Le cours : segpa.org/fakt

3e - Chapitre 06

ÉVOLUTION

Prénom :
Classe :

Thème 2 - Le vivant et son évolution

Livret réalisé par Jonathan ANDRÉ
Enseignant spécialisé
SEGPA.org

CC BY NC SA

SOMMAIRE

01 Caractères partagés et classification

02 Les grands groupes d'êtres vivants, parenté et évolution

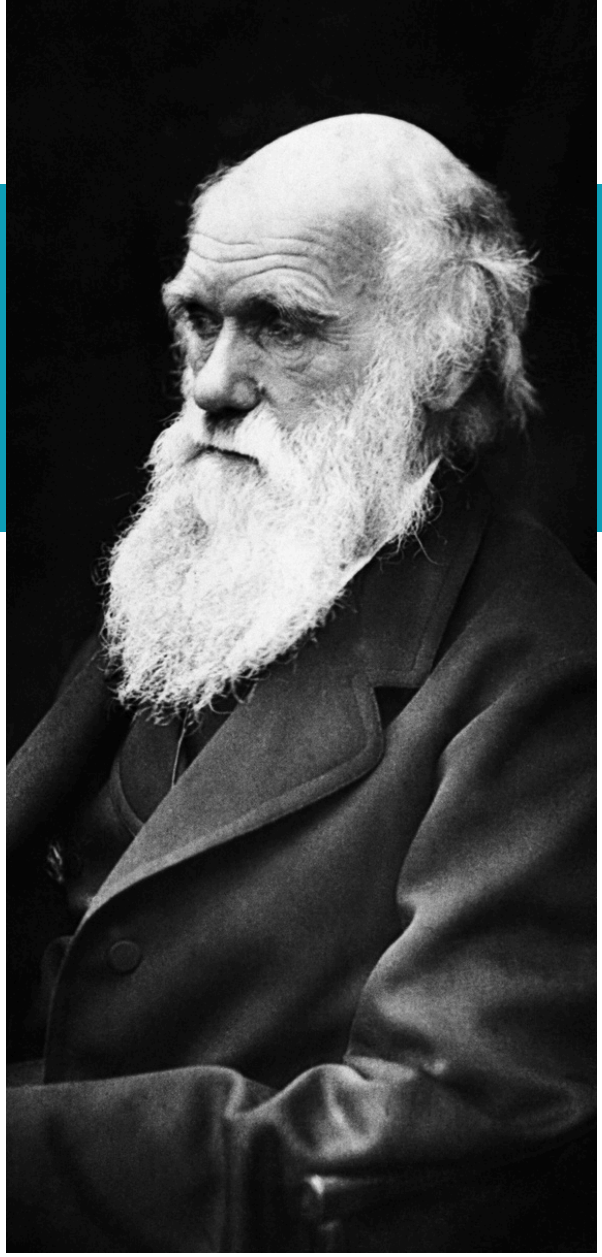
03 Apparition et disparition d'espèces au cours du temps

04 Mécanismes de l'évolution : hasard, sélection naturelle et reproduction

05 Synthèse

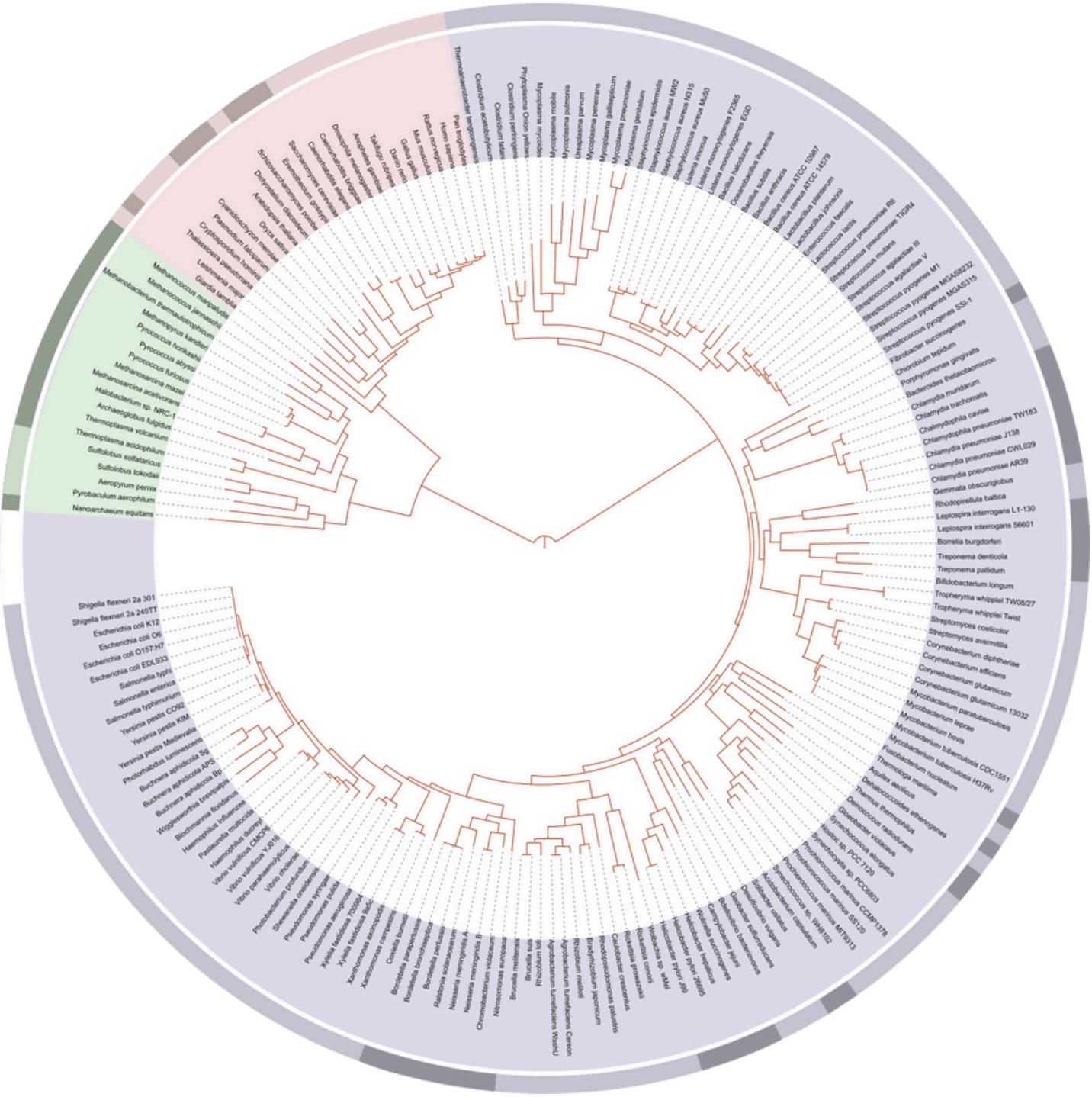
06 Pour aller plus loin...

INTRODUCTION

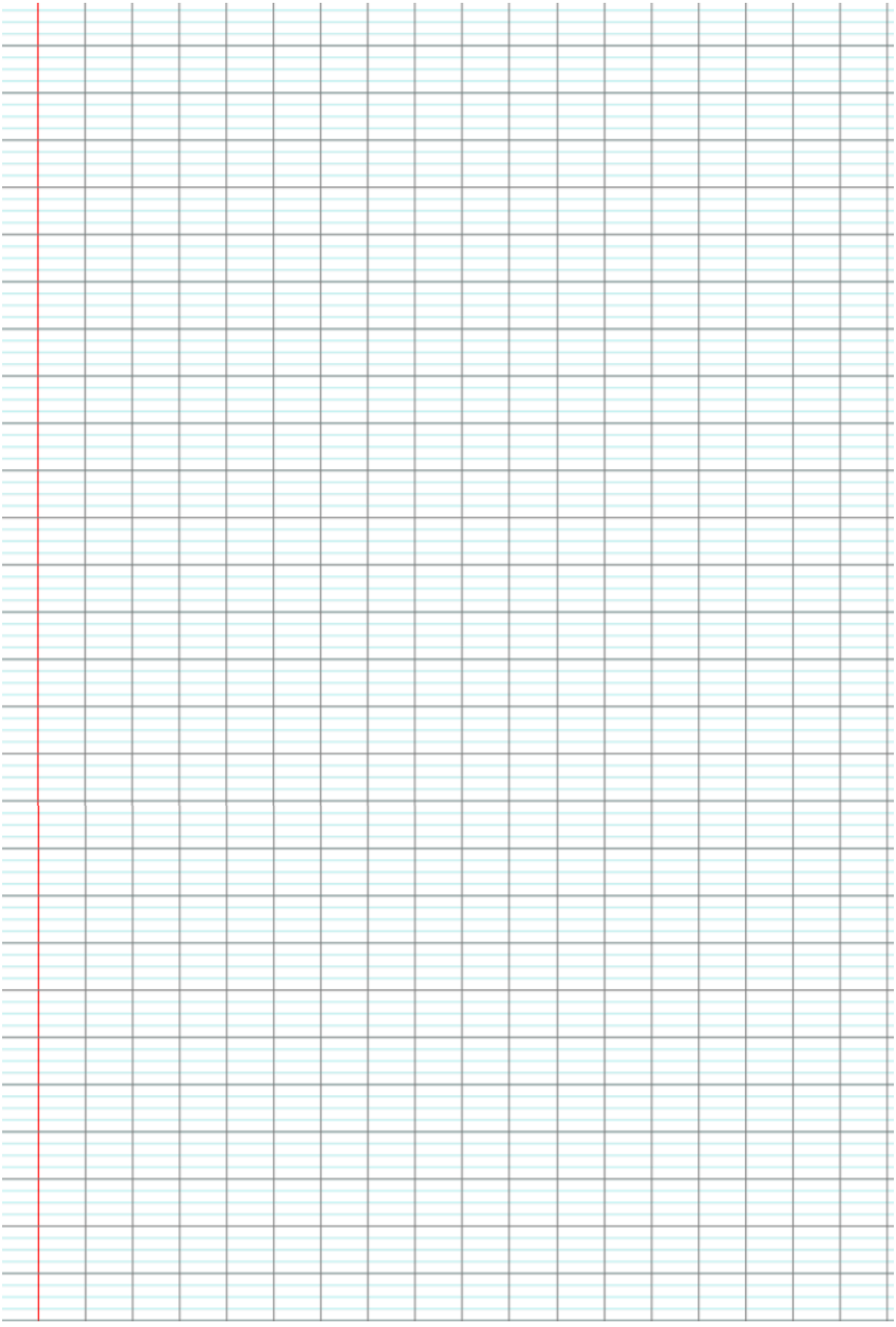


- **Comment sait-on que certaines espèces ont disparu au cours du temps ?**
- **En quoi les ressemblances entre certaines espèces permettent-elles d'établir des liens de parenté ?**
- **Quels mécanismes permettent aux espèces de s'adapter et d'évoluer dans leur milieu ?**

CARACTÈRES PARTAGÉS ET CLASSIFICATION



Arbre phylogénétique, basé sur le génome, mettant en évidence les trois domaines du vivant : les eucaryotes en rose (animaux, champignons, plantes et protistes), les bactéries en bleu, et les archées en vert.



Trier, ranger et classer les animaux

Les cours Lumni - Collège
www.lumni.fr/video/trier-ranger-classer

La clé de détermination

Pour reconnaître un animal et le classer, les scientifiques utilisent une classification. C'est un système à partir de critères. Elle est composée en groupes, qui eux-mêmes, sont composés de plusieurs sous-groupes.
Pour identifier un animal ou un végétal, il faut d'abord utiliser une clé de détermination. Cet outil permet d'identifier une espèce vivante (animale ou végétale). Il est basé sur l'observation morphologiques des espèces (Ont-ils des cellules ? Ont-ils un squelette osseux ? Combien de pattes ont-ils ? Ont-ils une bouche ? etc.)

La classification

Les scientifiques classent les êtres vivants observés selon : la forme des pattes, le nombre de pattes, la bouche, les antennes, les cellules, la présence de squelette osseux, de poils, de coquille, etc. Ils peuvent ainsi constater des liens de parenté entre certaines espèces.
Pour nos animaux, on constate que tous possèdent une bouche et des cellules. On crée donc un grand groupe où se situe tous ces espèces.
Ensuite, tu constates que d'autres animaux ont des pattes articulées et des squelettes osseux. On crée alors deux boîtes à l'intérieur du groupe des animaux ayant des cellules et une bouche. Cela forme un groupe des animaux aux pattes articulées qu'on appelle les arthropodes, et un groupe des animaux ayant un squelette osseux, appelé les vertébrés.
Dans les arthropodes, on y place l'écrevisse, l'araignée et le gerris. À l'intérieur, on fait deux sous-groupes : les animaux à antennes, appelés les antennates (écrevisse et gerris) et les animaux à 4 paires de pattes, appelé arachnides (l'araignée). À l'intérieur du sous-groupe des antennates, on place les animaux à 3 paires de pattes, dits les hexapodes (le gerris).
Dans les vertébrés, on y met les poissons et l'être humain. A l'intérieur, on crée sous-groupe pour les animaux avec des nageoires à rayons (ablette et brochet) et un autre sous-groupe pour les animaux à poils (mammifères → l'être humain).
On constate que les écrevisses et les poissons sont dans des boîtes séparées. Les poissons semblent être plus proches de l'être humain que de l'écrevisse. La classification donne donc des informations en terme de parenté.

Correction

Exercice : QCM

1. Qu'est-ce qu'un caractère partagé ?

- Un trait commun à plusieurs espèces, hérité d'un ancêtre commun.
- Un caractère visible uniquement chez une espèce.
- Une caractéristique aléatoire présente chez certains individus.
- Un trait propre aux vertébrés.

2. À quoi sert une clé de détermination ?

- À représenter les relations de parenté entre espèces.
- À séquencer l'ADN des espèces vivantes.
- À identifier et classer une espèce vivante en fonction de critères.
- À observer les fossiles des espèces disparues.

3. Comment les scientifiques utilisent-ils les caractères pour classer les êtres vivants ?

- Ils regroupent les espèces en fonction de leurs habitats.
- Ils observent les caractères communs pour créer des groupes et sous-groupes.
- Ils classent les espèces par ordre alphabétique.
- Ils comparent les tailles des organismes.

4. Quels sont les caractères utilisés pour distinguer les vertébrés des arthropodes ?

- La couleur des écailles et la forme des antennes.
- La forme des nageoires et la taille des pattes.
- La présence d'un squelette osseux pour les vertébrés et de pattes articulées pour les arthropodes.
- La structure des cellules et la capacité à nager.

5. Quelle information une classification peut-elle donner sur les espèces ?

- Leur habitat naturel.
- Leur lien de parenté.
- Leur durée de vie moyenne.
- Leur alimentation.

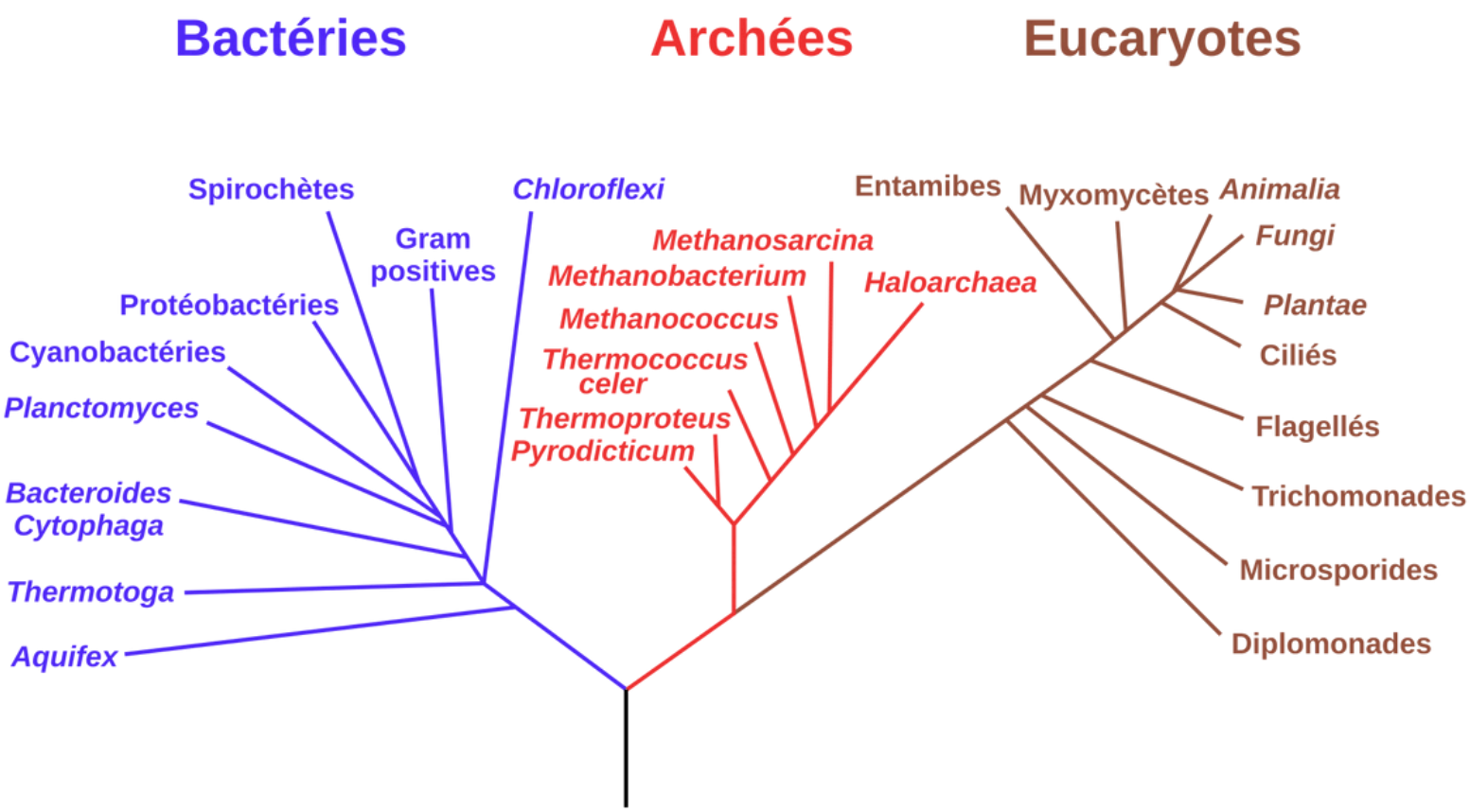
6. Pourquoi l'être humain est-il classé parmi les mammifères ?

- Parce qu'il possède des nageoires.
- Parce qu'il a des pattes articulées.
- Parce qu'il a des poils et nourrit ses petits avec du lait.
- Parce qu'il vit sur la terre ferme.

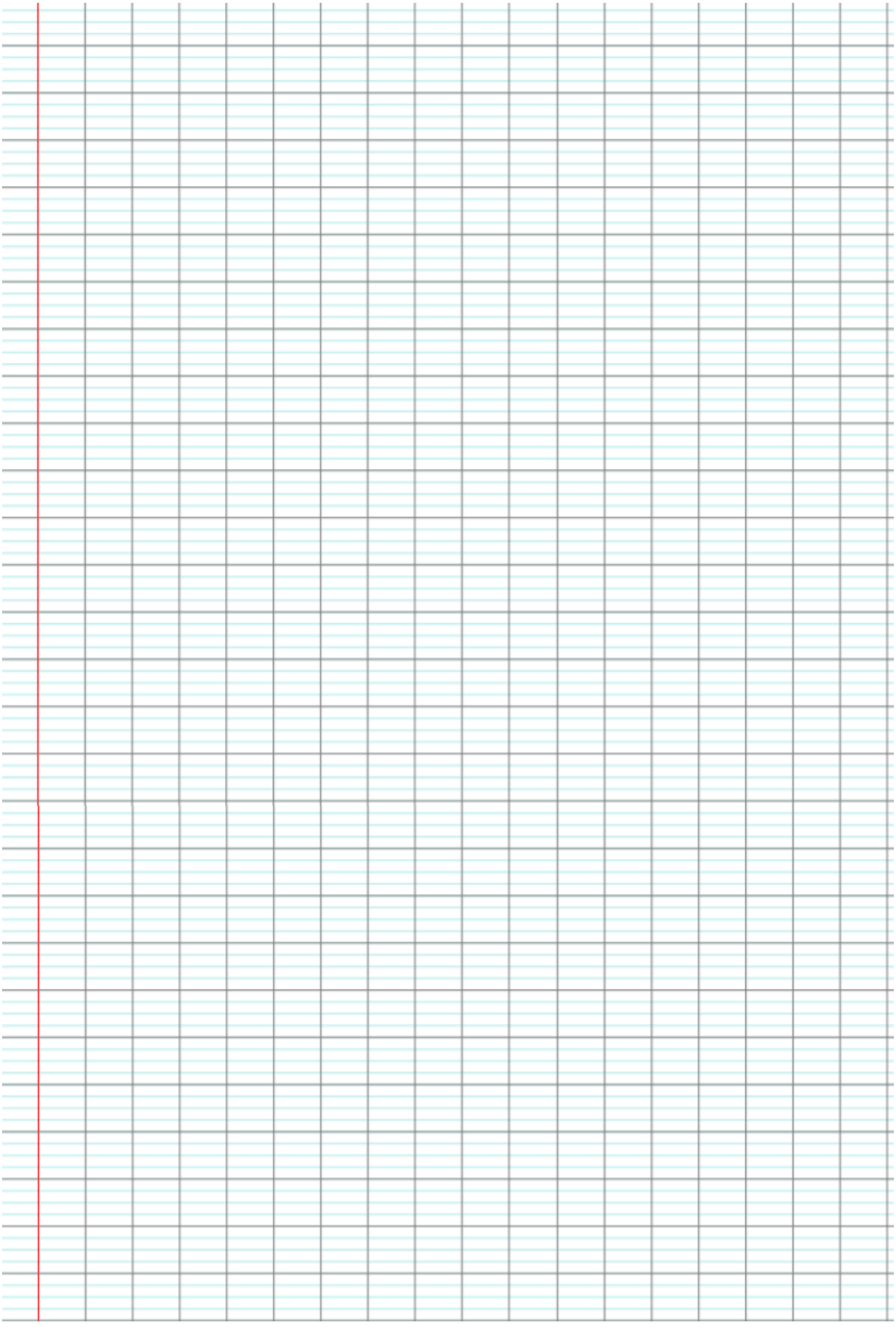
7. Dans quel groupe se trouvent l'écrevisse, l'araignée et le gerris ?

- Les mammifères.
- Les arthropodes.
- Les vertébrés.
- Les hexapodes.

LES GRANDS GROUPES D'ÊTRES VIVANTS, PARENTÉ ET ÉVOLUTION



Un arbre phylogénétique hypothétique reliant tous les grands groupes d'organismes vivants au dernier ancêtre commun universel. Ce graphique est basé sur l'analyse de séquences d'ARN ribosomique



Développement et variété des mammifères

C'est pas sorcier
www.lumni.fr/video/developpement-et-variete-des-mammiferes

Sabine est à Messel en Allemagne où reposent, au fond d'un lac, des milliers de fossiles qui nous apprennent que 20 millions d'années après la disparition des dinosaures, les mammifères ont déjà occupé toutes les niches écologiques.

Pourquoi autant d'espèces différentes en aussi peu de temps ?
Selon Jamy, cela s'explique parce qu'elles avaient le champ libre une fois que les dinosaures avaient disparu et aussi parce que leur taux de reproduction était très élevé. Or, plus il y a de naissances et de descendants, plus il y a de mutations génétiques qui ont des chances d'être avantageuses et donc de se perpétuer. C'est donc ainsi, que de mutation en mutation, sur 20 millions d'années, on est passé des ancêtres des rongeurs aux ancêtres des félins, à ceux des girafes, des cochons, des chevaux et des baleines. Autant d'espèces qui ont colonisé les niches laissées vacantes par les dinosaures.

Exercice : QCM

1. Que sont les grands groupes d'êtres vivants ?

- Les espèces disparues.
- Des ensembles regroupant les êtres vivants partageant des caractères communs.
- Une classification des fossiles uniquement.
- Des espèces sans lien de parenté.

2. Que sont les mammifères ?

- Des animaux avec des poils et des glandes mammaires pour nourrir leurs petits.
- Des animaux marins uniquement.
- Des espèces dépourvues de squelette.
- Des invertébrés comme les insectes.

3. Pourquoi les mammifères ont-ils pu se diversifier après la disparition des dinosaures ?

- Ils avaient une meilleure alimentation.
- Les reptiles ont favorisé leur reproduction.
- Les niches écologiques laissées par les dinosaures étaient libres, et leur taux de reproduction élevé a permis l'apparition de mutations avantageuses.
- Les mammifères se sont adaptés aux mêmes habitats que les dinosaures.

4. Qu'est-ce qu'une niche écologique ?

- Un abri pour les animaux.
- Un rôle ou une place occupée par une espèce dans son environnement.
- Un groupe d'espèces apparentées.
- Une classification spécifique des mammifères.

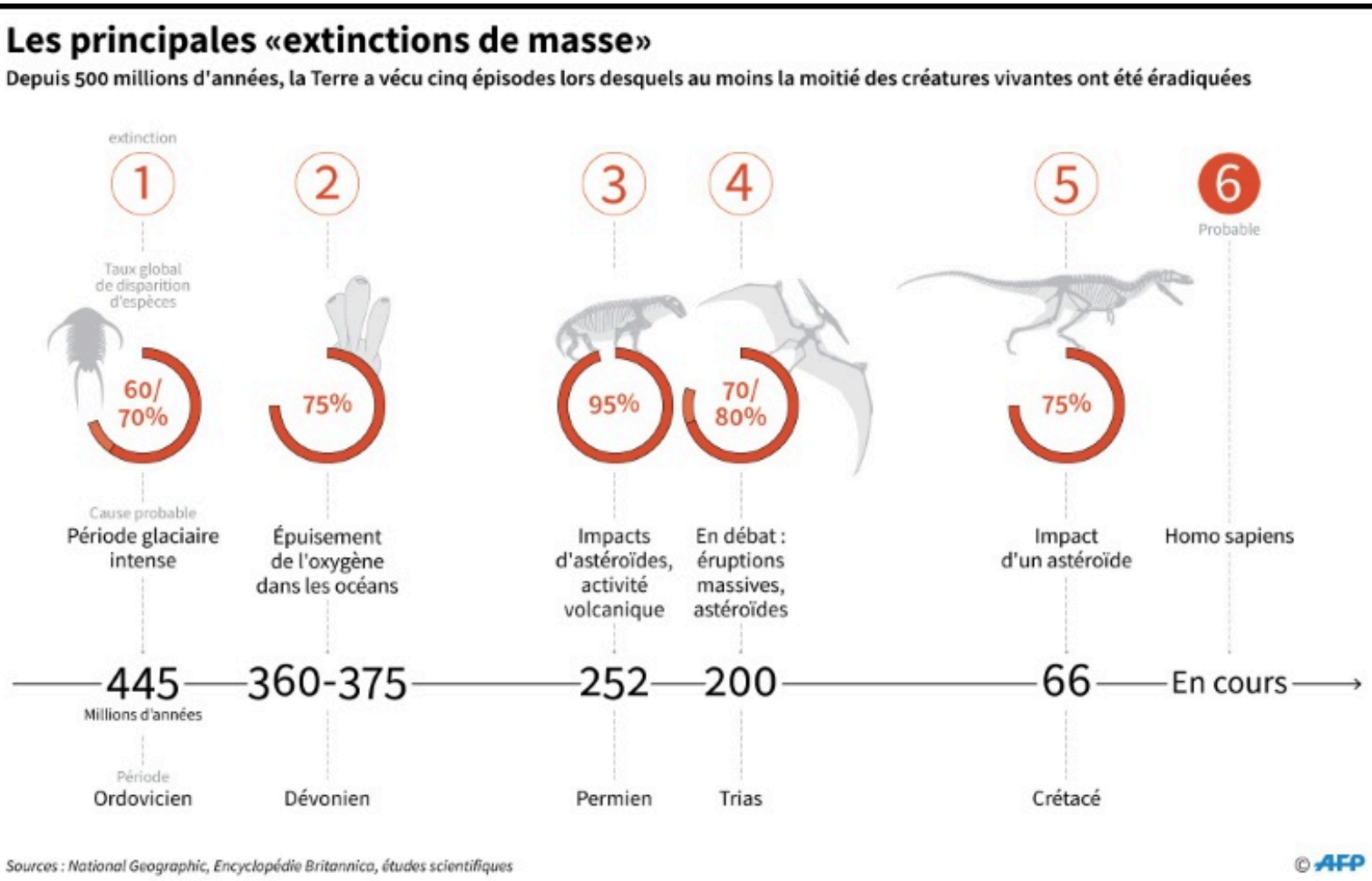
5. Que montre la présence de fossiles à Messel en Allemagne ?

- Que les mammifères ont remplacé les poissons dans les lacs.
- Que les mammifères ont occupé toutes les niches écologiques 20 millions d'années après la disparition des dinosaures.
- Que les dinosaures et les mammifères ont cohabité.
- Que les mammifères n'ont pas évolué depuis 20 millions d'années.

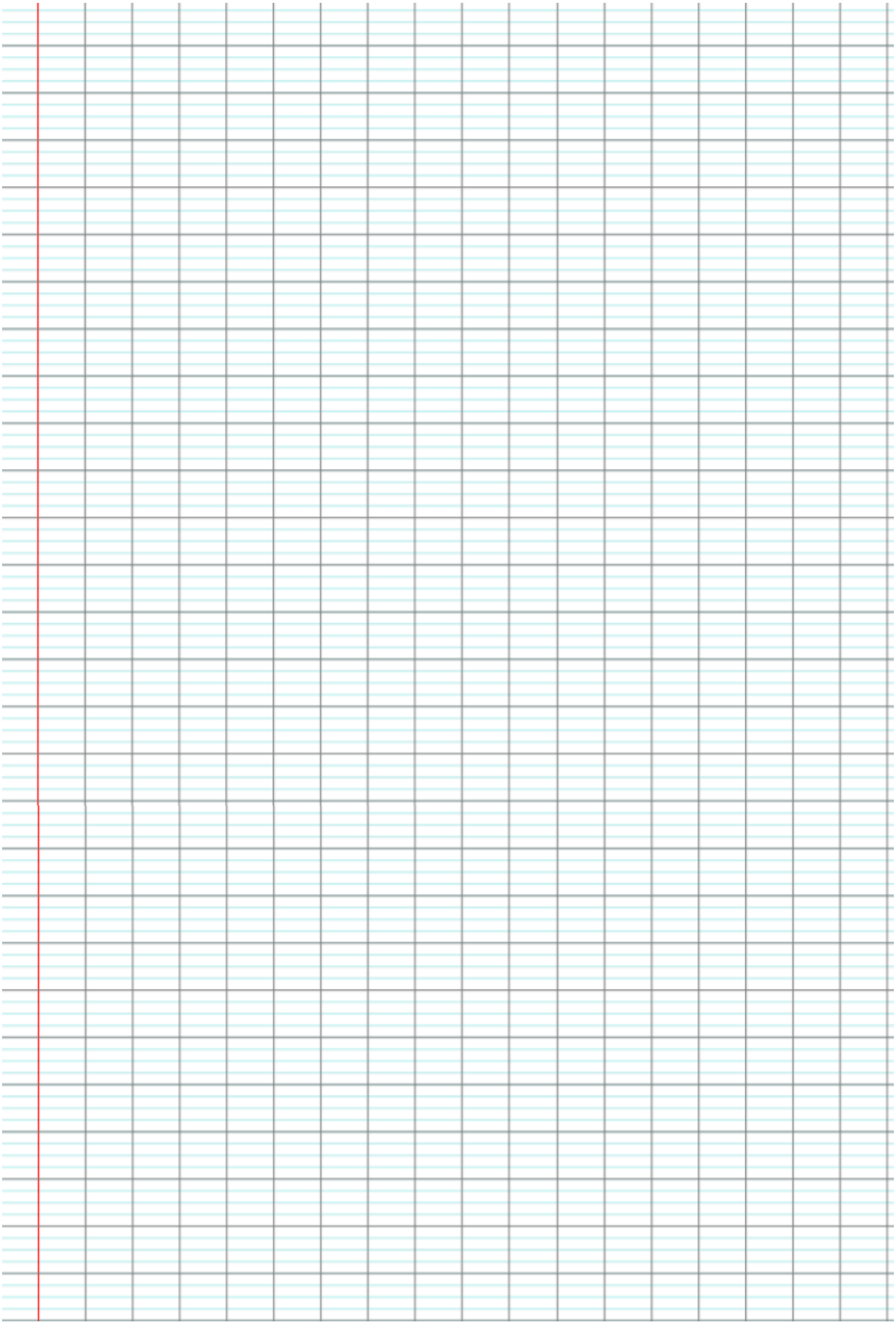
6. Qu'est-ce qu'une mutation génétique avantageuse ?

- Une modification de l'ADN qui diminue les chances de survie d'une espèce.
- Une modification de l'ADN qui permet à une espèce de mieux s'adapter à son environnement.
- Une mutation rare qui ne se transmet jamais aux descendants.
- Un changement aléatoire qui n'a aucun impact sur les espèces.

APPARITION ET DISPARITION D'ESPÈCES AU COURS DU TEMPS



Une extinction massive ou grande extinction, appelée aussi crise biologique ou crise écologique, est un événement relativement bref à l'échelle des temps géologiques (quelques millions d'années au maximum) au cours duquel au moins 50 % des genres et 10 % des familles d'espèces animales et végétales présentes sur la Terre et dans les océans disparaissent, de manière non sélective.



Les grandes extinctions

Clin d'œil en Méditerranée
www.lumni.fr/video/les-grandes-extinctions

Vous allez découvrir dans cette vidéo un aperçu des cinq principales extinctions de masse vécues par notre vieille Terre, ainsi que les différentes raisons pour lesquelles 60 à 95 % des espèces ont disparu lors de ces phénomènes… Et ce n'est pas fini car des experts mettent en avant un rythme alarmant de disparition des espèces qui nous ferait craindre que nous ayons d'ores et déjà enclenché une sixième grande extinction…

De nombreuses espèces menacées de disparition
Le phoque moine risque de disparaitre définitivement des eaux de la Méditerranée et ce n'est hélas pas la seule espèce menacée. *Certains scientifiques pensent que nous sommes à l'aube de la sixième grande extinction… Mais où sont les cinq autres ? Nous allons embarquer pour un petit voyage dans le temps…*
Tout commence il y a -445 millions d'années. Nous sommes dans l'une des ères glaciaires, et l'essentiel des organismes vivants peuple les océans. La planète devient un glaçon géant et au moins 60 % des espèces disparaissent. On dit au revoir à toutes sortes d'éponges, d'algues et de coquillages.
Nous sommes maintenant vers -370 millions d'années. Les causes ne sont pas très claires, mais en tous les cas, il n'y a plus assez d'oxygène dans les océans, et on perd cette fois près de 75 % des espèces, les trilobites et autres créatures du genre vont y laisser de nombreux morts.
Celle que les spécialistes appellent la mère des extinctions survient il y a -252 millions d'années et cette fois, 95 % des espèces laissent leur peau...
Intense activité volcanique ou bien chute d'astéroïdes, allez savoir, mais ce qui est sûr, c'est que terres et océans sont touchés. Presque tous les insectes vont disparaitre, ce sera la seule fois. De gros herbivores de plusieurs mètres de long dont le nom ne vous dirait probablement rien n'y survivent pas et les trilobites passent définitivement à la trappe.
On repart avec les survivants et la nature inaugure de nouvelles espèces. C'est ainsi que nous arrivons à -220 millions d'années où on ne sait pas pourquoi, près de 75 % des espèces disparaissent à nouveau. Il est possible qu'en se fragmentant, la Pangée, ce super continent qui rassemblait nos continents actuels ait provoqué des éruptions volcaniques et des dégagements gazeux. Quelqu'en soit la cause, c'est la disparition des ancêtres des dinosaures ainsi que plein d'amphibiens terrestres.

L'extinction du Crétacé et la disparition des dinosaures
L'extinction numéro 5, celle du Crétacé il y a environ 66 millions d'années. Le cratère de la péninsule du Yucatan laisse peu de doutes… La chute d'un astéroïde aurait fait disparaître les dinosaures, y compris les Tyrannosaures-rex.
Mais la plupart des mammifères, des grenouilles, des oiseaux, des tortues, des requins, ou encore des étoiles de mer survivent et peuvent désormais se développer et permettre aux homo-sapiens d'apparaître. On croise les doigts pour qu'ils ne soient pas à l'origine de la prochaine extinction !

Exercice : QCM

1. Que sont les extinctions de masse ?

- Des disparitions naturelles de quelques espèces.
- Une lente disparition des espèces due à la compétition.
- Des événements rapides entraînant la disparition de nombreuses espèces.
- La disparition des espèces marines uniquement.

2. Combien d'extinctions de masse la Terre a-t-elle connues jusqu'à présent ?

- Trois extinctions.
- Une seule extinction.
- Cinq extinctions.
- Huit extinctions.

3. Quelle extinction est surnommée "la mère des extinctions" ?

- L'extinction du Permien-Trias, il y a 252 millions d'années.
- L'extinction du Crétacé-Tertiaire.
- L'extinction du Dévonien.
- L'extinction de l'Ordovicien-Silurien.

4. Quelle cause est souvent associée à l'extinction des dinosaures ?

- Un refroidissement glaciaire.
- Une éruption volcanique dans le Pacifique.
- La chute d'un astéroïde il y a 66 millions d'années.
- Un manque d'oxygène dans les océans.

5. Pourquoi parle-t-on d'une "sixième extinction" aujourd'hui ?

- Les continents se fragmentent à nouveau.
- Un astéroïde est prévu dans les prochaines années.
- Le rythme actuel de disparition des espèces est alarmant, souvent dû aux activités humaines.
- Les mammifères dominent toutes les niches écologiques.

6. Que montrent les fossiles des extinctions passées ?

- Ils témoignent des espèces qui ont disparu et permettent de comprendre les grandes crises biologiques.
- Ils montrent uniquement les espèces marines disparues.
- Ils prouvent que toutes les espèces disparues ont été remplacées par des mammifères.
- Ils n'apportent pas d'informations sur les causes des extinctions.

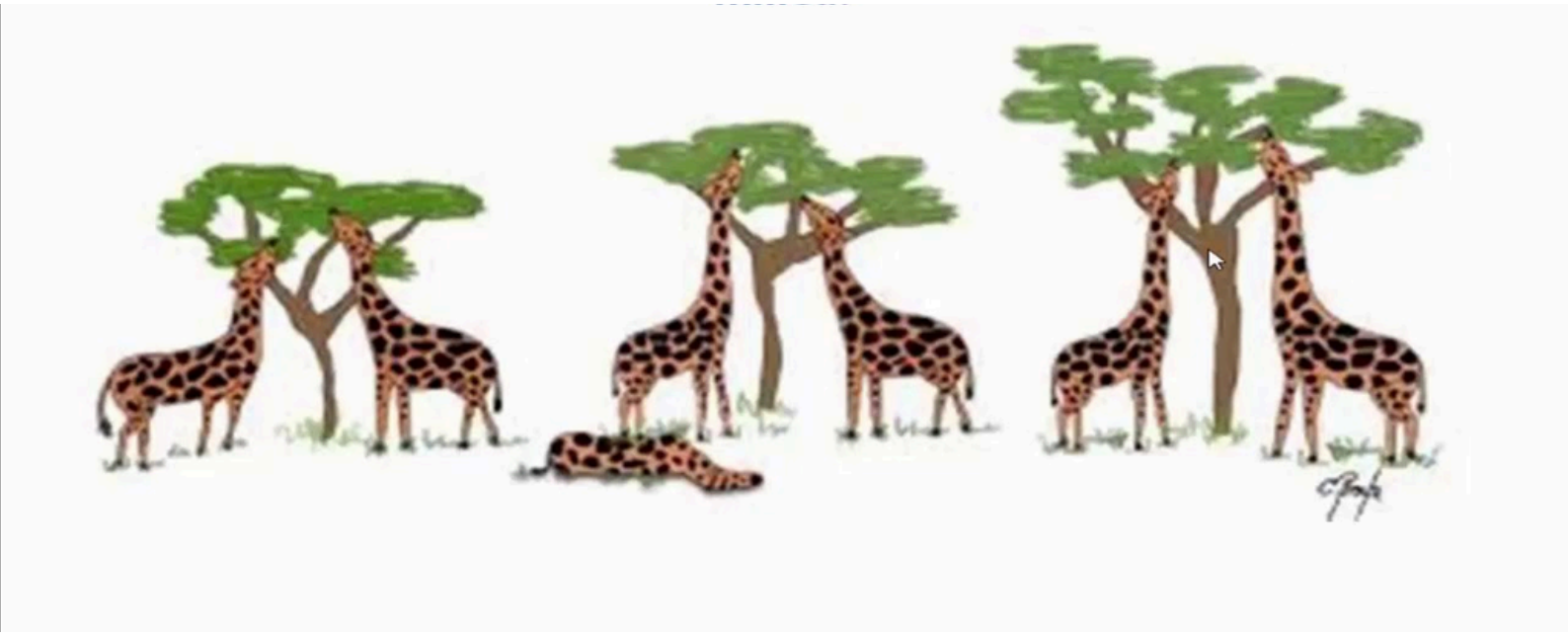
7. Quel rôle jouent les extinctions de masse dans l'évolution ?

- Elles ralentissent la biodiversité.
- Elles laissent des niches écologiques vacantes, favorisant l'apparition de nouvelles espèces.
- Elles suppriment des groupes d'espèces sans conséquence pour l'évolution.
- Elles favorisent uniquement l'expansion des espèces marines.

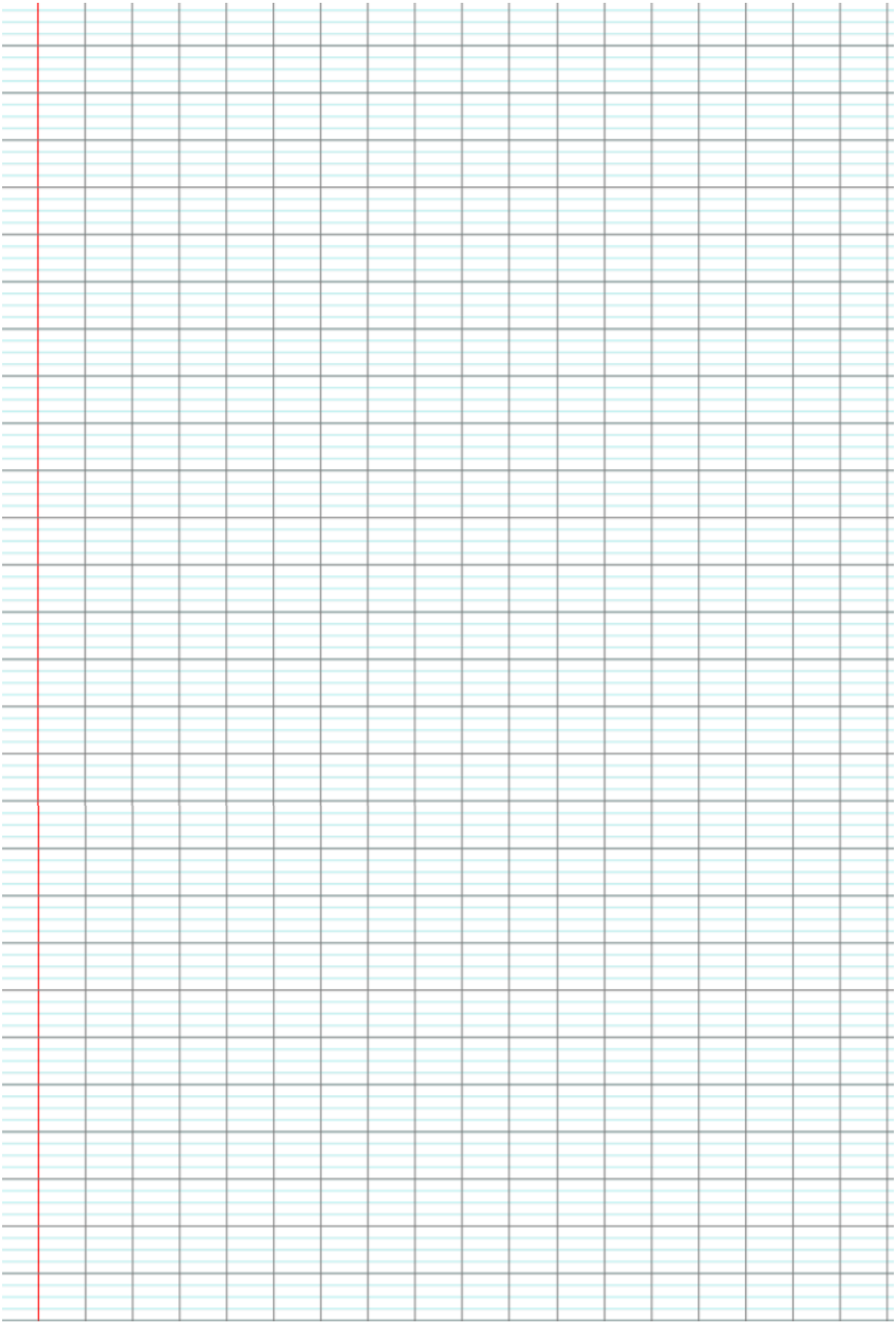
Correction

LEÇON 4

MÉCANISMES DE L'ÉVOLUTION : HASARD, SÉLECTION NATURELLE ET REPRODUCTION



Selon Darwin, le mécanisme évolutif derrière l'allongement du cou des girafes est en lien avec la sélection de survie : celles possédant les cous les plus longs sont moins en compétition avec leurs congénères, ou avec d'autres espèces possédant un cou plus court, pour se nourrir.



L’adaptation des espèces

Lumni
http://www.lumni.fr/article/l-adaptation-des-especes

L’homme s’est toujours interrogé sur ses origines et sur les espèces qui l’entourent. Depuis le XIXe siècle, les avancées scientifiques et technologiques ont permis la reconstitution de la grande histoire de la vie sur Terre ainsi que l’influence de l’activité humaine sur son évolution.

Darwin, la théorie de l’évolution et la sélection naturelle

*Pourquoi certaines espèces disparaissent et d’autres non ? Pourquoi les espèces évoluent au fil des générations ? Ces questions sur l’évolution circulaient déjà dans la communauté scientifique depuis longtemps, mais **Charles Darwin** est le premier à les populariser auprès du grand public. Pour lui, qu’il s’agisse des êtres humains ou des animaux, chaque individu est unique. Tous les membres d’une même espèce diffèrent les uns des autres par des variations de taille ou de couleur. Dans l’environnement naturel des animaux, certaines variations sont avantageuses, d’autres non. Certains individus survivent et se reproduisent, d’autres non. C’est ce que Darwin a appelé « la sélection naturelle ».*

Darwin souligne deux points importants : les variations apparaissent par hasard et elles sont transmissibles aux descendants. Génération après génération, les variations avantageuses ont tendance à se répandre puisque leurs porteurs ont plus de descendants et leur transmettent leurs caractéristiques favorables. Si l’environnement change, si le climat devient plus chaud par exemple, les aptitudes avantageuses ne seront pas nécessairement les mêmes et la sélection sera orientée de façon différente. Au cours des générations, l’espèce peut ainsi se transformer et finalement aboutir, provisoirement, à une nouvelle espèce, distincte de l’espèce initiale.

L’exemple de la phalène du bouleau

La phalène du bouleau, un papillon de nuit, est l’un des exemples les plus parlants du mécanisme de l’évolution. Il est d’ailleurs cité dans la majorité des ouvrages expliquant la théorie de Darwin, du fait de son évolution très rapide. Une équipe de l’université de Liverpool a découvert le secret de son adaptation, qui lui a permis de survivre à deux modifications consécutives de son environnement. Ce papillon, vivant dans les villes d’Angleterre, est naturellement paré d’une robe blanche tachetée de noir. Elle lui permet de se confondre avec l’écorce lorsqu’il est posé sur le tronc d’un bouleau, et ainsi, d’échapper à la vue des prédateurs.

Mais au milieu du XIXe siècle, au moment même où l’industrialisation a pris de l’ampleur, les naturalistes ont observé l’apparition d’un nouveau type de phalène. Des individus appartenant à cette espèce ont adopté une robe entièrement noire, et sont finalement devenus largement majoritaires (plus de 90 % des phalènes) à la fin du siècle. À cette époque, la modification de leur couleur leur conférait un avantage sélectif évident puisque les troncs des bouleaux, couverts de résidus de charbon, avaient eux-mêmes noirci. Les papillons blancs, appelés typica, étaient donc très visibles sur ces troncs, alors que les individus noirs, nommés carbonara, passaient désormais inaperçus aux yeux des oiseaux chasseurs.

Retournement de situation

Mais le phénomène s’inverse à nouveau dès la fin de l’ère industrielle, au milieu du XXe siècle. Les usines ferment, et le charbon est de moins en moins utilisé : la pollution diminue. Les bouleaux reprennent leur couleur naturelle. Les individus sombres sont de nouveau la proie des oiseaux. Davantage chassés, ils ont moins de descendants. Du fait de ce nouveau changement d’environnement, les phalènes retrouvent progressivement leur couleur claire poivrée.

Exercice : QCM

1. Qu'est-ce que la sélection naturelle selon Darwin ?

- Un mécanisme où les individus les mieux adaptés à leur environnement survivent et se reproduisent davantage.
- Un processus où toutes les espèces se reproduisent de manière identique.
- Une sélection faite par l'homme pour améliorer les espèces.
- Une disparition progressive des individus les plus faibles.

2. Comment apparaissent les variations au sein d'une espèce ?

- Par des choix effectués par les individus.
- Par hasard, grâce à des mutations dans l'ADN.
- Par la reproduction asexuée uniquement.
- Grâce à l'intervention de l'environnement.

3. Quel rôle joue l'environnement dans la sélection naturelle ?

- Il ne joue aucun rôle.
- Il élimine les mutations génétiques dans une population.
- Il favorise uniquement les individus les plus grands.
- Il détermine quels caractères sont avantageux en fonction des conditions du milieu.

4. Quelles sont les deux étapes importantes pour que la sélection naturelle fonctionne ?

- La migration et la disparition des espèces.
- L'apparition de variations aléatoires et leur transmission aux descendants.
- La reproduction entre individus similaires.
- La compétition entre les espèces pour les mêmes ressources.

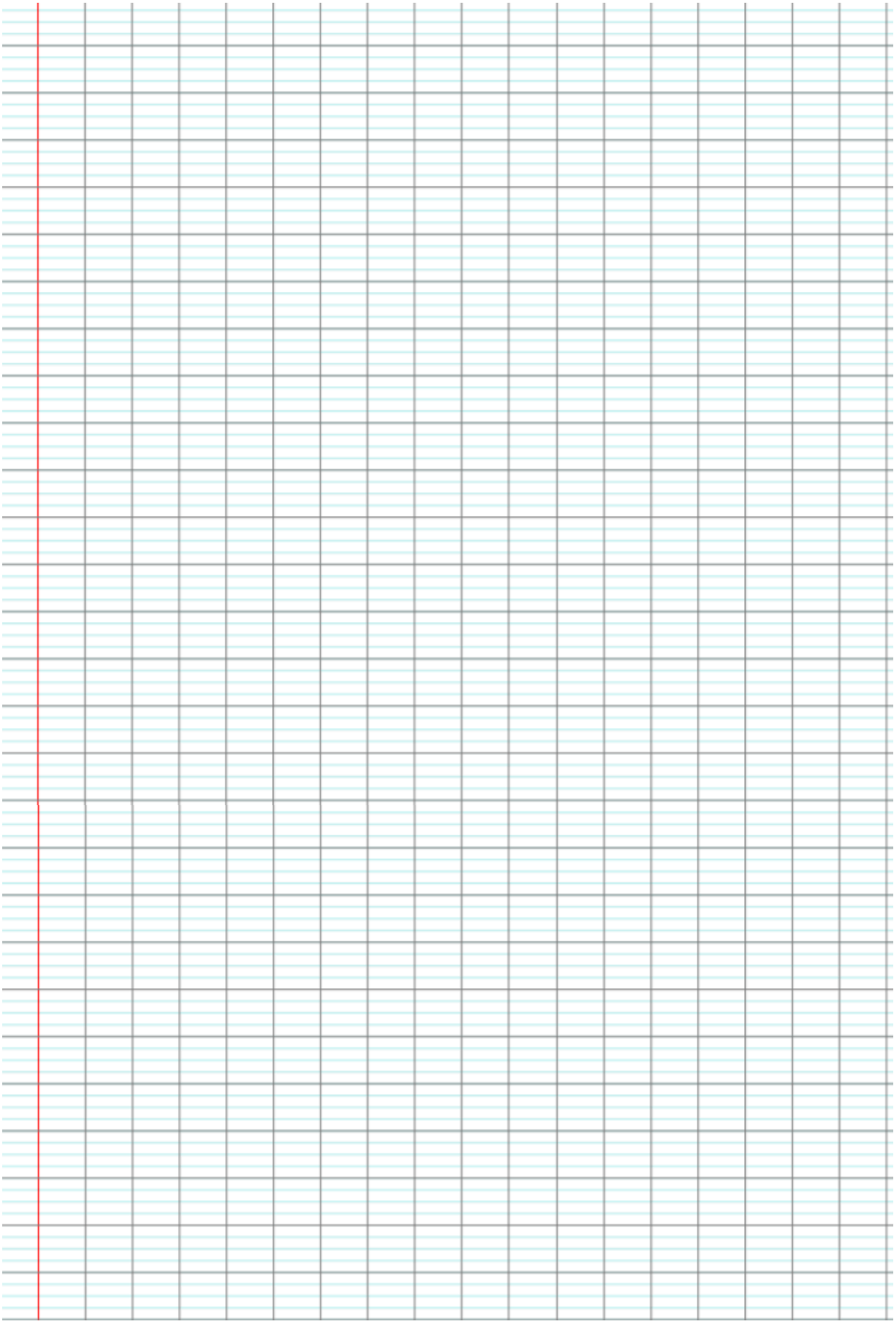
5. Pourquoi parle-t-on d'un mécanisme évolutif "orienté" par l'environnement ?

- Parce que l'environnement modifie directement les gènes des individus.
- Parce que l'environnement favorise les caractères avantageux dans un milieu donné.
- Parce que l'environnement détermine les croisements entre individus.
- Parce que les caractères transmis sont identiques pour tous.

6. Quel lien existe-t-il entre reproduction et évolution ?

- La reproduction empêche les mutations génétiques.
- La reproduction réduit la diversité génétique.
- La reproduction favorise uniquement les caractères visibles.
- La reproduction permet de transmettre les variations avantageuses aux générations suivantes.

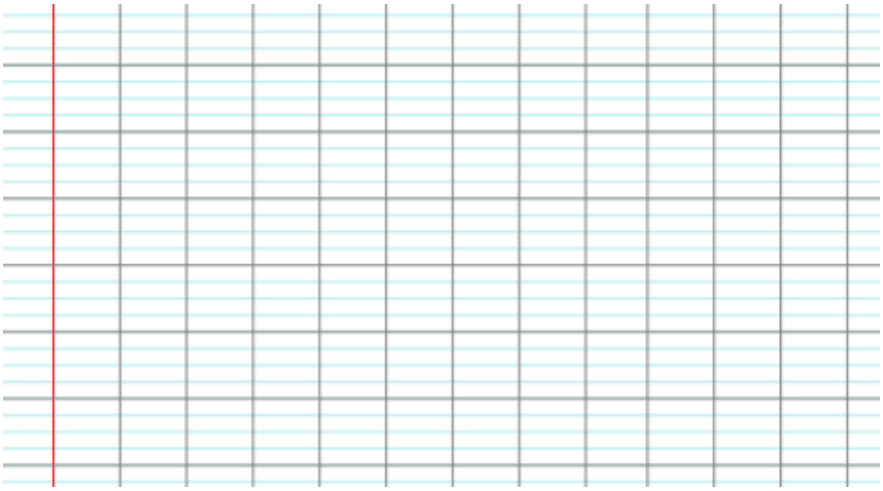
MES NOTES



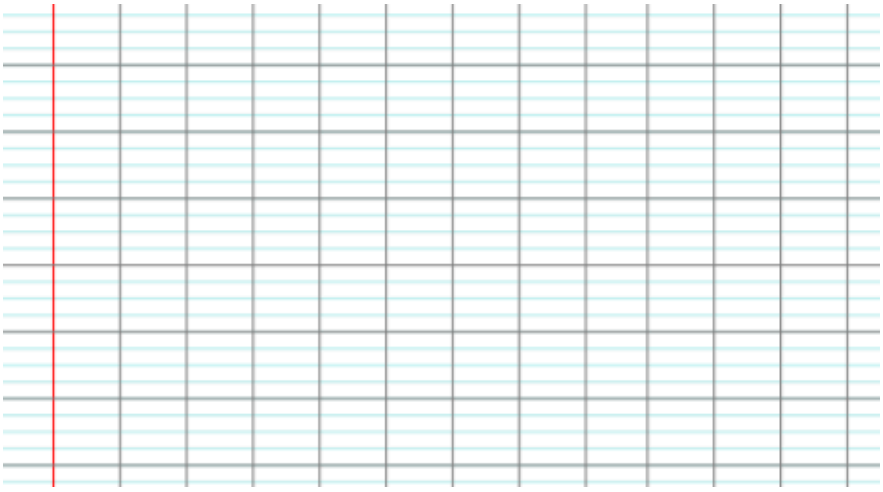
3 CHOSES QUE J'AI APPRISES

01 J'ai appris que ...

02 J'ai appris que ...



03 J'ai appris que ...



CONCLUSION

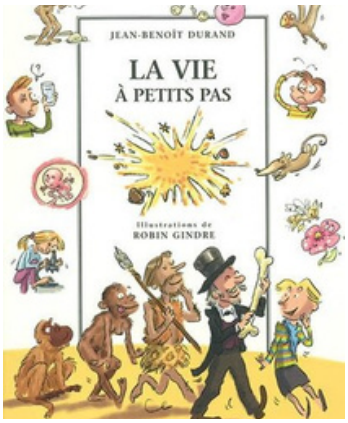
L'évolution est un processus qui explique l'apparition, la transformation et la disparition des espèces au cours du temps. Grâce aux fossiles et aux données génétiques, nous savons que tous les êtres vivants partagent un ancêtre commun, et que la biodiversité actuelle résulte de millions d'années de transformations.

L'évolution repose sur plusieurs mécanismes :

- **Le hasard, par l'apparition de mutations génétiques.**
- **La sélection naturelle, qui favorise les individus les mieux adaptés à leur environnement.**
- **La reproduction, qui assure le brassage génétique et la transmission des caractères avantageux.**

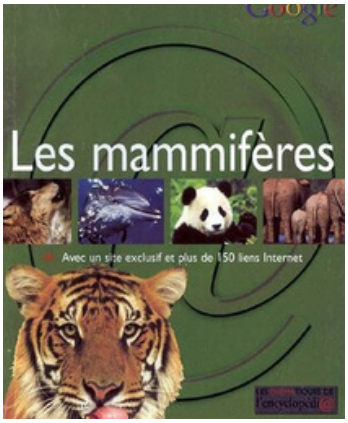
Les extinctions de masse, comme celle des dinosaures, montrent que des événements rapides peuvent bouleverser la biodiversité et ouvrir la voie à l'émergence de nouvelles espèces.

L'évolution est une interaction constante entre les caractéristiques des êtres vivants et leur environnement. Ces mécanismes permettent aux espèces de s'adapter, de se diversifier, ou, parfois, de disparaître.



LA VIE À PETITS PAS

Si l'on remonte le temps jusqu'à l'apparition des premiers humains, qu'y avait-il ? Un livre pour comprendre le vivant, ses transformations et son évolution.



LES MAMMIFÈRES

Les mammifères : définition, origine, évolution et diversification, lieu de vie, classification, etc.

(R)ÉVOLUTION DES MUTANTS

À la recherche de mes ancêtres, je ne me suis pas limité à mes arrière-grands-parents, ni même à mes arrière-arrière-arrière-grands-parents. Je suis remonté jusqu'à Cro-Magnon, puis à Lucy, puis à un petit singe dépourvu de nom qui vivait il y a 50 millions d'années et enfin à une sorte de grosse salamandre d'aspect peu engageant. Arrivé là, j'ai cherché à comprendre comment ma famille pouvait descendre de tels aïeux et comment ils s'étaient transformés, bref, comment s'était produite leur évolution (et celle de tous les autres animaux, des autres familles !)

CHAPITRE TERMINÉ

3e - Chapitre 06

ÉVOLUTION

Mon résultat à l'évaluation :

LE PROCHAIN CHAPITRE

3e - Chapitre 07

ACTIVITÉS MUSCULAIRE, NERVEUSE ET CARDIOVASCULAIRE ; ACTIVITÉ CÉRÉBRALE

- Quel est le rôle du cerveau dans le contrôle des mouvements ?
- Pourquoi le rythme cardiaque augmente-t-il lors d'un effort ?
- Quels comportements peuvent perturber le bon fonctionnement du système nerveux ?

Livret réalisé par Jonathan ANDRÉ
Enseignant spécialisé
SEGPA.org

CC BY NC SA