

Thème I	Chapitre D	Histoire de la Terre et évolution de la biodiversité au cours du temps	
	Fiche de réussite		
Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)			
Conditions de vie (états de l'eau, atmosphère, température), évolution des conditions, apparition de la vie sur Terre, échelle des temps géologiques		Crises biologiques, évolution de la biodiversité et des espèces, lien de parenté, parenté, ancêtre commun, échelle des temps géologiques	
Compétences et exemples de consignes (ce que je dois savoir faire)			
<input type="checkbox"/> Formuler une hypothèse sur les conditions permettant la présence de vie sur Terre. <input type="checkbox"/> Décrire les conditions entre les différentes planètes telluriques. <input type="checkbox"/> Expliquer l'importance de l'atmosphère ou de la couche d'ozone. <input type="checkbox"/> Expliquer l'origine de la présence de l'eau liquide et de son importance. <input type="checkbox"/> Analyser des données fossiles ou sédimentaires et les interpréter pour identifier les conditions sur Terre. <input type="checkbox"/> Exploiter un document constitué de divers supports pour compléter une frise chronologique sur l'histoire de la Terre. <input type="checkbox"/> Compléter une frise avec des données sur les changements de conditions de vie sur Terre.			
<input type="checkbox"/> Compléter une frise avec des données sur l'apparition de certains groupes d'êtres vivants. <input type="checkbox"/> Mettre en évidence l'existence de grandes crises biologiques et les replacer sur l'échelle des temps. <input type="checkbox"/> Compléter un tableau de caractères et des groupes emboîtés avec des espèces fossiles et actuelles. <input type="checkbox"/> Réaliser ou compléter des groupes emboîtés à partir d'un tableau de caractères. <input type="checkbox"/> Identifier les liens de parenté entre des groupes d'êtres vivants. <input type="checkbox"/> Expliquer à partir de groupes emboîtés ou d'un arbre de parenté pourquoi une espèce à une plus forte parenté avec une autre.			

Je suis capable de (compétences travaillées) :

C1 : Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème.

C2 : Interpréter des observations géologiques et en tirer des conclusions.

C3 : Exploiter un document constitué de divers supports : textes, schéma, tableau, animations.

C4 : Compléter une frise chronologique de l'histoire de la Terre et maîtriser les notions d'échelle.

Situation de départ : Hormis Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune qui sont des planètes gazeuses et qui n'ont pas de sol, Mercure, Vénus et Mars qui ont un sol pourraient abriter la vie. Cependant, parmi toutes les planètes du système solaire, seule la Terre est habitée.

Problème : Quelles sont les conditions qui ont fait que la vie s'est développée sur Terre ?

I – Les conditions favorables à la vie sur Terre :

1 – **Formuler** une hypothèse ou plusieurs hypothèses **permettant** d'expliquer la présence de vie sur Terre. **(C1)**

On suppose que la vie s'est développée sur Terre grâce à la présence d'eau.

2 – À partir du document 1, **expliquer** en quoi la couche d'ozone dans l'atmosphère favorise le développement de la vie sur Terre.

On constate que la couche d'ozone protège la Terre des rayons UV solaires qui sont mortels à trop forte dose.

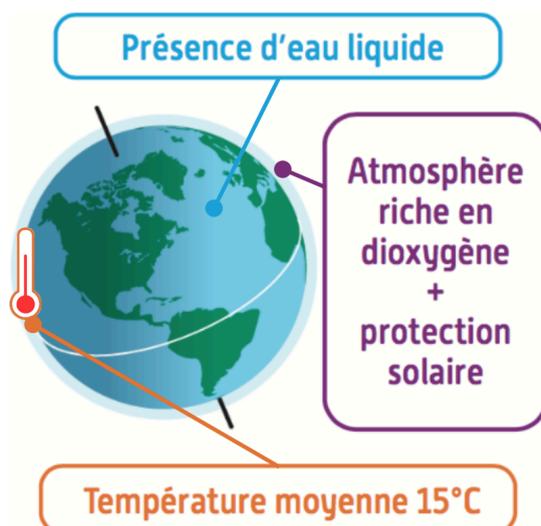
3 – À partir du document 2, **justifier** l'importance de l'eau liquide pour les êtres vivants. **(C3)**

On observe que l'eau est un élément essentiel à la vie sur Terre. Tout être vivant est composé d'eau liquide.

4 – À partir du document 2, pour les planètes ayant une atmosphère, **décrire** comment varie la température au fur et à mesure de l'augmentation de leur distance au Soleil. **Expliquer** alors l'importance d'avoir une bonne température pour l'eau sur Terre. **(C3)**

Plus les planètes sont loin du Soleil, plus leur température est basse. On constate que sur Terre il fait en moyenne 15°C ce qui permet d'avoir de l'eau sous 3 états, notamment à l'état liquide.

5 – **Compléter** alors le schéma ci-dessous pour **lister** les 4 conditions particulières de la Terre qui permettent d'y vivre.



Différentes conditions sur Terre permettant d'y vivre

Situation de départ : L'étude des roches et des fossiles permettent de comprendre comment a évolué un peuplement sur Terre et son milieu associé (comme l'évolution de la forêt des Grands Aaux). En comprenant l'origine des fossiles et des couches de roches, on va pouvoir retracer l'évolution des peuplements de la Terre et ses conditions de vie au cours du temps.

Problème : *Comment a évolué l'histoire de la Terre ?*

II – L'évolution des conditions de vie sur Terre :

6 – À partir de l'animation Genially « Histoire de la Terre - Étude de Précambrien », **compléter** le tableau ci-dessous montrant les observations de roches et leurs interprétations : **(C2)**

Observations (J'observe que...)	Datation (en Ga*)	Interprétations (Donc j'en déduis que...)
J'observe que les plus vieilles météorites et les plus vieux minéraux sur Terre sont datés d'environ 4,5-4,4 Ga.	4,5	J'en déduis que la Terre s'est formée il y a 4,5 Ga.
J'observe la présence de serpentinites sur Terre : basalte modifié par la présence d'eau liquide.	3,8	J'en déduis que l'eau liquide était déjà présente sur Terre il y a 3,8 Ga (présence d'océan).
J'observe des stromatolithes : restes de cyanobactéries qui vivaient dans des eaux peu profondes et rejetaient du dioxygène.	3,5	J'en déduis que les premiers êtres vivants (cyanobactéries) supposés vivaient il y a 3,5 Ga, et absorbaient le dioxyde de carbone et rejetaient du dioxygène.
J'observe la présence des grès rouges (BIF) : fer oxydé dans la roche grâce au dioxygène présent dans l'atmosphère et les océans.	1,75	J'en déduis qu'il y a 1,75 Ga, il commençait à y avoir du dioxygène dans l'atmosphère et les océans.
J'observe des latérites en cuirasse, roches qui se forment encore aujourd'hui, dans des conditions similaires à celles des milieux tropicaux.	1,5	J'en déduis qu'il y a 1,5 Ga on avait à peu près les mêmes conditions de vie qu'actuellement.

* Ga = Giga-années = 1 milliard d'années

Tableau d'étude des roches sur Terre

7 – À partir de l'animation Genially « Histoire de la Terre - Étude de Précambrien » et des étiquettes à découper, **compléter** les cases de la frise chronologique de la Terre en annexe. **(C4)**

Voir échelle des temps géologiques ci-dessous.

8 – **Compléter** le bilan 1 avec les mots suivants :

- *étude, planète Terre, apparition, état liquide, conditions particulières, bonne température, évolué, bonne atmosphère*

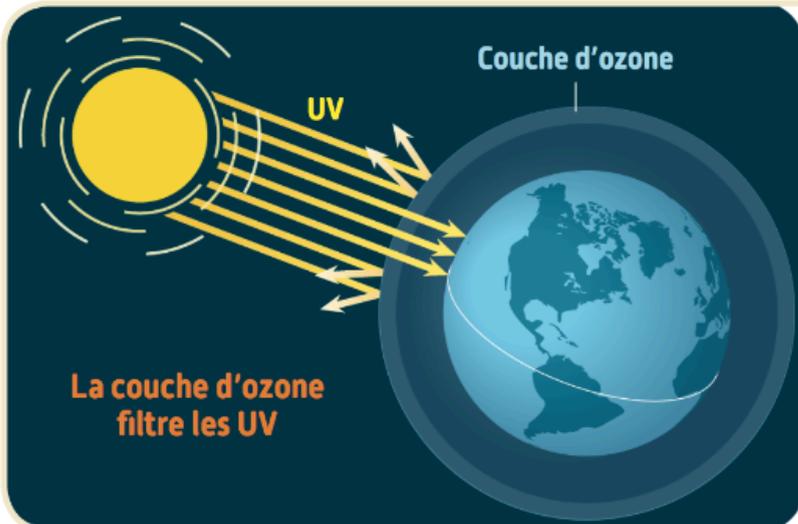
Bilan 1 : La planète Terre est la seule planète du système solaire a possédé des conditions particulières permettant l'existence de la vie :

- une bonne atmosphère, riche en dioxygène et avec une couche protectrice du Soleil (la couche d'ozone) ;
- de l'eau à l'état liquide, indispensable à la vie ;
- une bonne température, permettant la présence de l'eau sous l'état gazeux, liquide et solide.

Ces conditions ont beaucoup évolué depuis la formation de la Terre comme en témoigne l'étude des minéraux et des roches anciennes. Cette évolution a favorisé l'apparition de la vie sur Terre.

On peut replacer ces conditions sur l'échelle des temps géologiques (= frise chronologique de l'histoire de la vie et de la Terre).

Document 1 : La couche d'ozone et les UV



L'ozone est un gaz qui absorbe les UV (ultraviolets). Il est présent dans la haute atmosphère où il forme une couche appelée « couche d'ozone ».

Or, les UV solaires à trop forte dose sont mortels : ce sont des rayons qui transportent beaucoup d'énergie.

De l'ozone a été détecté sur Vénus et sur Mars, mais en quantité très faible.

Remarques : L'atmosphère est une couche de gaz autour d'une planète. L'ozone provient de la transformation du dioxygène de l'atmosphère terrestre par les UV. Si la couche d'ozone est aussi importante sur Terre, c'est parce que l'atmosphère est riche en dioxygène.

Document 2 : Quelques données sur les planètes telluriques du système solaire

	Distance au Soleil (millions de km)	Température moyenne de surface [° C]	Présence d'eau actuelle ou passée			Présence d' atmosphère
			Glace	Eau liquide*	Vapeur d'eau	
Mercury	58	+ 180				
Vénus	108	+ 460			X	X
Terre	150	+ 15	X	X	X	X
Mars	228	- 50	X	X	X	X

*Les êtres vivants sont composés majoritairement d'eau liquide. L'eau liquide est nécessaire à la vie des organismes sur Terre.

Remarques : Les planètes telluriques sont des planètes solides, constituées de roches et donc d'un sol.

Flashcode permettant d'accéder à l'animation Genially « Histoire de la Terre »



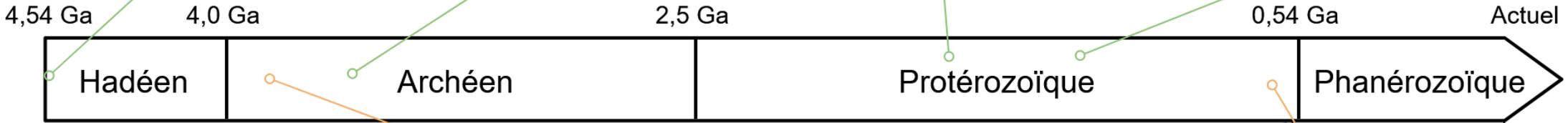
Évolution des conditions de vie sur Terre

4,54 Ga : Formation de la Terre ($T^\circ = 2000^\circ\text{C}$)

3,5 Ga : Présence attestée des océans ($T^\circ = 90^\circ\text{C}$)

1,75 Ga : Présence de dioxygène dans les océans et l'atmosphère

1,5 Ga : Climats tropicaux proches de l'actuel

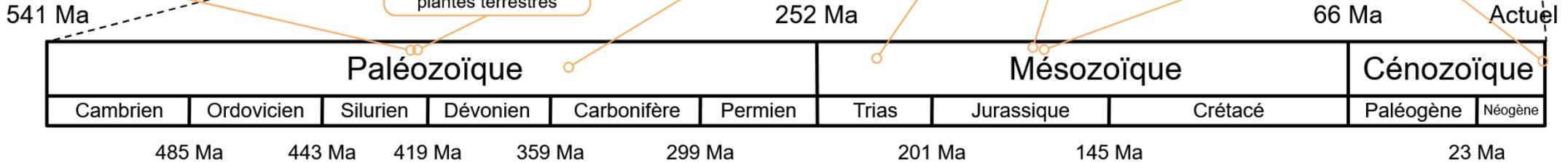


3,8 Ga : Apparition de la vie (présence de cyanobactéries)

585 Ma (= 0,585 Ga) : Premiers animaux supposés (faune d'Ediacara)

Évolution des peuplements (biodiversité)

425 Ma : Apparition des premières plantes terrestres



Échelle des temps géologiques

IC - Activité 2**Évolution de la biodiversité au cours du temps****Je suis capable de (compétences travaillées) :****C1** : Tirer des conclusions en argumentant.**C2** : Compléter des groupes emboîtés.**C3** : Compléter une frise chronologique de l'histoire de la Terre et maîtriser les notions d'échelle.

Situation de départ : On a vu que localement les environnements et la biodiversité associée évoluent. On va essayer de se rendre compte de l'évolution de la biodiversité au cours de l'histoire de la Terre et si on peut trouver des liens de parenté entre la plupart des groupes d'êtres vivants.

Problème : *Comment a évolué la biodiversité au cours du temps ?*

1 – À partir de l'animation Genially « Histoire de la Terre - Étude du Phanérozoïque », **compléter** les cases de la frise chronologique de la Terre en annexe avec l'apparition des groupes d'êtres vivants. **(C3)**

Voir échelle des temps géologiques ci-dessous.

2 – À partir de l'animation, **expliquer** les conséquences des crises biologiques sur la biodiversité. On constate qu'au cours du temps, pendant le phanérozoïque, il y a des diminutions assez brutales de nombre d'espèces et donc de la biodiversité. Ces diminutions s'observent facilement avec la quantité de fossiles qui se modifient dans les couches de roches. Ces crises biologiques proviennent de changements brutaux des conditions de vie sur Terre (climat, astéroïde qui s'écrase ou supervolcan qui se réveille).

3 – **Montrer** alors par une flèches les principales crises biologiques sur la frise chronologique. **(C3)**

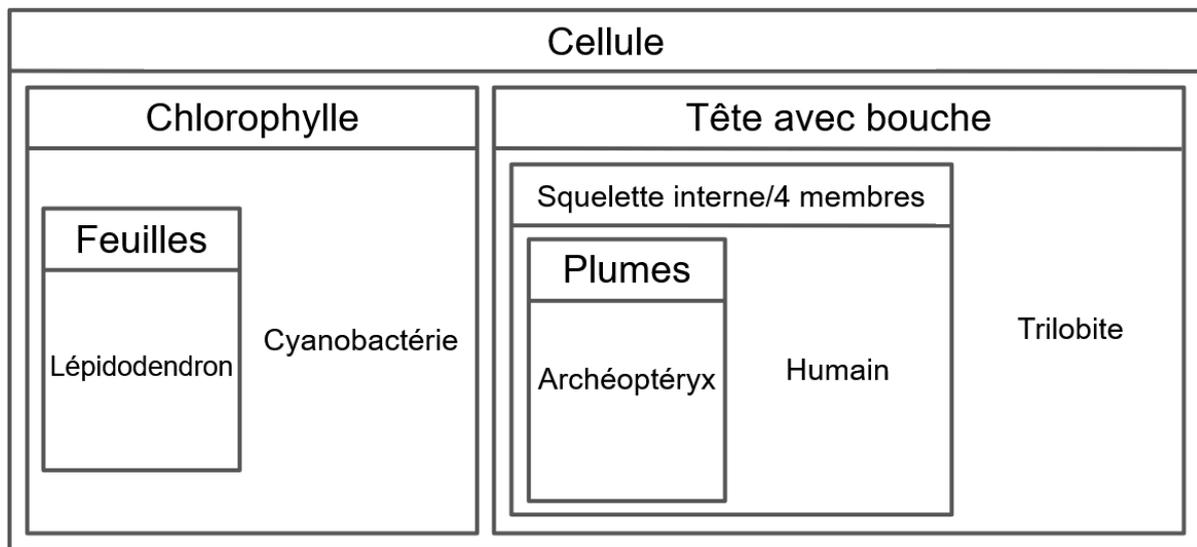
Voir échelle des temps géologiques ci-dessous.

4 – À partir des fiches descriptives, compléter le tableau de caractère ci-dessous (pour le trilobite, c'est déjà rempli) :

	Trilobite	Archéoptéryx	Humain	Lépidodendron	Cyanobactérie
Cellule	X	X	X	X	X
Chlorophylle				X	X
Feuille				X	
Tête avec bouche	X	X	X		
Squelette interne		X	X		
4 membres		X	X		
Plumes		X			

Tableau de caractère

5 – **Compléter** les groupes emboîtés ci-dessous grâce au tableau : **(C2)**



Groupes emboîtés d'espèces actuelles et fossiles

6 – En une phrase, **expliquer** qui sont les plus proches entre l'humain, l'archéoptéryx, le trilobite, le lépidodendron et les cyanobactéries. **(C1)**

On a des ressemblances entre l'espèce humaine et l'espèce fossile Archéoptéryx puisqu'on trouve des liens de parenté entre les 2 : le squelette interne et les 4 membres. Donc même une espèce fossile possède des liens de parenté avec des espèces actuelles. Il en va de même avec la cyanobactérie et le lépidodendron où là il s'agit du lien de parenté de l'existence de la chlorophylle (pigment vert caractéristiques des êtres vivants réalisant la photosynthèse).

7 – **Expliquer** pourquoi on retrouve le caractère « cellule » chez tous les êtres vivants **en s'aidant** d'un arbre de parenté en annexe.

On peut dire qu'un ancêtre (le plus vieil ancêtre à tous les êtres vivants) avait une cellule et a transmis ce caractère à tous les êtres vivants.

Bilan 2 : Grâce à la découverte et à l'étude des fossiles, on constate que le peuplement et donc la biodiversité ont évolué depuis l'apparition des premières formes de vie. De brusques et grands changements de biodiversité sont visibles dans les couches de roches montrent ainsi l'existence de grandes crises biologiques. Ces changements sont causés par des bouleversements de grandes ampleurs sur Terre (perturbations du climat, astéroïdes qui s'écrasent, supervolcans, etc.).

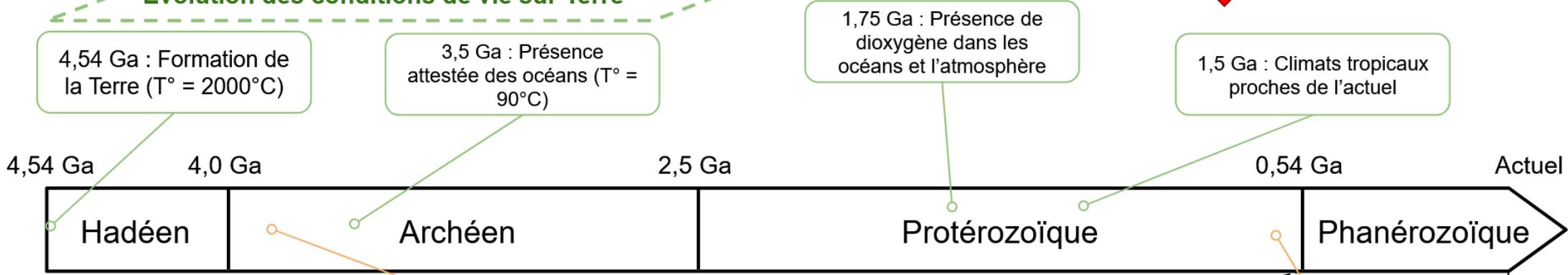
Cette évolution de la biodiversité dépend de l'évolution des espèces au cours du temps. La présence de caractères communs ou attributs entre les espèces actuelles et fossiles montrent que ces espèces partagent les mêmes caractères qu'on appelle des liens de parenté.

Les espèces qui partagent un lien de parenté possèdent un ancêtre commun qui, dans le passé, a transmis ce caractère commun à tous ses descendants (exemple : l'ancêtre commun à tous les êtres vivants sur Terre, apparu il y a 3,8 Ga, a transmis le caractère cellule).

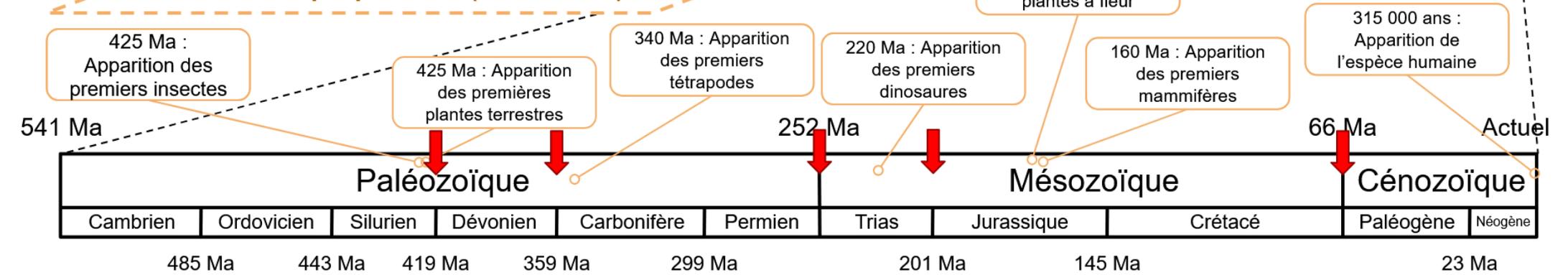
Grâce aux liens de parenté, on constate que des espèces sont plus proches que d'autres : on dit qu'elles ont une plus grande parenté (exemple : l'espèce humaine a une plus grande parenté avec l'Archéoptéryx qu'avec le trilobite).

Évolution des conditions de vie sur Terre

↓ Crises biologiques majeures



Évolution des peuplements (biodiversité)



Échelle des temps géologiques