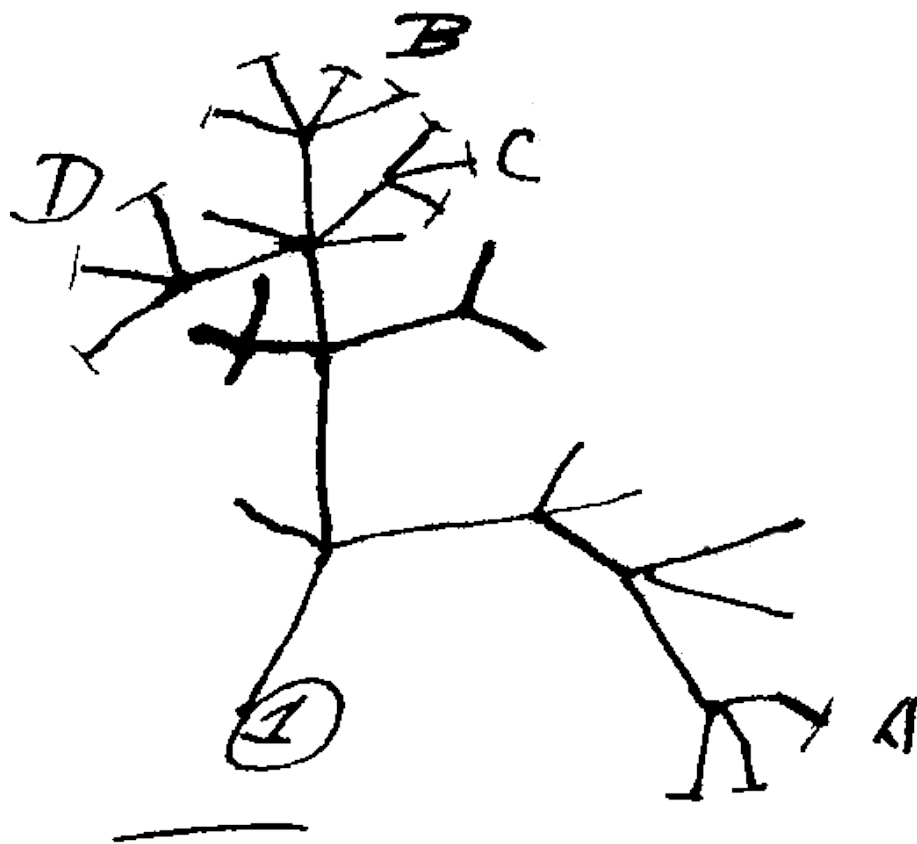


Darwin et l'Évolution

I think

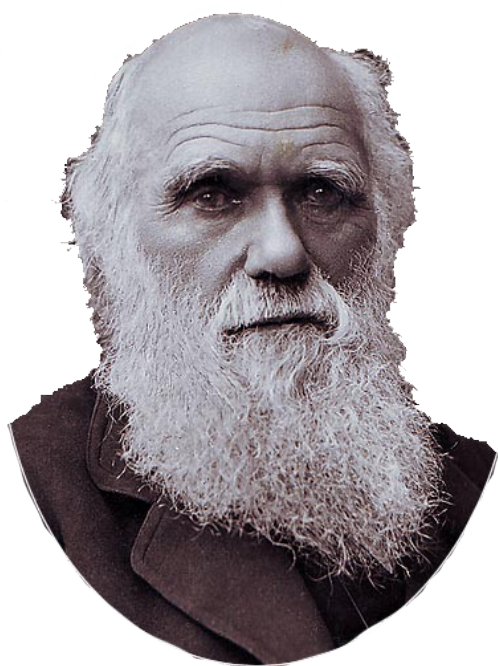


Mallette du muséum de Nantes et LAMAP44

2024

Table des matières

DESCRIPTIF DE LA MALLETTE.....	3
Les livres.....	3
Documentaire.....	5
Films d'animation.....	5
UTILISER LA MALLETTE DANS MA CLASSE.....	7
Je trie ou je classe ?.....	7
Notion de parenté dans la classification.....	8
Histoire des sciences : l'évolution des êtres vivants.....	11
L'histoire de la vie sur Terre.....	12
RESSOURCES.....	14
Je trie ou je classe ?.....	14
Notion de parenté dans la classification.....	14
Histoire des sciences : l'évolution des êtres vivants.....	18
L'histoire de la vie sur Terre.....	20
Autres ressources.....	23
INFORMATIONS PRATIQUES.....	24
FICHE DE PRÊT – VÉRIFICATION DU MATÉRIEL.....	25



Charles Darwin
par Herbert Rose Barraud, 1881

DESCRIPTIF DE LA MALLETTE

Cette mallette contient :

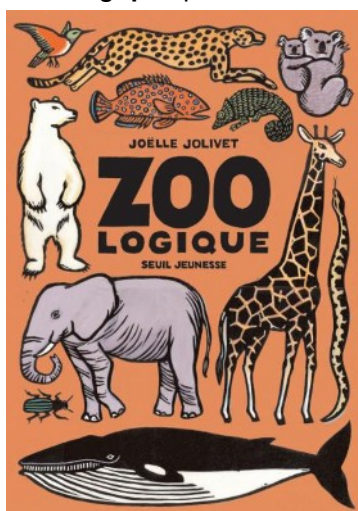
- 6 livres de la littérature jeunesse
- 2 films d'animation sur CD
- 1 documentaire sur DVD avec des bonus
- 1 frise des temps géologiques

Objectifs : cette mallette permet d'aborder des notions scientifiques :

- la classification phylogénétique et plus particulièrement la notion de parenté,
- les théories de l'évolution mais aussi d'aborder l'histoire des sciences avec la figure historique de Charles Darwin.
- l'histoire de la vie sur Terre grâce à toutes les découvertes de Darwin jusqu' à aujourd'hui.

Les livres

- **ZOOlogique** par Joelle Jolivet, éditeur Seuil Jeunesse



Retrouvez plus de 350 animaux à plumes, à poils ou à écailles, bien rangés selon des associations inattendues : les noirs et blancs, les animaux qui vivent près de l'homme, ceux qui ont des cornes, les géants et les minuscules... Suivez l'inclassable petit caméléon au fil des pages, qui vous guidera pour découvrir des animaux connus ou rares qui font toute la diversité de la zoologie !

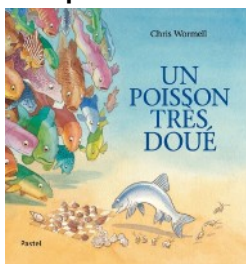
À la fin de l'ouvrage, un index nous livre les secrets de ces petites et grosses bêtes.

- **Mon plus proche cousin**, par M Tiberti et P Vilcollet, Editions Ricochet

Baleines, crocodiles, humains, renards, tortues, crabes et autres colibris, pâquerettes, champignons ou vers de terre sont si différents ! Et pourtant...tous parents ! N'importe quel savant te le dira : nous avons tous un ancêtre commun. Dans la grande smala des êtres vivants, saurais-tu deviner qui est le plus proche parent de qui ? Qui est le plus proche cousin de qui ?

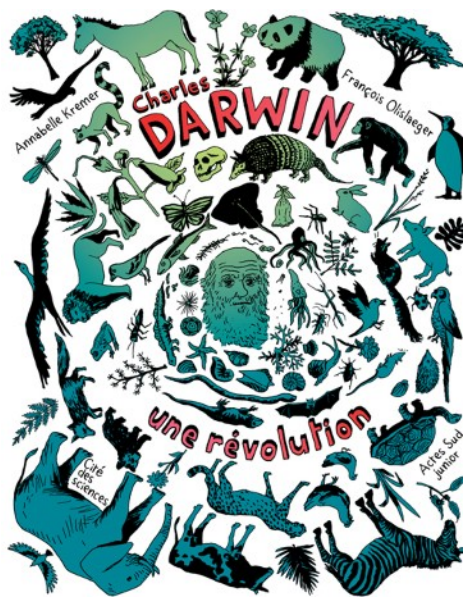


- **Un poisson très doué** par Chris Wormell , Éditions Pastel École des Loisirs



Il y a très très longtemps, bien avant ta naissance et bien avant la mienne, quand personne n'était encore né, vivait dans l'océan un poisson très doué. Oh ! Ce n'était pas le plus grand ni le plus courageux des poissons... c'était le plus doué. Il pouvait presque tout faire : chanter, danser, dessiner, jouer la comédie. Pourtant, il n'était pas satisfait, car ce poisson-là rêvait d'une chose impossible: marcher sur la terre.

- **Charles Darwin Une révolution** par A Kremer / F Olislaeger, Éditions Actes Sud Junior



Cet ouvrage évoque la vie et les travaux du génial Charles Darwin. Les grandes étapes de sa démarche scientifique, de l'observation naturaliste à l'explication théorique puis à l'expérimentation, sont expliquées de façon vivante et permettent de faire comprendre au lecteur comment est née la théorie de l'évolution.

- **L'incroyable histoire de la vie sur Terre** par C Barr/ S Williams / A Husband, Éditions Nathan, 2015

L'incroyable histoire de la vie a commencé il y a 4 milliards d'années, alors qu'il n'y avait rien d'autre sur Terre que des roches brûlantes, des volcans en éruption et de la lave bouillonnante. Et puis, au fond de l'océan, il se passa quelque chose : la première cellule se forma, et la vie commença à se développer ! Basé sur les données scientifiques récentes, ce livre raconte et explique aux enfants les étapes de l'évolution de la vie jusqu'à nos jours, très simplement.



- **L'histoire de la vie en BD**, Jean Baptiste de Panafieu, Éditions Casterman, 2017



Découvrez l'étonnante histoire de la vie en suivant son évolution depuis plus de trois milliards d'années.

Du Big Bang à nos jours, des premières bulles de vie microscopiques aux menaces de la "sixième extinction" en passant par l'Homo sapiens, cette BD raconte l'apparition et l'évolution de la vie sur Terre.

Laissez-vous guider parmi une multitude de poissons, de plantes, de dinosaures, d'oiseaux et de mammifères, innombrables acteurs de la grande saga de l'évolution !

Documentaire

- DVD « **Espèces d'espèces** » par Denis Van Waerebeke, 2009



Espèce d'espèces renouvelle notre représentation de l'arbre du vivant et nous révèle que les millions d'espèces qui peuplent la planète, la nôtre comprise, appartiennent toutes à une seule et immense famille.

Comment classer les espèces vivantes ? Quel critère utiliser pour les trier ? Le nombre de pattes ? La présence d'ailes, de plumes, de poils, d'écailles ? Pas si simple...

Le film fait un point sur les connaissances actuelles et rectifie quelques idées reçues sur l'évolution : Non, nous ne descendons pas du singe, le singe descend auprès de nous

d'un ancêtre commun. Non, nous ne sommes pas plus "évolué" qu'une bactérie : nous avons inventé la science, la philatélie et les crêpes Suzette ; elle est capable de se reproduire quatorze fois par minute à une température de 100°C. Essayez d'en faire autant !

Espèce d'espèces nous donne une vision renouvelée de l'arbre du vivant, permettant de préciser nos liens de parenté (parfois surprenants) avec les autres espèces vivantes. Il présente de façon claire et ludique l'état de la science du vivant aujourd'hui. De l'étude de l'évolution du monde vivant, aux amusantes inventions de la nature, nous comprenons enfin les termes et les enjeux des débats qui secouent le monde scientifique à propos de l'apparition de la vie sur terre et de son évolution.

DVD 1 : le film intégral ou par chapitre

Visible aussi : <https://vimeo.com/162390297> (passages en allemand et anglais non sous-titrés)

DVD 2 – Les Bonus répartis en 6 interview de chercheurs + un making-off.

Le séquençage des DVD est proposé dans les ressources en pages 14 à 16.

Films d'animation

(1) **Darwin, Sur les traces de l'évolution** par Yannick Mahé, 9 minutes, 2009

Charles Darwin (1809 – 1882) n'a que 22 ans lorsqu'il embarque en qualité de naturaliste bénévole à bord du navire « HMS Beagle », le 29 décembre 1831, pour une expédition autour du monde dirigée par le Capitaine FitzRoy. Mais Charles Darwin est déjà un naturaliste de terrain confirmé, passionné en particulier par la géologie, l'entomologie et la botanique, domaines dans lesquels il possède de solides connaissances. Au cours de ce voyage, qui durera presque 5 ans et s'achèvera le 02 octobre 1836, Darwin consigne ses observations et récolte de très nombreux échantillons qui constitueront une première base à l'élaboration de sa théorie de l'évolution.



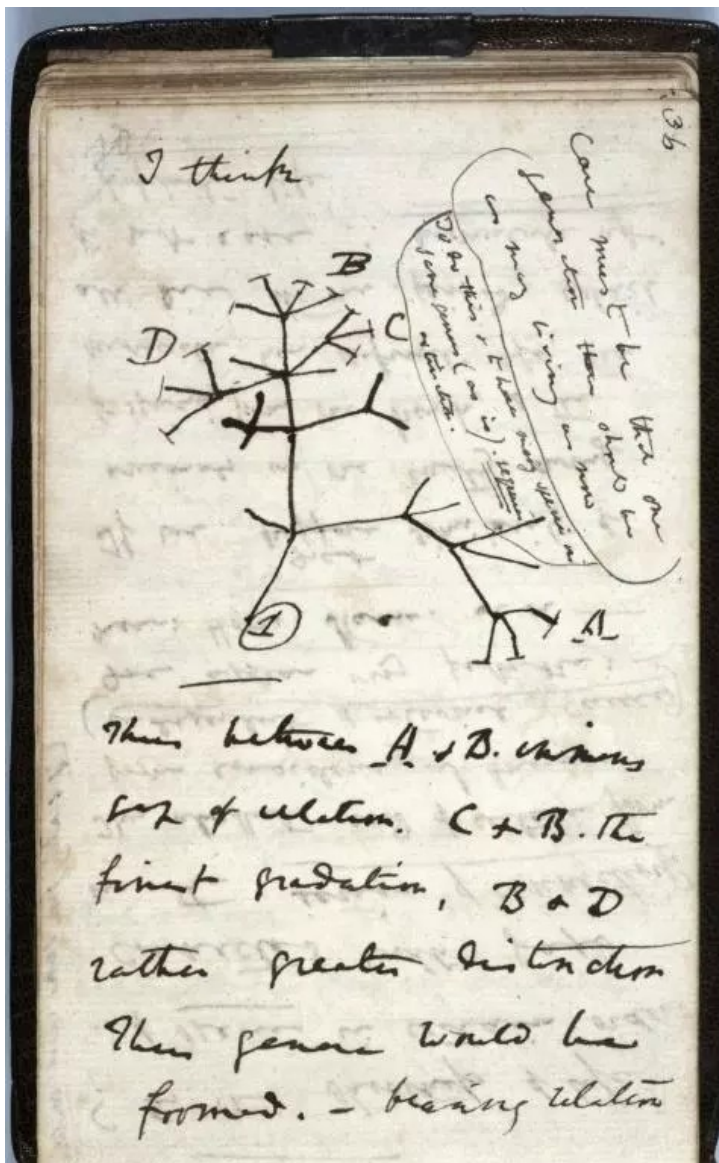
Visible aussi : <https://tube.reseau-canope.fr/w/bd393730-d7cd-4824-a62b-3793eb190da9>

(2) **Voyage d'un naturaliste autour du monde**, Saga science (CNRS), 18 minutes



Embarquez avec Charles Darwin à bord du *Beagle* et revivez avec lui les 14 étapes de son voyage autour du monde. De décembre 1831 à octobre 1836 ce périple le mène d'Angleterre au Brésil, de la Patagonie au Chili et aux îles Galápagos, de Tahiti aux îles Cocos, de l'Australie au Cap... Les observations qu'il va faire au cours de ce long voyage aboutiront, 20 ans plus tard, à la publication de sa célèbre théorie de l'évolution.

Visible aussi : <https://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosdarwin/contenu/alternative/zAnim.html>



Un des carnets de Charles Darwin avec l'esquisse de son arbre de vie (1837), conservés à la bibliothèque de Cambridge University.

UTILISER LA MALLETTE DANS MA CLASSE

Nous proposons différentes utilisations des livres et films mais vous pouvez les adapter selon vos besoins.

Je trie ou je classe ?

Matériel :

- Le livre « ZOologique »
- le film « Espèces d'espèces » jusqu'à 13mn08 (chapitre 1).

Questionnement : « Trier des espèces animales » et « classer des espèces animales » sont-elles 2 actions identiques ou bien est-ce 2 actions différentes aboutissant ou non à deux répartitions différentes ?

Objectif : différencier trier et classer

Le livre « ZOologique » vous propose de trier des animaux à partir de critères comme :

- les animaux qui vivent au chaud ou au froid ...
- à plumes ou à cornes ...
- dans l'eau douce ou dans les arbres ...

1-Le Lièvre arctique (pages 8 et 27) et l'ours polaire (pages 9 et 27) font partie de 2 groupes différents : les animaux noirs et blanc ainsi que les animaux du froid. D'autres animaux appartiennent à plusieurs groupes. Lesquels ? Pourquoi ?

Vous pouvez choisir un animal par petits groupes d'élèves qui notent sur une ardoise le numéro des pages où ils voient leur animal.

Réponses

Abeille (31-32) Aye-aye (17-25) Blaireau (20-26) Cafard (31-32) Castor (15-25) Chat domestique (24-26-32) Cochon d'Inde (27-33) Colibri (11-31) Crevette gris (22-31) Élan (8-12) Escargot (12-21-30) Fourmi (21-31) Genette (7-29) Gerbille géante du désert de Gobi (6-21) Girafe (28-31) Héron (11-14) Hibou grand duc (10-24) Hippocampe (18-31) Kiwi (11-20) Libellule (14-31) Loris grêle (17-25) Manchot d'Adélie (8-27) Mouche (31-33) Murène (18-29) Orque (8-26) Ouistiti mignon (17-31) Oursin (23-26) Pie (10-27) Pigeon (10-33) Pintade (27-32) Poisson-clown (19-30) Pou (31-32) Puce (31-32) Renne (9-11) Souris (27-33) Tarsier (17-25) Termite (6-21) Vache (26-32) Vautour (7-10) Zèbre (27-28)
Les animaux sont répartis dans des groupes selon des critères qui permettent de faire un tri.

2- Quels animaux entrent dans les groupes suivants : Insecte, Poisson osseux, Squamate et Mammifère ?
Chaque groupe est défini par un critère que les animaux du groupe possèdent. Ainsi :

- les insectes possèdent 6 pattes, un corps divisé en 3 parties (tête, thorax et abdomen) et 2 antennes.
- les poissons osseux possèdent des nageoires rayonnées.
- les oiseaux possèdent des plumes,
- les mammifères allaitent leur petit.

Réponses

Groupe de la classification	Animaux de la double page
Insectes	Abeille, Cafard, Fourmi, Termite, Puce, Libellule, Pou, Mouche
Poissons osseux	Poisson-clown, Hippocampe, Murène
Oiseaux	Colibri, Héron, Hibou grand duc, Kiwi, Manchot d'Adélie, Pie, Pigeon, Pintade, Vautour
Mammifères	Blaireau, Castor, Chat domestique, Cochon d'Inde, Élan, Genette, Gerbille géante du désert de Gobi, Girafe, Loris grêle, Orque, Ouistiti mignon, Renne, Souris, Tarsier, Vache, Zèbre

Chaque groupe est défini par un critère que les animaux du groupe possèdent. Ainsi l'abeille possède 6 pattes, elle est donc classée dans le groupe « Insecte » et non dans les groupes « Poissons osseux », « Oiseaux » ou « Mammifères ». En effet, l'abeille ne répond pas aux critères de ces 3 groupes. Elle est donc classée dans un seul et unique groupe celui des Insectes

Trier et classer sont donc 2 actions différentes qui n'aboutissent pas aux mêmes groupes.

Le tri peut conduire à positionner un animal dans plusieurs groupes.

La classification a pour objectif de classer une espèce dans un seul et unique groupe.

Le DVD « **Espèces d'espèces** » permet de faire la transition entre le tri et la classification ainsi que la notion de parenté : à partir de 10mn14, la machine à trier.

Notion de parenté dans la classification

Matériel :

- Le livre - « Mon plus proche cousin »
- Le film « Espèces d'espèces » de 22mn42 à 1h14 (chapitres 1 (fin), 2 et 3).
- Le bonus « Espèces d'espèces » - chapitres 1, 3, 4, 5

Questionnement : chaque espèce est classée dans un groupe. Mais les espèces sont-elles liées les unes aux autres ? Les groupes sont-ils liés les uns aux autres ?

Objectif : comprendre le principe de la classification phylogénétique et de la notion de parenté.

En complément : une démarche de classification phylogénétique peut être mise en œuvre par les enseignants à partir de collections d'animaux choisis.

1- Le livre - « **Mon plus proche cousin** » aborde la notion de parentés entre espèces.

A chaque page on vous demande quel est le plus proche parent d'un animal. On vous propose 2 réponses possibles. Vous devez choisir. Pour avoir la réponse, soulevez le rabat.

>>> Organisez un débat mouvant avec vos élèves !

- Choisissez dans le livre 4 ou 5 énigmes (voir tableau page suivante).
- En montrant la page correspondante aux élèves, vous leur indiquerez en fonction de l'animal qu'ils auront choisi comme proche parent, de se mettre à votre gauche ou à votre droite.

- Chaque groupe aura un temps pour expliquer pourquoi ils ont choisi cet animal. Puis ils auront la possibilité de se déplacer s'il change d'avis. Compter le nombre d'élève à votre gauche puis à votre droite.
- Qui a trouvé la bonne réponse ? Qui a trouvé le bon argument ? Leur donner la réponse.

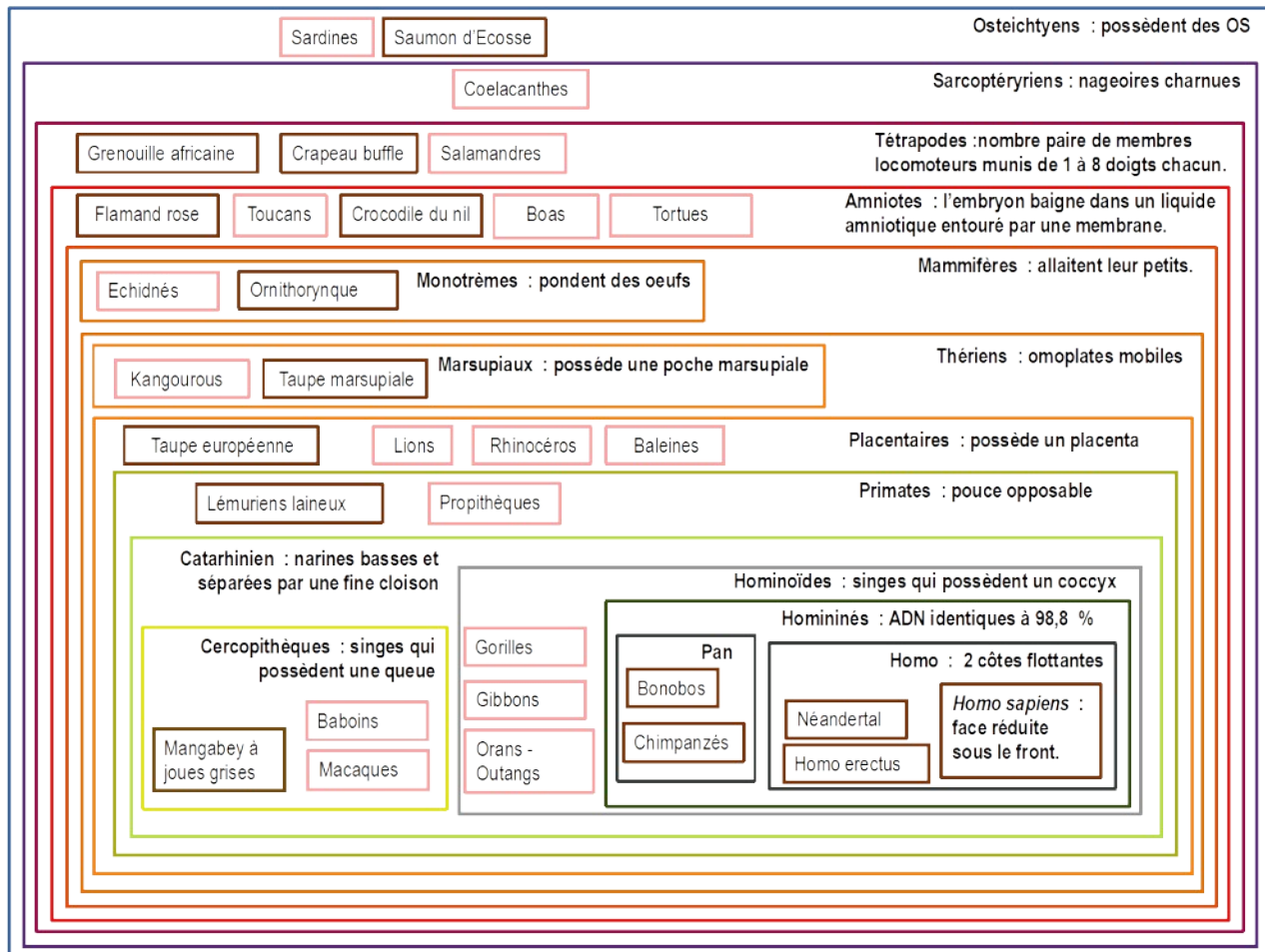
Si vous n'avez pas la possibilité de faire un débat mouvant faute de place, attribuer une couleur aux animaux et faites voter les élèves en leur demandant de lever un papier de la couleur correspondante.

Qui est le plus proche parent de ... ?	Choisissez entre ...	Réponse	Pourquoi ?
La tortue	Le crocodile et la grenouille	Le crocodile	Tortues et crocodiles sont des amniotes. Ils pondent leurs œufs hors de l'eau car ils sont protégés par une coquille qui renferme un liquide amniotique.
L'hippopotame	Le rhinocéros ou l'éléphant	Le rhinocéros	Les analyses génétiques ont montré l'existence de 4 groupes de mammifères placentaires. Rhinocéros et hippopotames appartiennent au même groupe.
La moule	Le ver de terre ou le crabe	Le ver de terre	Le ver de terre et la moule se développent avec le même type de larve.
La baleine	Le sanglier ou le phoque	Le sanglier	Les ancêtres des baleines avaient 4 pattes. Et ces dernières avaient une morphologie proche de celle des sangliers.
Le morse	Le Lamentin ou le renard	le renard	Ils appartiennent tous les 2 (ainsi que le phoque) au groupe des «Carnivores».
L'étoile de mer	L'Humain ou le ver de terre	L'Humain	Étoile de mer et Humain ont un pharynx pourvu de fentes.
Le thon	Le singe ou le requin	Le singe	Le thon et le singe ont un squelette osseux alors que le requin a un squelette cartilagineux.
Le crocodile	Le lézard ou l'oiseau	l'oiseau	Le crocodile et l'oiseau possèdent un gésier et une membrane protectrice sur leurs yeux.
Le champignon	L'Humain ou la marguerite	L'Humain	Certaines cellules possèdent un petit filament (flagelle) qui leur permettent de se déplacer. NB : la marguerite possède un pigment vert (chlorophylle). C'est donc une plante.

Les lignes en vert sont conseillées pour le débat mouvant.

2-Le DVD « **Espèces d'espèces** » recherche dans le buisson qui sont nos proches parents et à quel degré. Pour cela, nous remontons dans le buisson en partant de l'Homme actuel (boîte « *Homo sapiens* » en périphérie du buisson) à la boîte « Les êtres vivants », qui regroupe tous les êtres vivants (actuels et fossiles). À chaque groupe (boîte), l'attribut (innovation qui définit le groupe) est expliqué et les plus proches parents sont présentés.

>>> Il est possible de traduire cette classification buissonnante en une classification emboîtée. Préparer à l'avance les boîtes que les élèves devront emboîter en indiquant le nom du groupe et son attribut. Les élèves collent alors les étiquettes des animaux (ou écrivent leur nom) inclus dans les boîtes. Il est conseillé pour cette classification d'arrêter l'emboîtement aux mammifères.



Reconstitution de la classification emboîtée (jusqu'au groupe des ostéichthyens) à partir des exemples du DVD « **Espèces d'espèces** »

Conclusion

Nous ne ressemblons pas toujours à nos plus proches parents. Il ne faut donc pas se fier aux apparences parfois trompeuses. Les points communs entre proches parents sont parfois un peu cachés. A l'image des Ascidies (bonus 3), cette espèce marine en forme de sac qui pourtant est un cordé. Pour le vérifier, il faut observer sa larve au microscope.

Pour classer, les scientifiques utilisent donc des critères très variables comme l'ADN, la morphologie des organes ou du squelette, le développement des larves et des embryons, la présence de protéines

Nous sommes donc classés ensemble quand nous possédons des points communs. Ces critères visent à classer chaque espèce dans un groupe de la classification et un seul. Ce groupe est ensuite emboîté dans un autre groupe, lui-même emboîté dans un autre groupe ... Nos proches parents sont donc les espèces qui sont emboîtées dans les mêmes boîtes que nous : les chimpanzés et Bonobos sont nos plus proches parents vivants. Les sardines et les saumons d'Écosse sont des parents beaucoup plus éloignés.

Histoire des sciences : l'évolution des êtres vivants

Matériel :

- Le livre « Un poisson très doué »
- Le CD « Le Voyage d'un naturaliste autour du monde »
- Le livre « Charles Darwin Une révolution »
- Le film d'animation : « Darwin, Sur les traces de l'évolution »
- Le DVD « Espèces d'espèces » de 13mn08 à 22mn42 (chapitre 1).
- Le bonus « Espèces d'espèces » - chapitres 6, 7 et 8

Questionnement : avant la classification phylogénétique, il y avait d'autres classifications et d'autres théories sur l'évolution et la parenté des espèces. Lesquelles ?

Objectif : découvrir la théorie du transformisme et comment est née la théorie de l'évolution.

Le DVD « **Espèces d'espèces** » présente l'histoire de la systématique à travers les représentations de l'évolution du vivant : l'échelle de êtres vivants (continuistes), la classification de Linné (discontinuistes), les 1ers arbres, la théorie de Darwin (le temps s'invite dans l'arbre) jusqu'au buisson du vivant, représentation actuelle. Les bonus présentent les apports des voyages naturalistes, le créationnisme et le transformisme ainsi que la nouvelle méthode de classification de Willy Henning (années 1950).

Focus : Avant la théorie de l'évolution, celle du transformisme.

Le livre « **Un poisson très doué** » est l'histoire d'un poisson très doué qui s'invente des prothèses de pattes pour marcher sur la plage.

>>> Dans ce livre, vos élèves peuvent-ils déterminer le vrai du faux ? A eux de jouer pour démêler ce qui relève de la fiction, de l'erreur et de la théorie scientifique ?

Ce livre reflète-t-il la théorie de l'évolution ou celle du transformisme en vigueur au 18^e siècle ?

Comment est née la théorie de l'évolution au 19^e siècle ? Focus sur Charles Darwin.

Charles Darwin, jeune diplômé, embarque comme naturaliste sur navire le Beagle, en 1831, pour faire un tour du monde qui durera 5 ans. Ses observations en zoologie, botanique et géologique, faites pendant ce voyage, lui serviront pour son travail sur la compréhension de l'évolution des espèces. Il en profite également pour envoyer en Angleterre de nombreux spécimens d'animaux et de plantes inconnus. Le CD « **Le Voyage d'un naturaliste autour du monde** » retrace le voyage de Darwin sur le Beagle.

>>> **Sur une carte, retracer le voyage du Beagle. Quels éléments observés ont permis à Darwin d'alimenter ses réflexions ? Exemple : aux galapagos, Darwin observe différentes espèces indigènes d'oiseaux qui sont pourtant proches morphologiquement. Darwin se demande comment cela est possible.**

La théorie de l'évolution des espèces par la sélection naturelle a été publiée par Charles Darwin en 1859 sous le titre « de l'origine des espèces ». Le livre « **Charles Darwin Une révolution** » retrace la vie et les recherches de Charles Darwin aboutissant à la publication de sa théorie de l'évolution. Le film d'animation : « **Darwin, Sur les traces de l'évolution** » reprend de façon synthétique comment Darwin a construit sa théorie de l'évolution.

Les exemples des baleines, des éléphants, de la domestication animale (cheval de trait et cheval de course),

des paons nous permettent de mieux comprendre les bases de sa théorie.

>>> Reprendre ces exemples : en quoi répondent-ils à un questionnement de Darwin et comment font-ils surgir d'autres questionnements ?

Darwin n'a pas inventé, seul, cette théorie. Il a beaucoup échangé avec d'autres scientifiques de son époque comme Russell Wallace. Ces échanges pouvaient avoir lieu dans des réunions scientifiques (académie des sciences), par lettres ou par articles interposés dans des revues scientifiques. Il y a eu ainsi de nombreux débats entre les fixistes (pour eux les espèces n'évoluaient pas), les transformistes et les évolutionnistes. Chacun présente ces arguments et réfute ceux des autres.

>>> Parmi les arguments avancés par Darwin, lequel est le plus convaincant ? Choisir 3 arguments et faire voter les élèves.

Conclusion : la théorie de l'évolution au 21^e siècle.

Les bases de la théorie de l'évolution ont été données par Darwin : un ancêtre commun universel (appelé aujourd'hui LUCA), les ancêtres communs des différents groupes, l'étude des fossiles, la transmission des caractères aux générations suivantes ... Néanmoins, la théorie de l'évolution a évolué depuis la mort de Darwin. De nouveaux critères sont introduits dans la classification comme les gènes. Puis Willy Henning y introduit la méthode cladistique dans les années 50. La théorie synthétique de l'évolution voit peu à peu le jour et l'évolution des espèces est représentée actuellement sous forme d'un buisson en boule.

L'histoire de la vie sur Terre

Matériel :

- L'incroyable histoire de la vie sur terre pour un niveau Cycles 2 /3
- L'histoire de la vie en BD pour un niveau Cycles 3 / 4
- Une frise chronologique des temps géologiques
- Le DVD « Espèces d'espèces » de 22mn42 à 1h14 (Chapitres 1,2,3,5,6)

Questionnement : De la première cellule vivante à la biodiversité actuelle, comment savoir ce qu'il s'est passé sur Terre ?

Objectif : reconstituer les grandes étapes de la vie sur Terre.

Pour élaborer sa théorie, Darwin étudie les spécimens fossiles mais il regarde aussi dans quelles couches de terre ou de roche on les retrouve. Ces sciences s'appellent la paléontologie et la stratigraphie.

Elles ont permis de retracer, malgré quelques lacunes, l'histoire de la vie sur Terre et donc de l'évolution des espèces.

Le DVD « **Espèces d'espèces** » présente l'histoire de la vie en remontant le temps. Nous commençons à partir de l'Humain actuel, en périphérie du buisson et nous allons vers l'intérieur du buisson ; c'est à dire jusqu'à l'ancêtre commun à tous les êtres vivants (LUCA).

Les 2 livres retracent cette histoire de la formation de La Terre jusqu'à aujourd'hui.

- **L'incroyable histoire de la vie sur terre** (2016) pour un niveau Cycles 2 /3 : de l'apparition des 1^{ères} formes de vie (bactéries), en passant par les 1^{ers} animaux, les élèves découvriront l'évolution de la vie et celle de l'Humain jusqu'à aujourd'hui. Les grandes étapes sont présentées dans ce livre.

- **L'histoire de la vie en BD** (2017) pour un niveau Cycles 3 / 4 : de la naissance de la Terre dans l'univers à

aujourd'hui, vos élèves découvriront en détail l'histoire des différents organismes mais aussi celui des écosystèmes où ils vivaient. Les grandes innovations qui apparaissent au cours de l'évolution sont expliquées, au gré de la tectonique des plaques et les grandes extinctions.

>>> Les élèves peuvent être divisés en 3 groupes : ceux qui remontent le temps en suivant le DVD « Espèces d'espèces » et ceux qui suivent le déroulement chronologique depuis « LUCA » à partir des deux livres.

- A l'aide de post-it de couleurs différentes (une couleur par groupe d'élèves) que vous collerez sur la frise, vous indiquerez les différentes étapes de la vie sur Terre.

- les 3 sources permettent-elles d'obtenir les mêmes informations ? Si non, pourquoi ?

- Y a-t-il des lacunes dans nos connaissances ? Par exemple : que nous racontent les 2 livres sur la période 2,5 milliards d'années à 540 millions d'années ?

Éléments de réponses :

- Il peut y avoir des différences entre les 3 sources. Elles ont été publiées en 2009 (DVD) puis 2015 et 2017.

- Le DVD est plus ancien mais reprend au plus près les notions scientifiques.

- Les livres sont plus récents et intègrent des notions scientifiques récentes tout en gardant parfois des terminologies ou des notions plus anciennes. Ces notions sont restituées de façon simplifiées. Les livres de la littérature jeunesse sont parfois aussi un peu mis en scène (ou romancer) au détriment des notions scientifiques.

- les auteurs n'ont pas travaillé avec les mêmes scientifiques. Les différences peuvent refléter des divergences d'opinion au sein de la communauté scientifique. Cela peut être le cas concernant les datations ou bien sur l'appartenance d'un fossile à un groupe, par exemple.

- L'ère du Précambrien est mal connue. Les rares fossiles retrouvés ne sont pas toujours en bon état et sont souvent déformés (simple cellule ou organisme à corps mou, sans squelette ou carapaces ; donc peu de chance de se fossiliser). Leur interprétation et leur appartenance à un groupe est souvent sujet à débat entre les spécialistes.

- Entre 2,5 et 1,8 milliards d'années, les cellules ont évolué :

- acquisition de la capacité à faire la photosynthèse,
- acquisition d'un noyau pour protéger le matériel génétique
- apparition des 1^{ers} organismes pluricellulaires.

- La faune d'Ediacara est datée aujourd'hui entre 575 et 541 millions d'année. Certaines couches pourraient avoir au plus 600 millions d'année. Il semblerait que certaines espèces existaient encore au Cambrien mais la majorité des espèces aurait disparu à la fin du précambrien.

- Nous avons donc une lacune entre 1,8 milliards d'années et 600 millions d'années. Sur cette période, nous n'avons pas d'indice clair pour comprendre l'évolution des premières formes de vie pluricellulaires vers des formes de vie animales, végétales et fongiques plus complexes.

- Les scientifiques continuent donc de chercher de nouveaux sites paléontologiques et de nouvelles méthodes d'analyses qui pourraient nous permettre de combler cette lacune.

RESSOURCES

Je trie ou je classe ?

TRIER consiste à discriminer de façon dichotomique (a / n'a pas) en fonction d'un critère défini. Le tri procède donc par élimination (on retient ce « qui a » ; on élimine « ce qui n'a pas »). Il s'agit d'une opération binaire.

Aux cycles 1 et 2, voire au début du cycle 3, il s'agit de déterminer un critère simple (exemple la présence de plumes) et de mettre d'un côté les animaux qui répondent à ce critère, de l'autre ceux qui n'y répondent pas.

Versus

CLASSER consiste à opérer des regroupements entre des objets, à partir d'un critère établi.

- Le choix du critère est variable selon le contexte et les objectifs de la classification. La classification est pertinente dans la mesure où elle permet, sans ambiguïté, de former des groupes en respectant le(s) critère(s) c'est-à-dire le cahier des charges fixé.

- Dans la classification phylogénétique, les scientifiques prennent en compte les caractères partagés ("ce que les animaux ont en commun") afin de retrouver des liens de parenté entre les espèces ("l'héritage des ancêtres communs").

Notion de parenté dans la classification

Une démarche de classification phylogénétique peut être mise en œuvre par les enseignants à partir de collections d'animaux choisis. Il est très important de "choisir" les collections d'animaux que l'on va proposer aux élèves. En effet, de nombreux animaux se révèlent "inclassables" eu égard aux connaissances des élèves. Exemples : les serpents (tétrapodes sans pattes), les cétacés (mammifères sans poils)... Les caractères qui vont servir à classer, ou attributs, doivent être donnés aux élèves.

- Une malle départementale peut être empruntée à LAMAP44 pour effectuer cette démarche.
- une visite au muséum en salle de zoologie permet également de le faire.



Exemple d'une classification emboîtée : les groupes « Mammifères » (ceux qui ont des poils), « Oiseaux » (ceux qui ont des plumes), « Tortues » (ceux qui ont une carapace) sont emboîtés dans le groupe des « tétrapodes » (ceux qui ont 4 membres) qui est emboîté avec le groupe des poissons osseux dans le groupe des « vertébrés » (ceux qui ont un squelette interne).

Pour s'y retrouver dans cette classification, le DVD « **Espèces d'espèces** » permet de faire le point sur ce que nous savons aujourd'hui de l'évolution des espèces et de présenter la classification phylogénétique des êtres vivants.

Chapitre	Séquençage	Timing du film intégral	Résumé des notions abordées
1-L'arbre de la vie	Des millions d'espèces dont <i>Homo sapiens</i>	0 à 1mn40	Définir <i>Homo sapiens</i>
	La systématique	1mn40 à 3mn15	Définition : répertorier, nommer, classer
	Classer	3mn15 à 6mn53	Faire des collections Mais arrivera-t-on à tout décrire ?
	Notion d'espèce (+ bonus 1 et 2)	6mn53 à 9mn58	- Interfécondité - 1 espèce = 1 boîte - qu'est-ce qu'un type ? - Donner des noms est-ce suffisant ?
	Rendre compte de nos ressemblances	9mn58 à 13mn08	La machine à trier (3 caractères = 3 résultats différents)
	Avant le buisson du vivant (+ bonus 7 et 8)	13mn08 à 19mn30	Histoire des sciences : l'échelle des êtres vivants (les continuistes), la classification de Linné (les discontinuistes), l'arbre du vivant, Darwin (arbre généalogique et foisonnement de la vie au cours du temps)
	Après Darwin : le buisson du vivant (+ bonus 6)	19mn30 à 22mn42	Quel nouveau sens donne-t-on à la systématique ? L'Humain n'est pas en haut de l'arbre mais au bout d'une branche périphérique.
	Remontons le long de notre branche à la rencontre de nos proches parents	22mn42 à 25mn16	- les hommes fossiles - les chimpanzés et bonobos - les gorilles et les gibbons étude de l'embryogenèse : nous avons une queue jusqu'à 41 jours puis le coccyx se forme.
	Les catarhiniens	25mn16 à 27mn21	Notre point commun : nos narines.
2 – les primates	Les primates	27mn21 à 29mn48	Notre point commun : le pouce opposable qui est aussi une innovation. Et si un être vivant était une série d'innovation acquise au cours de la vie. (G. Lecointre, systématicien)
	Notre corps est un puzzle ou un patchwork d'innovation	29Mn48 à 38mn	- les thériens (marsupiaux et placentaires) et leur ancêtre commun qui a des glandes mammaires et des omoplates mobiles.

3 – les mammifères	Devinette : je suis vivipare, muni de poils, de mamelles, d'oreilles à pavillon externe et homéotherme ?	38mn à 40mn41	Les mammifères et l'ornithorynque (monotrème)
	Les amniotes	40mn41 à 43mn41	- définition - pourquoi le groupe des reptiles a disparu ?
	Les tétrapodes	43mn41 à 47mn26	- définition - études génétique de la grenouille africaine qui n'a pas encore de nom.
	Les sarcoptérygiens	47mn26	Innovation : les nageoires charnues
	Les Ostéichthyens	48mn	- Innovation : l'os - 50 000 « cousins »
4-exemple de recensement	Nouvelles espèces décrites Espèces qui disparaissent Les gnathostomes Les crâniates Les cordés (+ bonus 3) Les deutérostomiens	49mn47 -57mn29	- 12 à 13 000 nouvelles par an - inventaire sur l'île de Santos innovation : la mâchoire - innovation : boîte crânienne - système nerveux dorsal, notre anus se forme avant notre bouche (embryon)
5 – les embryons fossiles	Les bilatériens	57mn29	- plan de symétrie axiale (étude des nombreux fossiles avec le cyclotron)
	Les métazoaires	1h05	- organismes pluricellulaires mobiles - champignons, végétaux et animaux, unicellulaires : cellules avec un noyau
	Eucaryotes		
6 – les 2 autres branches	Les 3 branches maîtresses (+ bonus 4) Les êtres vivants Un « arbre » universel basé sur l'ADN	1h11	- eucaryotes - bactéries (pas de noyau) - archées (protéines universelles) - innovation : ADN - les micro-organismes y sont plus nombreux que les animaux, champignons* et végétaux réunis.
	l'ancêtre commun aux 3 lignées (+ bonus 4)	1h11	- il s'appelle « LUCA » Il n'est pas le seul organisme de son époque. Mais ses descendants ont survécu alors que les autres lignées ont donc disparu.
	Mais qui est le plus évolué ? (+ bonus 5)	1h14-1h20	- Et si Homo sapiens n'était pas plus évolué qu'une bactérie ? - Sommes-nous si spécial ? Les scientifiques donnent leur point de vue ...

* NB : les champignons ne sont plus classés parmi les végétaux. C'est un groupe à part entière (Fungi) qui est plus proche des métazoaires. Fungi et métazoaires partagent la boîte des Opisthocontes. Tous les membres de ce groupe ont pour ancêtre commun une cellule capable de se mouvoir à l'aide d'un flagelle. Chez les hommes, les spermatozoïdes possèdent un flagelle.

Chapitre	Notions
1-Une espèce ...	Plusieurs scientifiques essaient de définir la notion d'espèces. Mais selon leur spécialité, la définition est différente. Durée : 5mn07
2 – Espèces et biodiversité	Connaissons nous vraiment le nombre d'espèces sur Terre ? Un nombre difficile à appréhender. Le travail du systématique est difficile car décrire, identifier et vérifier de nouvelles espèces demandent du temps. La biodiversité (définition ?) est en danger mais la notion d'extinction massive est difficile à quantifier. Durée : 10mn47
3 – Ascidie et cordés	« C'est un sac mou accroché au fond de l'eau » Voilà comment est définie l'ascidie dans le film. Regardons cet animal de plus près, et sous forme de larve pour bien voir la corde qui fait d'elle et de nous : des cordés. Durée : 4mn21
4-Les micro-organismes	Pendant longtemps on ne voyait que deux familles de cellules : les eucaryotes (noyau) et les procaryotes. Depuis 1977, nous savons qu'il existe 2 lignées parmi les procaryotes : archées et bactéries. L'arbre du vivant proposé dans le film exclut les virus. Le débat sur leur appartenance aux êtres vivants est toujours d'actualité. Si la capsid est considéré seulement comme l'élément reproducteur du virus alors ce dernier pourrait être un être vivant qui évolue. À l'époque de LUCA, les virus devaient déjà exister. Durée : 8mn.
5 – Spécificités d' <i>Homo sapiens</i>	<i>Homo sapiens</i> est un animal comme les autres et n'aurait rien de remarquable. Il a néanmoins remodelé notre planète grâce à sa créativité technique. Responsable de la transformation de son environnement, il est nécessaire aujourd'hui de choisir entre détruire ou sauvegarder la Terre. Durée : 5mn
6 – Willy Henning	Courte présentation de Willy Henning qui utilisa le 1 ^{er} une nouvelle méthode de classification (cladistique). Durée : 3mn09
7 – Zoothèque du MNHN	Présentation de la zoothèque du muséum national d'histoire naturelle de Paris ainsi que de ces collections : à quoi servent elles aujourd'hui ? Quelles est leur histoire ? Comment la taxidermie a-t-elle évoluée au cours du temps ? Pourra-t-on décrire tous les spécimens ? Durée : 8mn15
8-Licornes et autres animaux fabuleux	Du créationnisme à la théorie transformiste de Lamarck en passant par Linné et Diderot, l'histoire des sciences nous rappelle les différents mouvements de pensée qui ont fondé la systématique. Durée : 6mn10
Making-off	Durée 8mn11

Histoire des sciences : l'évolution des êtres vivants

L'échelle des êtres vivants (continuistes), la classification de Linné (discontinuistes), les 1ers arbres, la théorie de Darwin, le buisson du vivant en passant par le créationnisme et le transformisme ainsi que la nouvelle méthode de classification de Willy Henning (années 1950) et les apports de génétique : les scientifiques ont cherché, observé, trié puis classés et débattu. Les êtres vivants évoluent, les théories aussi.

Se transformer

Le transformisme est une hypothèse qui date du 18^e siècle, soutenue en France par Lamarck. Ce dernier explique que les animaux changent allant de formes les plus simples jusqu'à une organisation plus complexe. Il explique aussi qu'il y a une diversification des êtres vivants au contact de l'environnement. Pour expliquer, il avance deux lois qui sont en fait deux hypothèses :

- la première loi caractérise la capacité des êtres vivants de développer peu à peu cet organe en fonction de l'emploi qu'ils en font et par opposition de détériorer progressivement un organe si ce dernier n'est pas utilisé.
- sa deuxième loi consiste en la transmission des caractères acquis. Il s'agit donc de transmettre à la descendance les changements organiques ou morphologiques acquis au cours de la vie.

Lamarck utilise des exemples aujourd'hui célèbres, tels que l'allongement du cou de la girafe, dû à la nécessité de manger des feuilles situées en hauteur.

Si on applique cette théorie à l'apparition des 4 membres : à force de marcher sur terre, les « poissons » ont transformé les nageoires en pattes.

Aujourd'hui nous savons que cette théorie n'était pas exacte. Mais elle a permis l'émergence d'une autre théorie : la théorie de l'évolution des espèces.

Évoluer : toute une théorie !

Charles Darwin, jeune diplômé, embarque comme naturaliste sur navire le Beagle, en 1831, pour faire un tour du monde qui durera 5 ans. Ses observations en zoologie, botanique et géologique, faites pendant ce voyage, lui serviront pour son travail sur la compréhension de l'évolution des espèces. Le CD « **Le Voyage d'un naturaliste autour du monde** » retrace le voyage de Darwin sur le Beagle. Étape par étape, nous suivons les découvertes de ce jeune naturaliste : nouveaux paysages, nouveaux animaux et nouvelles végétations, éruption volcanique et tremblement de terre et surtout confrontation à l'esclavage et à des cultures humaines indigènes. Pour Darwin, ce voyage est source de nouveautés mais aussi l'opportunité de confronter son savoir théorique à des observations de terrains. Ainsi, il émettra des hypothèses sur l'origine marine de la cordillère des Andes ou sur la formation des îles coralliennes. À son retour en Angleterre, il est convaincu que les espèces se transforment. Il doit maintenant travailler pour que cette conviction devienne une théorie scientifique. Il publiera sa théorie 23 ans après son retour d'expédition.

La théorie de l'évolution des espèces par la sélection naturelle a été publiée par Charles Darwin en 1859 sous le titre « de l'origine des espèces ». Le livre « **Charles Darwin Une révolution** » retrace la vie et les recherches de Charles Darwin aboutissant à la publication de sa théorie de l'évolution. Le film d'animation : « **Darwin, Sur les traces de l'évolution** » explique comment Darwin a construit sa théorie de l'évolution, de façon plus synthétique.

Darwin reprend l'exemple de l'évolution des girafes, utilisé par Lamarck pour expliquer le transformisme :

- les girafes qui ont un cou long ont accès à la nourriture située en hauteur. Elles mangent mieux que les girafes au cou plus court qui moins bien nourris décèdent sans se reproduire. Seules les girafes au cou long se reproduisent.
- de génération en génération, ce phénomène se reproduit.
- aujourd'hui, toutes les girafes ont un cou long car elles sont les descendantes de girafes à cou long.

Les exemples des baleines, des éléphants, de la domestication animale (cheval de trait et cheval de course), des paons nous permettent de mieux comprendre les bases de sa théorie :

- comment il l'a construite,
- comment de questionnement en questionnement, il a forgé sa théorie.

Darwin connaît la théorie fixiste, la théorie du transformisme mais également la classification de Linné (18^e). Il a déjà pu constater que Linné a modifié sa classification au cours du temps. En effet, les baleines placées dans le groupe des poissons ont été déplacées chez les mammifères. Mais en observant leur squelette, Darwin se demande si cette dernière n'aurait pas perdu ces pattes postérieures : et si l'ancêtre des baleines était un quadrupède terrestre ?

Darwin s'intéresse particulièrement aux fossiles et s'interroge sur leur présence et leur absence dans les couches sédimentaires, d'âges différents. Leur transformation lui paraît évidente. Mais certains groupes ou espèces semblent avoir disparus et d'autres sont apparus au cours du temps. Mais quel mécanisme expliqueraient ces observations ? L'Homme sélectionne les animaux selon des paramètres en fonction de ses besoins (cheval de trait et cheval de course) ; la nature ferait-elle pareil et sur quels critères ? Darwin retiendra 2 critères : la survie (se protéger / se nourrir) et la reproduction (paon). Il s'intéresse aussi à la parenté des espèces et fait émerger la notion de parenté et l'idée des ancêtres communs dont un qui serait commun à tous les êtres vivants.

Darwin n'a pas inventé cette théorie, seul. Il a beaucoup échangé avec d'autres scientifiques de son époque comme Russell Wallace, reconnu aujourd'hui comme co-inventeur de la théorie de l'évolution. Ces échanges pouvaient avoir lieu dans des réunions scientifiques (académie des sciences), par lettres ou par articles interposés dans des revues scientifiques. Il y a eu ainsi de nombreux débats entre les fixistes (pour eux les espèces n'évoluent pas), les transformistes et les évolutionnistes. Chacun présente ces arguments et réfute ceux des autres.

La théorie de l'évolution au 21^e siècle.

Les bases de la théorie de l'évolution ont été données par Darwin : un ancêtre commun universel (aujourd'hui appelé LUCA), les ancêtres communs des différents groupes, l'étude des fossiles, la transmission des caractères aux générations suivantes ...

Néanmoins, la théorie de l'évolution a évolué depuis la mort de Darwin.

- En effet, si Darwin connaissait l'existence des cellules et de l'ADN, il ne connaissait pas celle des chromosomes, découverts l'année de sa mort en 1882. Il faudra attendre le début du 20^e siècle pour comprendre le rôle exact des gènes, des chromosomes et de l'ADN. L'apport de la géologie, de la génétique et de la biologie moléculaire (fonctionnement des cellules) ont fait évoluer la théorie de Darwin qui s'appelle à présent « théorie synthétique de l'évolution ».
- La méthode de classification actuelle est basée sur un domaine des mathématiques : la cladistique. Ce n'est pas nouveau, car le premier à l'avoir utilisé est Willi Hennig dans les années 1950. Cette méthodologie a changé notre représentation de la classification et de l'évolution en intégrant aussi les êtres vivants fossiles. Ainsi d'une voie évolutive rectiligne, nous sommes passés à des voies évolutives buissonnantes.

L'histoire de la vie sur Terre

L'histoire de la vie sur Terre est marquée par l'adaptation des êtres vivants pour survivre aux changements que subit notre planète. Si il y a eu plusieurs crises provoquant de nombreuses disparitions d'espèces (tourbillons rouges sur la frise des temps géologiques), des êtres vivants ont survécu, se sont reproduits et ont à nouveau évolué (apparition et transmission des innovations) faisant apparaître de nouvelles espèces et de nouveaux groupes de notre classification.

Séquençage du livre : L'incroyable histoire de la vie sur terre

Datations	Double page	Les grandes étapes de la vie sur Terre
3,5 milliards d'années	2	1eres particules, signe de vie
3 milliards d'années	3	1ere cellule
2 à 1,7 milliards d'années	4	Bactéries, Archées, Eucaryotes se développent. 1éres plantes (micro-algues) 1 ^{ers} animaux ou métazoaires.
1,7 milliards d'années à 525 millions d'année		Lacune* de 1,175 milliards d'années
525 à 300 millions d'années	5	La vie marine se diversifie fortement, ici, l'exemple des animaux.
450 à 300 millions d'années	6	Vie émergée: apparition de animaux et plantes qui vivent sur les terres émergées.
250 millions d'années	7	Extinction de nombreuses espèces et apparition du groupe des dinosaures.
230 à 200 millions d'années	8	Le groupe des dinosaures se diversifie.
200 à 65 millions d'années	9	Diversifications des différents groupes d'animaux : 1 ^{ers} Mammifères, 1 ^{er} oiseaux, ptérodactyles mais également dans les océans.
144 à 65 millions d'années	10	Les 1 ^{er} plantes à fleurs
65 à 10 millions d'années	11	Extinction de nombreuses espèces et explosion de la diversité du groupe des mammifères.
12 à 5 millions d'années	12	Apparition du groupe des singes
5 millions d'années à 60 0000 ans	13	Apparition des australopithèques puis des 1 ^{ers} hommes et d' <i>Homo sapiens</i>
60 0000 ans à aujourd'hui	13 et 14	Impact des activités humaines sur la planète 6 ^e extinction

Séquençage du livre : L'histoire de la vie en BD

Temps géologiques	Datations	page	Groupes de la classification
Précambrien (archéen)	4 milliards d'années	9	1ères cellules
Précambrien (archéen)	3,8 milliards d'années	10	LUCA Bactéries et Stromatolithes (cyanobactéries) Archées
Précambrien (protérozoïque)	2,5 milliards d'années	11	Eucaryotes 1 ^{ers} animaux ?
Précambrien (protérozoïque)	2,5 milliards d'année à 850 millions d'années		Lacune*
Précambrien (protérozoïque)	850 millions d'années	12	1ères plantes (algues) et 1 ^{er} champignons continentaux Diversification des animaux marins (faune édiacara)
Précambrien (protérozoïque) à Paléozoïque (cambrien)	850 à 540 millions d'années		Lacune* de 310 millions d'année
Paléozoïque – Cambrien / Ordovicien / Silurien	540 à 419 millions d'années	13	Diversification des formes de vies marines
Paléozoïque - Silurien	442 à 419 millions d'années	16	Diversification des plantes continentales
Paléozoïque - Ordovicien/Dévonien	485-359 millions d'années	17	1 ^{ers} Poissons osseux
Paléozoïque - Dévonien	380 à 365 millions d'années	18	Cœlacanthes / Tiktaalik Émergence des Tétrapodes
Paléozoïque - Carbonifère	359 à 299 millions d'années	20-21	Développement des végétaux : 1 ^{er} forêt Apparition des Amniotes
Paléozoïque - Permien	299 à 252 millions d'années	22 à 24	Diversification des amniotes Extinction de nombreuses espèces
Mésozoïque - Trias	254 à 201 millions d'années	25 à 28	Diversifications des espèces (ptérodon) et 1 ^{ers} Mammifères
Mésozoïque - Jurassique	201-135 millions d'années	30 à	Diversifications des espèces marines (céphalopodes ...) et terrestres (dinosaurés ...)
Mésozoïque - Crétacé	145-66 millions d'années	39	Apparition des Mammifères marsupiaux et placentaires Evolution des serpents : pertes des pattes. Apparition des arbres à fleurs Diversifications du groupe des dinosaurés (1 ^{ers} oiseaux ...) Extinction de nombreuses espèces
Cénozoïque	66 millions d'année	43 - 44	Diversification des oiseaux et des mammifères
Cénozoïque-	Jusqu' à 40 millions	45 à 48	1 ^{er} singes et 1 ^{ers} primates

Paléocène/Éocène	d'années		1 ^{er} Mammifères carnivores, 1 ^{ers} chevaux ...
Cénozoïque- Oligocène	34 à 23 millions d'années	48-49	Apparitions des cétacés
Cénozoïque- Éocène/Miocène	56 à 5 millions d'années	50-54	Apparitions des proboscidiens (éléphants) et des ruminants Le cou des girafes s'allonge. Carnivores marins
Cénozoïque- Miocène/Pliocène	23 à 2,6 millions d'année	55 et 56	Les grands carnivores et les 1 ^{ers} Hominidés
Cénozoïque- Quaternaire	2,6 millions d'année à 10 000 ans	57 62	Diversifications de la faune et de la flore soumises aux glaciations 1 ^{ers} Hommes (genre Homo) Diversifications du genre Homo
Cénozoïque- Quaternaire	10 000 ans à ...	67 à 73	Réchauffement climatique et 1 ^{ères} traces de sédentarité humaines. Industrialisation ... 6ème extinction

Les 3 ressources (2 livres et DVD) comportent des terminologies qui ne sont parfois plus utilisées malgré les dates récentes de publications.

Le terme "**reptile**" n'est plus utilisé dans la classification phylogénétique des êtres vivants. Les animaux qui figuraient dans ce groupe sont répartis aujourd'hui dans les groupes des chéloniens (tortues), des squamates (lézard et serpents) et des archosauriens (crocodiles, ptérosaures et dinosaures dont oiseaux actuels).

Et les « reptiles » marins ?

- Mosasaure, Crétacé supérieur : il appartient au groupe des squamates, comme les lézards et les serpents.
- Plésiosaure, Jurassique inférieur : il appartient au groupe des sauroptérygiens, proches des squamates.
- Ichtyosaure, Jurassique inférieur : il appartient au groupe des Ichthyosauromorpha qui est proche du groupe des sauriens (réunissant squamates et archosauriens).

Le terme "**poisson**" n'est plus utilisé dans la classification phylogénétique des êtres vivants. Les animaux qui figuraient dans ce groupe sont classés dans divers groupes :

- « poissons osseux » : actinoptérygiens (ceux qui ont des nageoires rayonnées).
- « poissons cartilagineux » : chondrichthyens (Raie et requins)
- « poissons à nageoires charnues » : sarcoptérygiens.
- mammifères marins : cétacés

L'évolution des êtres humains est peu détaillée dans les 2 livres : cette dernière n'est pas linéaire mais buissonnante. Ainsi de nombreuses espèces fossiles ont été découvertes ces dernières années, comme *Homo naledi* (Afrique du sud) ou *Homo luzonensis* (Philippines). Le métissage entre Néandertal et Homo sapiens a par ailleurs été démontré : il n'est donc pas exact de dire que Sapiens ne se mêle pas aux descendants des 1^{ers} hommes.

La frise des temps géologiques de cette malle a été mise à jour. En associant, les dernières découvertes et les données géologiques, la commission internationale de stratigraphie (CIS) définit la chronologie des événements qui font l'histoire de la Terre (échelle des temps géologiques).

- L'ère primaire s'appelle à présent l'ère paléozoïque (ère de la vie ancienne).

- L'ère secondaire s'appelle à présent l'ère mésozoïque (ère de la vie médiane).

- L'ère tertiaire s'appelle à présent l'ère cénozoïque (ère de la vie récente).

Les ères sont divisées en périodes, elle-mêmes, divisées en époques.

Ces dernières années, la CIS a reclassé l'ère quaternaire en période de l'ère cénozoïque et a redéfini ses différentes époques.

Autres ressources

Au musée (jusqu'à l'été 2025)

- Visite de la salle de zoologie en autonomie

- Visite de la salle de paléontologie : parcours en autonomie « les animaux disparus »

Les dossiers pédagogiques sont sur les site : <https://museum.nantesmetropole.fr/home.html>
dans l'espace enseignants.

La main à la pâte

- malle départementale « classification »

<https://fondation-lamap.org/documentation-pedagogique/la-classification-du-vivant>

<https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/la-classification-du-vivant>

<https://fondation-lamap.org/documentation-scientifique/les-bases-de-la-classification-phylogenetique>

En ligne

<https://www.lumni.fr/dossier/l-evolution-des-etres-vivants>

<https://www.lumni.fr/video/qu-est-ce-que-la-theorie-de-darwin>

<https://www.lumni.fr/dossier/darwin-a-la-decouverte-du-monde>

<https://www.youtube.com/evolutionoflife09>

Sur les pas de Darwin – application :

<https://www.cite-sciences.fr/juniors/darwin-galapagos/index.html>

INFORMATIONS PRATIQUES

Cette mallette existe en 5 exemplaires, dont :

- 3 exemplaires à LaMap44
- 2 exemplaires au Muséum

Réservation

- LAMAP44 : lamap44@ac-nantes.fr

Pour qui ?

- élèves de cycle 3

Durée du prêt :

- 1 période

Condition du prêt :

- Gratuit

Ce dossier est intégralement en ligne sur le site internet de LAMAP44 : <https://fondation-lamap.org/reseaux-en-france/centres-pilotes/nantes>

La mallette « Darwin et l'évolution » et ce support, destiné aux enseignants, ont été élaborés par le Service des publics du muséum et Carine Bizon, conseillère pédagogique et coordinatrice de LAMAP44.



FICHE DE PRÊT – VÉRIFICATION DU MATÉRIEL

Matériel / Date							
CD							
DVD							
Frise des temps chronologiques							
ZOOlogique							
Mon plus proche cousin							
Un poisson très doué							
Charles Darwin, une révolution							
L'incroyable histoire de la vie sur Terre							
L'histoire de la vie sur Terre							

Matériel / Date							
CD							
DVD							
Frise des temps chronologiques							
ZOOlogique							
Mon plus proche cousin							
Un poisson très doué							
Charles Darwin, une révolution							
L'incroyable histoire de la vie sur Terre							
L'histoire de la vie sur Terre							