

02- Les différentes échelles de la biodiversité :

A- OBJECTIF : Dans les documents, **DEFINIR** les **trois niveaux d'étude de la biodiversité** : *Diaporama*

1- Le niveau écosystémique (critiques très faciles possibles) : La biodiversité écosystémique caractérise la diversité globale des biocénoses (Ensemble des êtres vivants d'un biotope, d'un milieu donné.) et des biotopes (Milieu biologique présentant des conditions de vie homogènes.).

→ voir les diapos 2 à 6 du diaporama « 01-02 la biodiversité a 3 niveaux »

2-Le niveau spécifique: La biodiversité spécifique caractérise la diversité des espèces.

Le terme d'espèce est souvent employé pour nommer un nouveau groupe d'individus dans un écosystème. Il s'agit d'un niveau d'observation de la biodiversité.



1 **Quelques définitions d'espèce depuis le XVII^e siècle.** Si les premières définitions de ce terme datent de l'Antiquité, de nombreux scientifiques en ont proposées depuis et en proposent encore.

a- Définir la notion d'espèce en vous appuyant sur un seul ensemble documentaire

Faites des groupes de 4, chacun traite un ensemble de documents durant 25 mn est propose ensuite sa définition aux autres. Une fois les 4 exposés terminés, le débat est lancé, il faudra conclure une définition globale, faire un compromis !!!

Ensemble doc 1 : Retrouver la définition du collègue.

L'espèce biologique chez les animaux

Les apprentis



2 **Le bardot.** Il est issu du **croisement** entre une ânesse et un cheval. Tout comme le mulet ou la mule, il est stérile, quel que soit l'animal avec lequel il tente de se reproduire.

Mâle	Femelle	Ânesse	Jument
Âne	Âne/ânesse fertile		Mulet/mule stérile
Cheval	Bardot/bardine stérile		Cheval/jument fertile

3 **Résultats de quelques croisements.** Ils sont représentatifs de tous les descendants obtenus lorsque la fécondation aboutit à la naissance d'un descendant survivant jusqu'à l'âge adulte.

Vocabulaire

Croisement : accouplement entre deux individus.

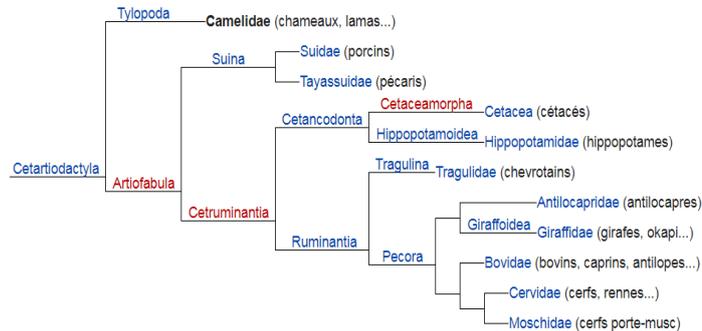
Ensemble doc 2 : Remettre en question la définition.

1- Phylogénie des Cetartodactyle (ordre de mammifères ongulés possédant un nombre pair de doigts)

• genre *Titanotylopus*

Phylogénie au sein des cétartodactyles [modifier | modifier le code]

Phylogénie des familles actuelles de cétartodactyles (hors cétacés), d'après Price et al., 2005⁶ et Spaulding et al., 2009⁷:



Liens externes [modifier | modifier le code]

2-

Les **chameaux** (genre **Camelus**) sont des mammifères de la famille des **camélidés**.

Deux espèces sont référencées :

• **Camelus bactrianus** — le chameau de Bactriane qui présente deux bosses est d'origine asiatique ; il est subdivisé en deux sous-espèces :



- *Camelus bactrianus bactrianus*, le **chameau domestique** ;
- *Camelus bactrianus ferus*, le **chameau sauvage de Tartarie** qui, depuis peu, est reconnu comme une sous-espèce sensiblement différente de l'espèce domestique de Bactriane ;

• **Camelus dromedarius** — le **dromadaire** ou **chameau d'Arabie**, qui n'a qu'une bosse, et vit dans l'ouest du continent asiatique (en particulier dans le désert d'Arabie) et en Afrique du Nord (suite à son introduction dans la région¹).



3- Le turkoman : Les deux espèces de Camelus sont interfécondes et l'hybride est appelé Turkoman.



Le Turkoman a une bosse unique, légèrement subdivisée, décrite parfois comme « une bosse et demie », la bosse arrière se prolongeant dans une bosse avant peu individualisée.

Cet hybride, issu le plus souvent d'un chameau mâle et d'une femelle dromadaire, est commun en Asie centrale le long de l'ancienne route de la soie. Réputé pour ses capacités de bât, il a l'avantage de combiner la rusticité du chameau et l'endurance et la qualité laitière du dromadaire.

L'hybride femelle est toujours fertile, en revanche le mâle est réputé ne pas l'être, ou peu. Cependant, d'autres sources considèrent que la réputation d'infertilité du mâle est erronée.

Ensemble doc 3 : Remettre en question la définition.



Les plantes à fleurs peuvent se reproduire de manière sexuée ou asexuée. La dispersion du pollen par le vent ou les animaux aboutit parfois à son dépôt sur des fleurs d'autres espèces, à l'origine d'hybrides.

Sur les côtes du Brésil, des chercheurs ont identifié par des analyses morphologiques et génétiques des hybrides d'orchidées *Epidendrum fulgens* et *Epidendrum puniceoluteum*.

4 Fleurs de *E. fulgens* (à gauche) et de *E. puniceoluteum* (à droite), deux espèces d'orchidées. *E. fulgens* possède un caryotype à 24 chromosomes tandis que celui de *E. puniceoluteum* est à 52 chromosomes.

Fleur fécondée	<i>E. fulgens</i>	Hybrides obtenus	<i>E. puniceoluteum</i>
Pollen utilisé			
<i>E. fulgens</i>	95,4 (± 6,3)	0	88,7 (± 12,1)
Hybrides obtenus	0	0	0
<i>E. puniceoluteum</i>	82,2 (± 3,8)	62,4 (± 2,2)	98,7 (± 14,1)

5 Pourcentage de graines capables de germer après pollinisation manuelle en laboratoire de différentes orchidées. Vingt plantes ont été utilisées par croisement et les résultats correspondent à l'étude de 300 graines issues de chaque croisement.

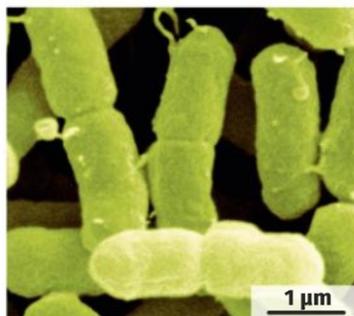
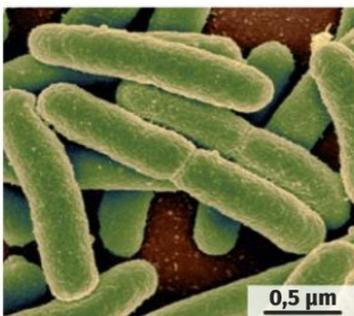
Nous échangerons sur la signification des « (+-5,2) »

Ensemble doc 4 : Remettre en question la définition.

L'espèce biologique chez les microorganismes



Les experts



6 Bactéries *Escherichia coli* et *Enterobacter sakazii* observées au microscope électronique à balayage (image colorisée). Les bactéries se reproduisent très vite par division, lorsque les conditions sont favorables.



7 Galerie API d'identification de *E.coli*. La reconnaissance de bactéries passe par des tests biochimiques colorés vérifiant la capacité à utiliser une ressource du milieu ou la présence d'une enzyme dans la souche bactérienne étudiée. La lecture des tests positifs et négatifs permet d'établir un code à 7 chiffres permettant une détermination relativement fiable des espèces.

b- confronter les définitions et comprendre leur « nuances ».(débat...)

3- Le niveau intraspécifique (plus délicat à critiquer de bonne foi) ou génétique : La biodiversité génétique caractérise la diversité des gènes (donc des allèles) au sein d'une espèce.

Séquence d'ADN : on considérera pour l'instant que la séquence d'ADN correspond à un enchaînement précis de 4 « lettres » : A, C, G et T. Deux séquences d'ADN diffèrent donc par leurs longueurs et/ou par l'ordre d'enchaînement des « lettres ». Un gène, ou plus précisément un allèle, est défini par la séquence d'ADN.

Travail sur **Anagène** : une espèce, un gène, x allèles.

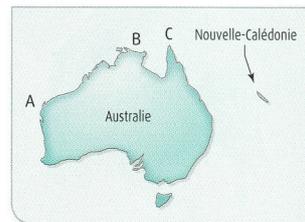
Décrire les différences qui existent entre des allèles d'un même gène propre d'une espèce (à définir). FM Anagène disponible.

→ **Exemple disponible de la diversité des allèles codant pour hémoglobine chaîne beta.** *Drep, THA... OU famille 4 fichier dans le dossier du tp.*



1 Un dugong et son petit. Le dugong (*Dugong dugon*) est un mammifère marin présent dans le Pacifique et l'océan Indien et menacé d'extinction. En Nouvelle-Calédonie, la chasse du dugong est interdite depuis 1963, car c'est une espèce emblématique dont les effectifs sont faibles (environ 1 000 individus).

Population	Taille de la population (estimation)	Nombre de séquences analysées	Nombre d'allèles	Indice de diversité génétique
Ouest Australie (A)	10 000	28	12	0,90
Territoire du Nord (B)	13 000	9	7	0,94
Detroit de Torres (C)	20 000	57	13	0,69



2 Diversité génétique de plusieurs populations de dugongs en Australie. Des séquences d'ADN ont été analysées dans différentes populations, isolées les unes des autres. Plus l'indice de diversité

génétique est grand, plus la population présente une grande diversité génétique.

1 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Individu

Comparaison simple de séquences d'ADN

1 GCGCTATGTACTTCGTCGATTATGTGCTCCTCCCATATAGTACTATATATATTTTATCTTACATACACCCATCCTATGATAATCGTGCAATACACTACTT

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

3 Portion de séquence chez 13 dugongs de Nouvelle-Calédonie. L'analyse porte sur le même gène que celui du doc.2. Chaque ligne représente un individu, les lettres représentent les nucléotides. Les traits signifient qu'il n'y a pas de changement par rapport à la séquence de la première ligne. Les lettres visibles représentent un nucléotide qui diffère de celui de la première ligne.

Je modélise

1. Ouvrir les séquences nucléotidiques des différents échantillons dans le logiciel **Anagène**.

2. Comparer ces séquences et calculer la fréquence de chaque allèle (f_1 la fréquence de l'allèle 1, f_2 la fréquence de l'allèle 2 etc.).

3. Déterminer l'indice de diversité génétique du gène étudié à partir de la formule suivante :

$$h = 1 - (f_1^2 + f_2^2 + f_3^2)$$

Source : manuel scolaire SVT seconde Belin ed. 2019

Décrire les différences existantes entre des allèles d'un même gène propre d'une espèce (ici un gène des dugongs).

ON pourra jouer avec Anagène pour évaluer la biodiversité génétique d'une famille : séquences Famille 4 ou 5.

Fin d'activité lien vers les services visant à protéger la biodiversité :

http://www.naturefrance.fr/sites/default/files/fichiers/ressources/pdf/18158_depobio_brochure_web.pdf