interne
 - 2.1.1 L'aléa sismique provient d'une rupture des roches en profondeur
 - 2.1.2 L'aléa volcanique dépend de l'acidité de la lave et de la

présence de gaz

2.1.2 L'aléa lié aux tsunamis est une conséquence d'un séisme ou d'un glissement de terrain qui se produit en mer

2.2 De nombreux aléas différents sont liés à la géodynamique externe

2.2.1 Les mouvements de terrain sont des aléas très fréquents

2.2.2 Les aléas liés à des mouvements atmosphériques

3. Les risques naturels font l'objet de mesures de prévision et de prévention

Conclusion

TP :

TP ST N°3 : MAGMATISME séance 1

Etude de la carte de la chaîne des Puys : dynamisme éruptif, lien avec la viscosité du magma, sa chimie, le type de roche. Etude des roches magmatiques au programme.

VACANCES DE PAQUES