

Thème 5 : L'écologie et l'évolution

Les communautés et les écosystèmes
(5 heures)

E. d'évaluation 5.1.1

- Définir les termes espèce, habitat, population, communauté, écosystème et écologie

Définitions

- **espèce:** population qui est compatible au niveau de la reproduction (donc les membres d'une même espèce peuvent se reproduire et avoir des descendants viables / féconds)
- ex: _____

- les membres d'une même espèce ont : _____

Définitions

- **espèce:** population qui est compatible au niveau de la reproduction (donc les membres d'une même espèce peuvent se reproduire et avoir des descendants viables / féconds)
- ex: différents types de chiens appartiennent à la même espèce mais le cheval et l'âne sont différentes espèces
- les membres d'une même espèce ont un héritage génétique commun

Définitions (suite)

- **habitat:** environnement où une espèce réside normalement ou la localisation d'un organisme vivant
- ex: _____
- chaque organisme est bien adapté à son habitat

Définitions (suite)

- **habitat:** environnement où une espèce réside normalement ou la localisation d'un organisme vivant
- ex: lac, arbre, le côlon humain
- chaque organisme est bien adapté à son habitat

Définitions (suite)

- **Population**: un groupe d'organismes de la même espèce vivant dans le même habitat au même moment
- **Communauté**: ensemble des populations qui vivent dans une même région et interagissent entre eux.

Définitions (suite)

- **Écosystème**: ensemble d'une communauté et des facteurs abiotiques dans son environnement
- **Écologie**: étude des relations entre les différents organismes vivants et les autres organismes vivants et/ou leur environnement

Biotique et Abiotique

- **Éléments biotiques d'un écosystème** : _____ dans un écosystème forment _____ de cet environnement
- **Éléments abiotiques d'un écosystème**: ce qui est _____ ; ceci comprend _____

Biotique et Abiotique

- **Éléments biotiques d'un écosystème** : les organismes vivants dans un écosystème forment la biosphère de cet environnement
- **Éléments abiotiques d'un écosystème**: ce qui est non-vivant; ceci comprend l'hydrosphère, la lithosphère et l'atmosphère

E. d'évaluation 5.1.2

- Distinguer les termes autotrophe et hétérotrophe

Autotrophes et hétérotrophes

- **Autotrophe**: peut synthétiser (fabriquer) des molécules organiques (sucres, acides aminés, etc) à partir de substances inorganiques simples (CO_2 et H_2O) et une source d'énergie (principalement le soleil)
- ex: _____

Autotrophes et hétérotrophes

- **Autotrophe:** peut synthétiser (fabriquer) des molécules organiques (sucres, acides aminés, etc) à partir de substances inorganiques simples (CO_2 et H_2O) et une source d'énergie (principalement le soleil)
- ex: plantes, arbres, algues, cyanobactéries

Autotrophes et hétérotrophes

- **Hétérotrophes:** incapables de *produire* leur propre nourriture ; obtient ses molécules organiques (sucre) à partir d'autres organismes
- ex: _____
- autotrophes = _____
- hétérotrophes = _____

Autotrophes et hétérotrophes

- **Hétérotrophes:** incapables de *produire* leur propre nourriture ; obtient ses molécules organiques (sucre) à partir d'autres organismes
- ex: humains, insectes, poissons, zooplancton
- autotrophes = producteurs
- hétérotrophes = consommateurs, ainsi que sapotrophes et détritivores

E. d'évaluation 5.1.3

- Distinguer les termes consommateurs, détritivores et sapotrophes

Détritivores, sapotrophes

- **Détritivores:** organismes qui _____ de la matière organique non vivante (_____)
- (en contraste, un consommateur ingère de la matière organique vivante ou récemment tué) (_____)
- **sapotrophes:** organisme qui vit sur ou dans la matière organique non-vivante et qui _____ pour ensuite absorber les produits de la digestion (_____)

Détritivores, sapotrophes

- **Détritivores:** organismes qui ingère de la matière organique non vivante (vers)
- (en contraste, un consommateur ingère de la matière organique vivante ou récemment tué) (lion)
- **sapotrophes:** organisme qui vit sur ou dans la matière organique non-vivante et qui sécrète des enzymes digestives pour ensuite absorber les produits de la digestion (champignon)

E. d'évaluation 5.1.4

- Décrire ce que l'on entend par une chaîne alimentaire en citant trois exemples, avec au moins trois liaisons pour chacun (quatre organismes)

Chaînes alimentaires

- permettent de démontrer quels animaux mangent quels autres
- on utilise des flèches en direction vers l'organisme qui mange
- les organismes sont placés en ordre, dans une colonne ou dans une rangée
- Les flèches entre les organismes permettent d'indiquer le sens du passage d'énergie

(Suite)

- Dans une chaîne alimentaire bien préparée, on nomme des espèces particulière (soit avec leur nom scientifique ou leur nom commun)
- On évite les termes généraux (ex: arbres, herbes, insectes)

Exemple

- Chaîne alimentaire marine:

• _____ → _____ →
_____ → _____ →
_____ (_____)

- Chaîne alimentaire des prairies:

• _____ → _____ →
_____ → *Heterodon platirhinos*
(couleuvre) --> Faucon

Exemple

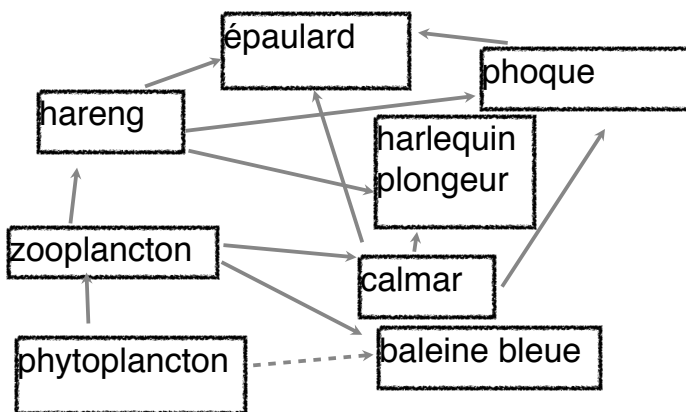
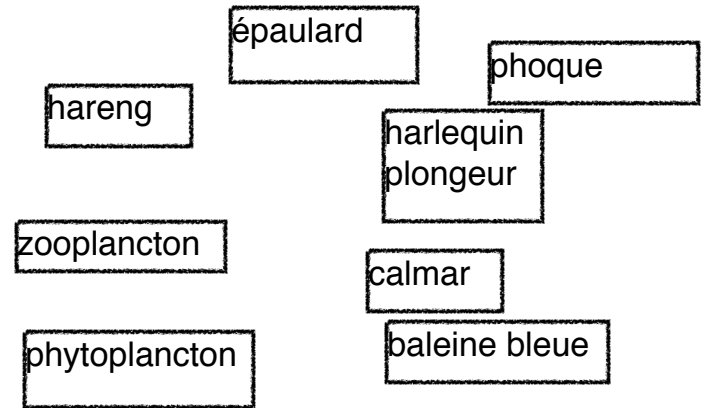
- Chaîne alimentaire marine:
- phytoplancton --> zooplancton --> calmar --> phoque --> cétacé à dents (épaulard)
- Chaîne alimentaire des prairies:
- Herbes de prairie --> sauterelles --> crapaud --> *Heterodon platirhinos* (couleuvre) --> Faucon

E. d'évaluation 5.1.5

- Décrire ce que l'on entend par réseau trophique

Réseaux alimentaires

- puisqu'un prédateur peut avoir plusieurs différentes espèces comme proies et que chaque espèce peut être mangée par plus d'un type de prédateur, la chaîne alimentaire est trop simplifiée
- La réalité se rapproche des réseaux alimentaire
- les flèches passent toujours de la proie au prédateur (passage d'énergie)



E. d'évaluation 5.1.6

- Définir le terme niveau trophique

Niveaux trophiques

- réseau alimentaire est aussi appelé réseau trophique
- Un **niveau trophique** représente le niveau d'un animal dans la chaîne alimentaire (certains animaux occupent différents niveaux trophiques selon la chaîne observée - ex: l'épaulard dans l'exemple ci-dessus)

Niveaux trophiques

- Les producteurs / autotrophes sont au niveau trophique T1
- T2 = consommateurs primaires
- T3 = consommateurs secondaires
- T4 = consommateurs tertiaires
- T5 = consommateurs quaternaires

E. d'évaluation 5.1.7

- Dédurre le niveau trophique des organismes dans une chaîne alimentaire et un réseau trophique.

Déterminer les niveaux trophiques

- regarder le réseau
- faire ressortir une chaîne alimentaire et donner les niveaux en commençant avec les producteurs
- exemple
- phytoplancton (T1) -> zooplancton (T2) -> hareng (T3) -> épaulard (T4)
- phytoplancton (T1) -> zooplancton (T2) -> hareng (T3) -> phoque (T4) -> épaulard (T5)

Déterminer les niveaux trophiques

- regarder le réseau
- faire ressortir une chaîne alimentaire et donner les niveaux en commençant avec les producteurs
- exemple
- (T1) _____ -> (T2) _____ -> (T3) _____
_____ -> (T4) _____
- (T1) _____ -> (T2) _____ -> (T3) _____
_____ -> (T4) _____ -> (T5) _____

É. d'évaluation 5.1.8

- Construire un réseau trophique comprenant un maximum de 10 organismes, à partir d'informations appropriées.

Réseau à construire

- Construire le réseau alimentaire marin de l'Antarctique à partir des informations suivantes:
- le phytoplancton capte l'énergie du soleil. Il est mangé par les Euphausiacés (krill) et les zooplancton herbivore
- les calmars mangent le zooplancton herbivore et le zooplancton carnivore, ainsi que le poisson.
- Les calmars sont les proies des poissons, léopards de mer, éléphants de mer, des petits cétacés à dents, des cachalots et des oiseaux
- Les poissons, qui mangent le krill, les calmars et le zooplancton herbivore, sont dévorés par les calmars, les léopards de mer et les oiseaux (manchots)
- Les phoques crabiers mangent le krill et sont mangés par les petits cétacés à dents
- Les cétacés à fanons mangent le krill. Ils sont les proies des humains.
- Les humains attrapent également les cétacés à fanon (rorqual) et les éléphants de mer
- Les oiseaux, qui mangent le krill, du zooplancton carnivore et herbivore, les poissons et les calmars, sont les proies des léopards de mer et des petits cétacés à dents.
- Le zooplancton carnivore mange du zooplancton herbivore.
- Les léopards de mer et les éléphants de mer sont les proies des petits cétacés à dents

E. d'évaluation 5.1.9

- Exprimer que la lumière est la source d'énergie initiale pour presque toutes les communautés.

L'énergie : circulation dans l'écosystème

- La lumière du soleil = source d'énergie initiale pour presque tous les communautés
- exceptions: ceux à base d'énergie thermique/chimique qui existent au fond des plaines abyssales (océans)
- c'est la raison que les réseaux débutent avec un autotrophe (producteur)

E. d'évaluation 5.1.10

- Expliquer ce qu'est le flux d'énergie dans une chaîne alimentaire

E. d'évaluation 5.1.11

- Exprimer que les transformations d'énergie ne sont jamais efficaces à 100%

L'énergie (suite)

- l'énergie passe du soleil au producteur (T1)
- ensuite, elle est transmise partiellement de T1 à T2, de T2 à T3, ainsi de suite jusqu'au prédateur au sommet de la chaîne
- le transfert est inefficace et il y a toujours une perte d'énergie à chaque transfert

L'énergie perdue

- Une certaine quantité d'énergie est perdu car
 - il y a de la matière non consommée
 - il y a de la matière non assimilée (digérée / absorbée)
 - il y a une perte de chaleur par la respiration cellulaire

L'énergie transférée

- Les autotrophes peuvent transformer l'énergie de la lumière en énergie chimique en transformant du dioxyde de carbone et l'eau en molécules organiques
- Les molécules organiques des organismes (glucides, lipides et protéines) sont une source d'énergie chimique pour les organismes des prochains niveaux trophiques

Suite

- Les molécules, une fois ingérées par les consommateurs ou par les détritivores et saprotrophes, seront décomposés par la respiration cellulaire. L'énergie chimique est alors transformée en énergie utilisable par l'organisme (ATP) et de la chaleur (qui est perdue)

E. d'évaluation 5.1.12

- Expliquer les raisons de la forme des pyramides d'énergie.

Pyramide d'énergie

- cette pyramide permet de démontrer combien d'énergie est transférée (et à quelle vitesse) d'un niveau trophique à un autre
- Les unités de mesure sont le $\text{kJ m}^{-2}\text{a}^{-1}$
- (kJ = kiloJoules, m^2 = mètres carrés, a = année)
- chaque niveau trophique a une plus petite quantité d'énergie que le niveau précédent

Pyramide

- en général, seulement 10% (en moyenne) de l'énergie passe d'un niveau à l'autre
- si $T1 = 500 \text{ kJ m}^{-2} \text{ a}^{-1}$
- alors $T2 = 50 \text{ kJ m}^{-2} \text{ a}^{-1}$
- et $T3 = 5 \text{ kJ m}^{-2} \text{ a}^{-1}$

E. d'évaluation 5.1.13

- Expliquer que l'énergie peut entrer dans un écosystème et le quitter, mais que les nutriments doivent être recyclés.

E. d'évaluation 5.1.14

- Exprimer que les bactéries saprophages et les champignons (décomposeurs) recyclent les nutriments

(Suite)

- L'énergie perdue entre les niveaux à cause de matière non-consommée est reprise lorsque les détritivores et saprotrophes digèrent la matière organique non-vivante.
- Les consommateurs perdent plus d'énergie par la respiration cellulaire que les producteurs, car ils doivent dépenser plus d'énergie pour trouver / chasser leur nourriture
- La biosphère (autotrophes) ne capte que 1,2% de l'énergie totale du soleil émise dans notre direction

Énergie/ Nutriments

- Tandis que l'énergie peut entrer dans l'écosystème (lumière) et en sortir (chaleur), les nutriments (Carbone, Phosphore, Azote, minéraux et eau) doivent être recyclés
- Edumedia

Mésocosmes

- Écosystème fermé où il n'y a qu'une entrée de lumière et le reste est contrôlé par l'expérimentateur.
- <http://www.marcsaubion.com/GalerieEcotron.html>

Bibliographie

- Les énoncés d'évaluations sont tirés du Guide...
- Les notes sont tirées
 - du guide IB
 - de biologie IB
 - de biologie 12