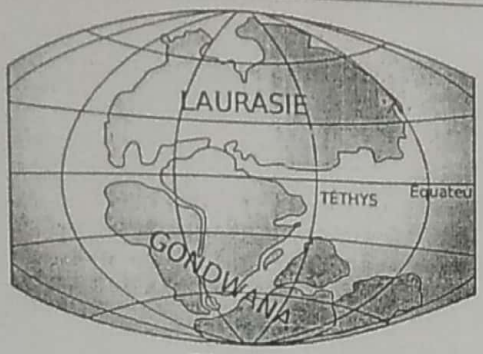
LIVRE D'EXERCICES DE GEOLOGIE ~NIVEAU TERMINALE S.EXPERIMENTALES

Collection vert jaune rouge

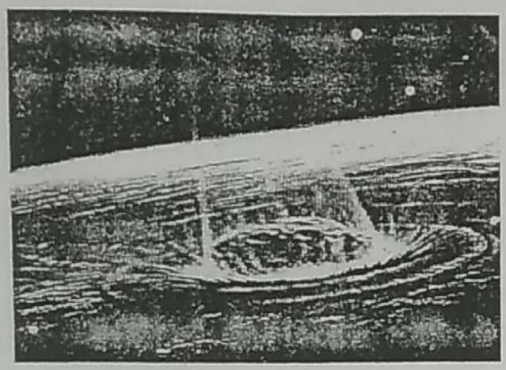
SVT

Sciences de la Vie et de la Terre



TRIAS
Il y a 200 millions d'années







Livre d'Exercices de Géologie

TSExp

EDITION KAMITE 2019

© Ouvrage élaboré par Issa COULIBALY & Aboubacar BOUARE/Professeurs de SVT
79198269-65665696/76399806-66279590 E mail :iss27coul@live.fr

Scanné avec CamScanner

Avant-propos

Le livre d'exercice de GEOLOGIE Terminale Sciences expérimentale (TSEXP) de la collection Vert Jaune Rouge a été conçu dans le souci d'aider les élèves en classe de terminale Sciences expérimentale en les offrants des exercices – corrigés de géologie conforme à leur programme d'enseignement. Ce livre répondra à un besoin, mainte fois exprimé par les élèves de disposer d'outils pratiques et performant leur permettant de s'autoévaluer et de se préparer pour les évaluations lors des compositions et des épreuves du Baccalauréat.

Ce livre comprend :

- Des méthodes de résolution de problèmes
- Des évaluations sur la maitrise des connaissances
- Des exercices type bac entièrement résolus
- Des exercices extraits des sujets de compositions de différentes académies d'enseignement secondaire du Mali
- Des sujets officiels du baccalauréat Malien avec leur corrigé (sujets des années 2014 à 2018) série TSEXP
- Des sujets officiels du baccalauréat d'autres pays conforme au programme de la TSEXP

En plus, pour la bonne compréhension, nous avons associés de commentaires très appropriés aux corrections proposées.

Ce document est conforme au programme officiel en vigueur au Mali.

Nous espérons que ce document sera un outil précieux qui vous aidera tout le long de l'année scolaire dans vos travaux personnels et qu'il permettra à l'amélioration des résultats scolaire dans les compositions et épreuves du Baccalauréat de la série TSEXP

Nous remercions d'avance toutes les personnes qui ont été fidèle à la collection Vert Jaune Rouge et nous nous soumettons à vos différentes remarques et suggestions apporté dans le souci d'améliorer ce document ainsi que les autres documents de la même collection. Nos contacts sont les suivants :

ISSA COULIBALY : Professeur Principal de SVT au Lycée Public de Kalaban coro : 79198269 / 65665696 / 502535 17

Aboubacar BOUARE : Professeur Principal de SVT au Lycée Hamidou Santara de San : 76399806/ 66279590

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

IV	Concept général VI : l'évolution de la terre et du monde vivant **Sous- concept 1 : l'histoire et l'évolution de la terre et des êtres vivants**

Evaluation 1

1 Restitution des connaissances

A- Choisis la ou les bonnes réponses :

1) La présence de vie sur la terre est liée :
   a. la distance qui la sépare du soleil,
   b. à sa masse,
   c. à la composition des roches du sol,
   d. à la présence d'une atmosphère.
2) Stromatolithes sont apparues il y'a :
   a. 2 millions d'années
   b. 3,5 millions d'années
   c. 14,5 millions d'années
3) La terre s'est formée :
   a. A partir du BIG-BANG,
   b. Il y a environ 15 milliards d'années,
   c. Il y a 4,5 milliards d'années,
   d. Il y a environ 65 milliards d'années.
4) Un arbre phylogénétique regroupe des espèces qui :
   a. vivent dans le même milieu,
   b. possèdent un ancêtre commun,
   c. sont toutes interfécondes,
   d. partagent des caractères dérivés.

B- Réponds aux questions suivantes :

1) Explique la formation de la terre.
2) trouve les différentes couches concentriques que présente la structure interne de la terre
3) Comment s'est formée l'atmosphère primitive ?
4) Explique l'évolution de la Pangée de -426 Ma à nos jours.
5) Décris les différentes étapes de la formation de l'univers.
6) Quelle est la constitution de la terre primitive ?
7) Décris les étapes de la formation de l'atmosphère.
8) Quels sont les premiers êtres vivants apparus sur la terre et leurs dates d'apparitions?

C- Complétez les phrases suivantes :

L'.....s'est formé à la suite d'une explosion primordiale qui a transformé une énergie colossale en matière. Cela s'est produit il y'a environs.....A partir de cette explosion se sont formé des .....dont la voie lactée. La voie lactée s'est à la suite de l'explosion d'une étoile géante appelée ..... Cette explosion a dégagé de la matière et des gaz qui ont formé les planètes du système solaire dont la terre par .....

D- Trouve le mot correspondant à chacun des définitions suivantes :
a : ensemble d'étoiles ; de poussières et de gaz formant un système dynamique ;

E- Il est établi que l'atmosphère initiale ne comportait pas de dioxygène (CO_2 : 15-20% ; N_2 :2% ; H_2O : 80 à 90%) et que le dioxygène n'existe sur aucune autre planète. Or actuellement l'atmosphère est constituée de plus de 20% de dioxygène.
Dis quel est le mécanisme producteur du dioxygène et à quel moment est-il apparu dans l'atmosphère ?

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

F- Les géologues admettent aujourd'hui que les continents n'ont pas toujours été à la place qu'ils occupent actuellement.

Explique les mouvements qui ont conduit à la configuration actuelle en précisant les ères des phénomènes.

G- Notre planète Terre a une histoire et un âge. Des théories expliquent sa formation et précisent les conditions qui ont favorisées l'apparition de la vie sur cette planète et précise même les 1ers êtres vivants probables.

A partir de tes connaissances,

a- Donne l'âge de la formation de l'univers.

b- Donne l'âge de la formation de la terre.

c- Cite deux conditions qui ont favorisé l'apparition de la vie sur terre.

d- Nomme les premiers êtres vivants apparus.

H- Selon les résultats des recherches scientifiques sur les fossiles et les paléolignages notre planète a une histoire et un âge.

a- Nomme la théorie la plus accepté qui expliquerait la formation de la terre

b- Qu'elle âge donne-t-on à la terre ?

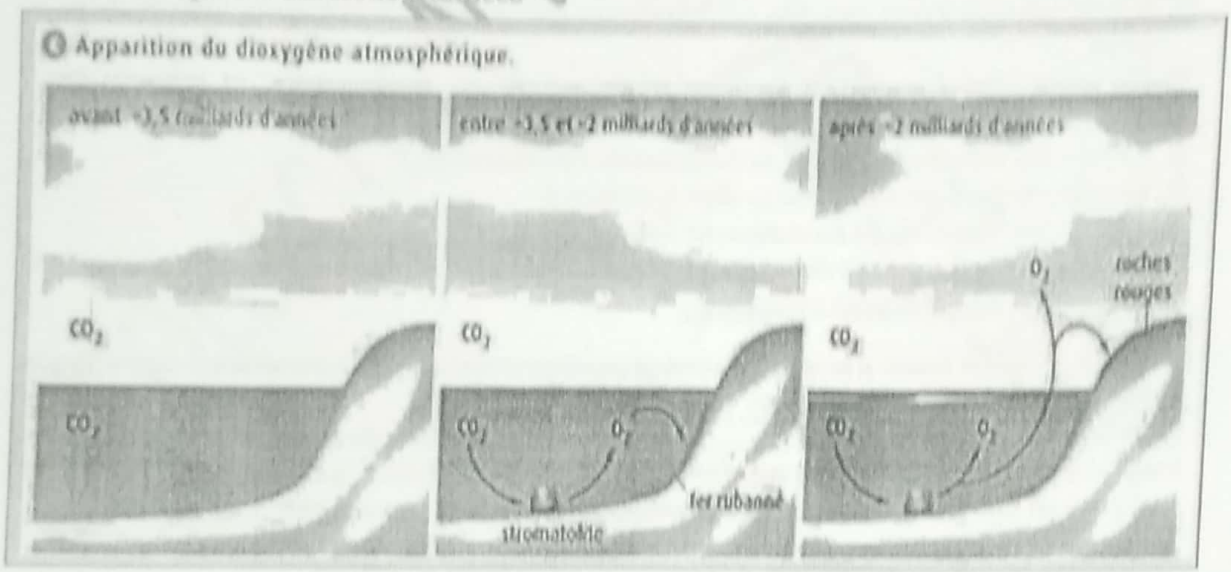
I- Recopiez le tableau suivant et remplissez-le :

Périodes de l'histoire	Evénements caractéristiques
Ères secondaires	
Ere primaire	
	Premiers invertébrés Premières cellules eucaryotes Formation de la terre

2 Exploitation de documents /résolution de problèmes

Exercice 1 Le document suivant représente la composition de l'atmosphère avant 3,5 milliard et après 2 milliards d'années

Apparition du dioxygène atmosphérique.



1. Explique l'apparition du dioxygène atmosphérique.
2. Explique la diminution importante du taux de dioxyde de carbone au cours de l'histoire de la terre.
3. Montre que les êtres vivants ont influencé la composition de l'atmosphère.

VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 2 : L'origine de la terre

« Les météorites donnent des indications intéressantes. Ce sont des astéroïdes qui tombent sur la planète quand leur trajectoire elliptique recoupe celle de la terre. Leur diamètre varie du micromètre à 700 km. On peut distinguer plusieurs types de météorites.

- Les chondrites contenant des petits globules vitreux (les chondres) dont la composition chimique est identique à celle de l'ensemble de la météorite, représentent 90% des météorites ; elles sont constituées par de la péridotite terreuse (olivine, pyroxène et un alliage Fe-Ni) de manteau terrestre. Un fait important est que toutes les chondrites ont un âge de cristallisation de 4,6 milliards d'années, même âge radiométrique que celui de la terre et de la lune, connu ainsi par mesure indirecte. Enfin, la composition chimique des chondrites est la même que celle de la terre si on mélange toutes les enveloppes (croûte, manteau, noyau) ; cette composition est aussi celle du soleil aux éléments volatils près.

En conséquence, on peut conclure que tout le système solaire est né il y'a 4,55 milliards d'années et que soleil, terre et chondrites ont la même origine : un gaz de composition solaire.

- Les achondrites (10% des météorites) se répartissent en plusieurs types :
  - Basaltiques (croûte)
  - Périodiques (manteau)
  - Sidérites, faites d'un alliage de fer et nickel (= noyau).

L'étude des achondrites montre :

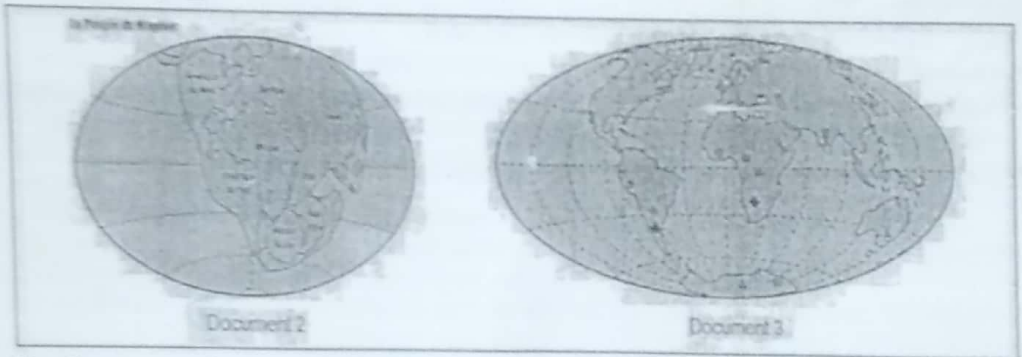
- Un âge plus récent de 20 à 50 millions d'années que celui des chondrites ;
- Une composition chimique « différenciée » par rapport à celle du soleil, de la lune, de la terre et des chondrites ;
- Que la différenciation des différents types peut être obtenue par fusion d'une chondrite : le fer, dense, tombe au fond ; les éléments silicatés montrent en surface.

Il est donc séduisant de penser que la terre aurait été une gigantesque chondrite qui aurait fondu et qui se serait complètement différenciée. »

D'après Histoire de la terre, de C. Babin et S. Elmi. Armand Colin 1994.
Ouvrage à l'usage des étudiants non spécialisés en géologie.

1) Quelles sont les deux familles de météorites représentées ?
2) Sur quels arguments se fonde la proposition « la terre aurait été une gigantesque chondrite » ?
3) A l'aide du texte et vos connaissances retrouve les grandes étapes de la formation de la terre.

Exercice 3 : Le document 2 représente la terre il ya 200 millions d'années et le document 3 la terre aujourd'hui.

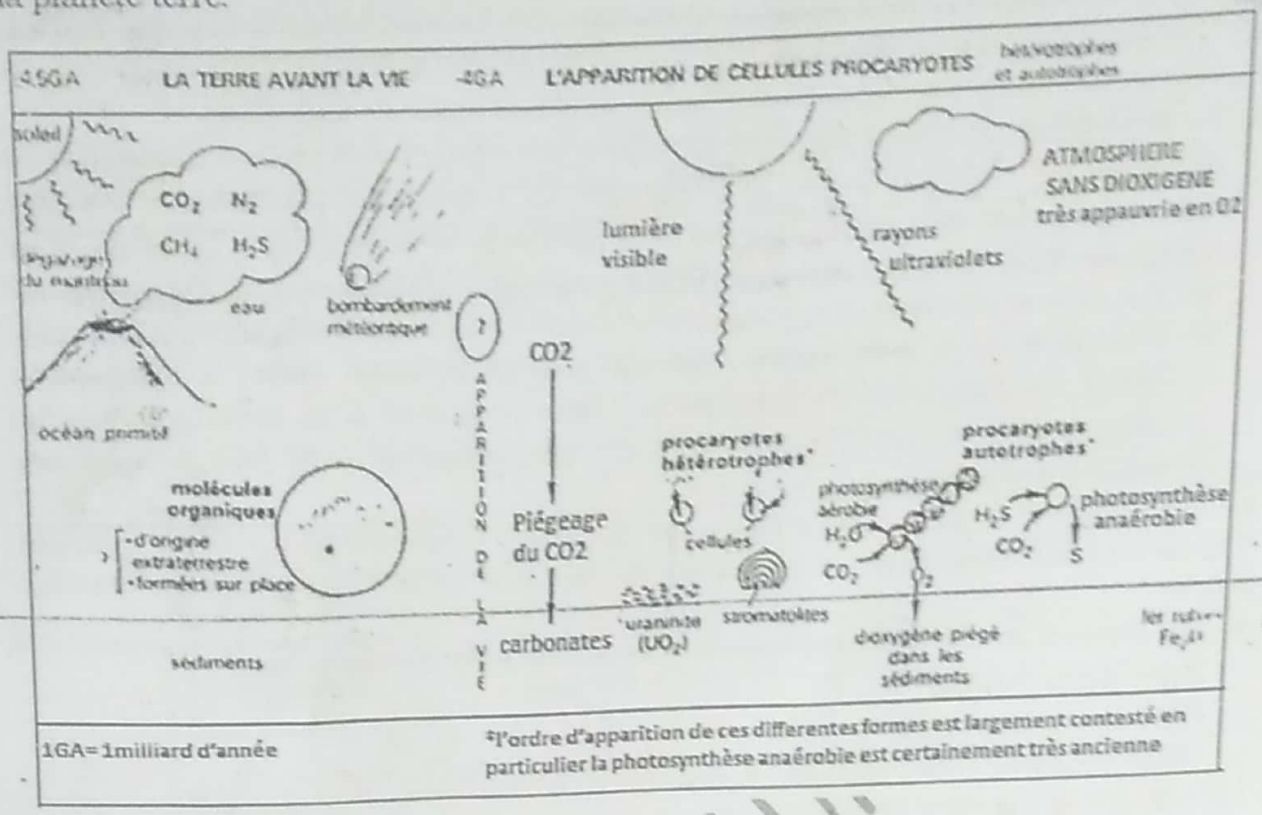


Document 2 Document 3

1) Explique ce qui caractérise l'évolution morphologique de la planète terre pendant la période allant de 200 millions à aujourd'hui.
2) Démontre à l'aide d'arguments tirés des documents et de vos connaissances que l'ouverture de l'océan Atlantique n'a pas eu lieu partout en même temps

Scanné avec CamScanner

Exercice 4 : Le document A présente l'origine de la planète terre, et l'origine de la vie sur la planète terre.



A partir du document A

1. Dite quelle est l'origine de la formation planète terre ?
2. Dite quelle est l'origine de la vie sur tefre ? Argumente ta réponse
3. Explique comment l'atmosphère primitive s'est formée ? De quoi était-elle constituée ?
4. Cette atmosphère était dépourvue d'un gaz clé ? Lequel ? A quel moment ce gaz est apparu sur terre ? A la suite de quel phénomène ?

Exercice 5 : plusieurs arguments plaident en faveur d'une origine météoritique de la terre. Le tableau suivant donne le nombre de météorites ayant percuté la terre entre -4 et -3,5 Ga (par tranche de 100 Ma). Cette estimation s'est faite à partir des études (prélèvements et datations) réalisées sur la lune.

La Terre se serait formée par l'agglomération et l'accrétion de matériaux et d'objets rocheux présents dans le disque protoplanétaire puis différenciée par la suite.

Age (en Ga)	-4 à -3,9	-3,9 à -3,8	-3,8 à -3,7	-3,7 à -3,6	-3,6 à -3,5
Nombre de météorites (en Millions)	16	8	4	2	1

NB : Ga = Milliards d'année ; Ma = millions d'années

Consigne :

1- Trace le graphique relatif au nombre de météorites ayant percuté la terre en fonction du temps
2- Analyse ce graphique et conclus par rapport à l'idée du texte.

COLLECTION VERT JAUNE

Scanné avec CamScanner

Exercice 6 : Au début, il existait un milieu très chaud et dense constitué de particules physiques élémentaires. L'univers s'est formé il y a 15 milliards d'années à partir d'une explosion primordiale, 'le big-bang', qui a transformé une énergie colossale en matière. L'univers est constitué d'un grand nombre de galaxie, qui sont groupés en amas distantes de quelques millions d'années-lumière (1 année lumière = 1016 km). Les galaxies (à l'exception de la voie lactée qui est notre galaxie) se sont formées à partir de matières stellaires. Une galaxie regroupe des milliards d'étoiles et son diamètre moyen est d'environ 1018 km. Sur un des bras de la voie lactée, se trouve notre étoile: le Soleil.

Le système solaire s'est formé à partir d'éléments chimiques et de poussières issus d'une grosse étoile ayant explosée, appelée ***supernovae***. Dans le centre de cette étoile la température permettait la formation d'éléments chimiques variés par fission ou fusion. L'onde occasionnée par l'explosion de l'étoile a permis la formation de grains solides par agglomération d'une partie de gaz et de poussières. L'ensemble a formé la nébuleuse solaire froide à l'origine du système solaire.

Un million d'années après l'explosion de la ***supernova***, le Soleil est déjà formé au centre de la nébuleuse, où l'abondance des atomes de dihydrogène (H_2) et la température permettent des réactions thermonucléaires.

A la périphérie de la nébuleuse, la Terre et les autres planètes se forment.

Le document 5 montre le modèle actuel sur la formation des planètes.

La Terre, troisième planète en orbite autour du Soleil, s'est formée il y a 4,6 milliards d'années. La Terre primitive était une sphère de magma basaltique sans continent ni océans. Sa température est supérieure à 2000 °C. Elle se refroidit très lentement en raison d'une forte énergie interne (volcanisme intense) et d'un important bombardement météorites. **Nuage interstellaire.....création de petits corps célestes.... formation d'une planète .....modelage de la surface par bombardement des météorites** (doc 5)

Consigne : A partir des documents du texte ci-dessus et de vos connaissances:

1. Détermine l'âge de l'univers.
2. Situe la Terre dans l'univers.
3. Quelle est la constitution primitive de la Terre ?
4. Quel est l'âge de la Terre ?
5. Cite les éléments qui interviennent dans la formation de la Terre.
6. Décris différents étapes de la formation de la Terre

Exercice 7 : L'évolution du vivant et l'histoire de la Terre

Georges Cuvier (1769-1832) était naturaliste et paléontologue.

Étudiant les fossiles retrouvés dans la région de Paris, il chercha les causes de la disparition de ces animaux. Voici Quelques-unes de ses réflexions.

Document :

La vie a souvent été troublée sur cette Terre par des événements effroyables. Des êtres vivants sans nombre ont été victimes de ces catastrophes et ils n'ont laissé dans le monde que quelques débris à peine reconnaissables pour le naturaliste. Les déchirements, les bouleversements des couches de terrain arrivés dans ces catastrophes montrent qu'elles furent subites et violentes.[...]

Si je soutiens que les roches sédimentaires contiennent les os de plusieurs genres d'animaux, et les couches meubles ceux de diverses espèces qui n'existent plus, je ne prétends pas qu'il ait fallu une création nouvelle pour produire les espèces existantes aujourd'hui, je dis seulement qu'elles n'existaient pas dans les mêmes lieux, et qu'elles ont du venir d'ailleurs.

1. Indiquez à quoi fait référence Georges Cuvier lorsqu'il parle de « débris ».

2. Pour expliquer la disparition des animaux, Georges Cuvier utilise le terme de « Catastrophes ». Indiquez le terme qui est utilisé aujourd'hui.

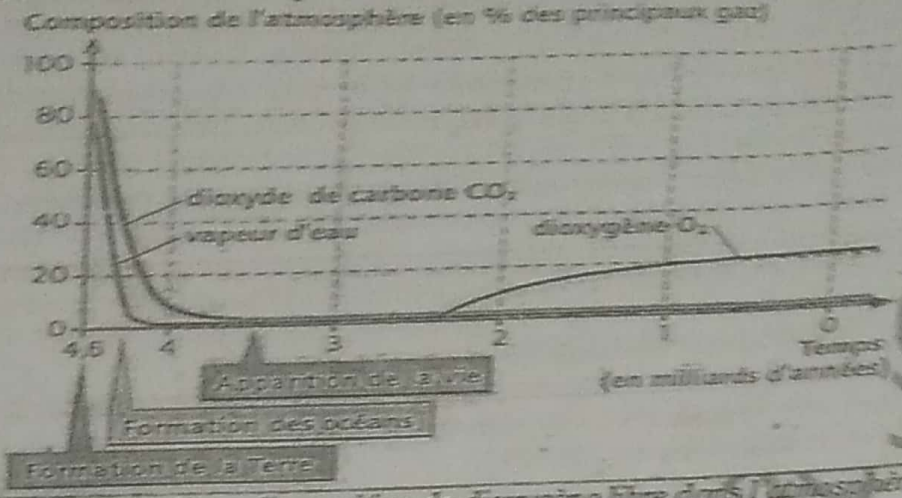
3. En utilisant vos connaissances sur la théorie de l'évolution, que signifient ces catastrophes dans la répartition des temps géologique. Cite les différentes ères géologiques en les caractérisant.

COLLECTION VERT JAUNE BOUCE

Scanné avec CamScanner

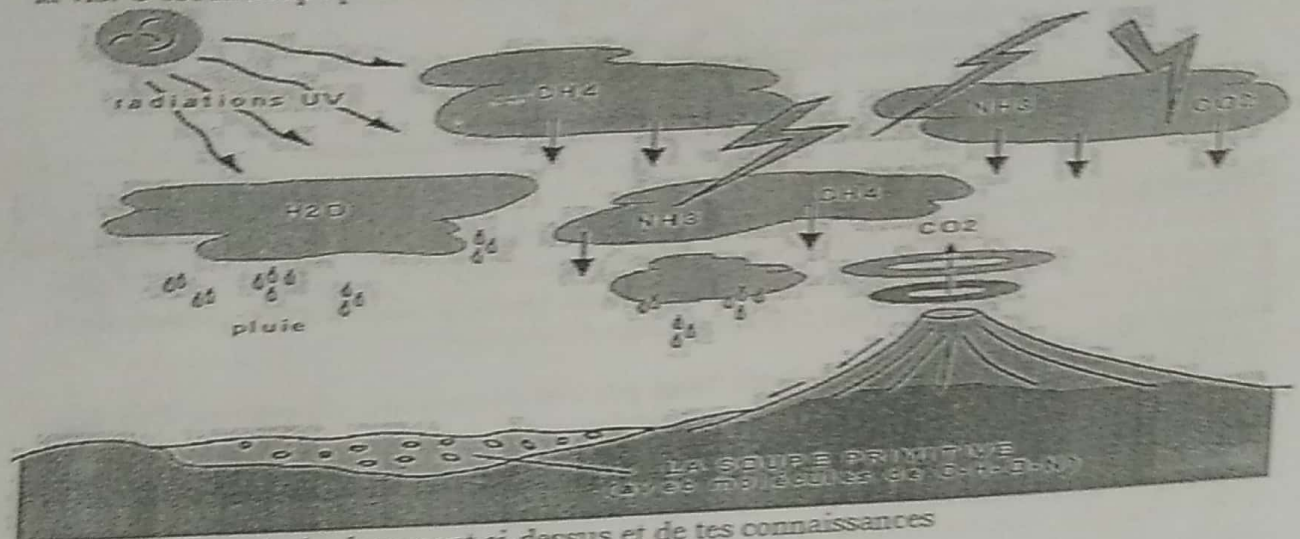
Exercice 8 : évolution parallèle de la biosphère et de l'atmosphère

Le graphe ci-contre représente les variations du taux estimé de dioxygène libre dans l'atmosphère(en % de la valeur actuelle) depuis l'origine de la terre sachant que la photosynthèse aérobie existait probablement dès ~3,5 milliards d'années.



1- *Comment peut-on expliquer l'apparition de dioxygène libre dans l'atmosphère vers ~2,5 milliards d'années seulement.*
2- *Les premiers êtres-vivants organisés étaient sans doute des êtres unicellulaires. Pourquoi ?*

Exercice 9 : Au commencement était la Terre, bombardée par des météorites présentant des molécules organiques. Sous l'action de l'énergie solaire et de l'eau, elles se sont rencontrées dans les fissures de volcans ou les mares bouéuses pour donner naissance à la vie. C'est la soupe primitive. Soit le document ci-dessous :



Consigne : A partir du document ci-dessus et de tes connaissances

1- Explique comment la terre s'est-elle formée ?
2- Explique comment l'atmosphère primitive s'est-elle formée ?
3- Explique comment la vie est-elle apparut sur terre ? quelles étaient les premières formes de vie apparue ?
4- Quel gaz important était absente dans cette atmosphère ? quel phénomène serait à l'origine de l'apparition dudit gaz ?

Scanné avec CamScanner

Correction de l'évaluation

Première partie : restitution des connaissances

A- La ou les bonnes réponses

1. La présence de la vie sur terre est liée à : b et d.
2. Les stromatolithes sont apparues il y'a : a .
3. La terre s'est formée : c
4. Un arbre phylogénétique regroupe des espèces qui : b et d

B- Réponses aux questions :

1) La terre s'est formée à partir de nuage interstellaire issus de l'explosion de la supernova (lors de la formation du système solaire). Ces nuages constitués d'éléments chimiques et de poussières ont d'abord formé de petit corps célestes. Ensuite, la terre primitive s'est formée par accrétion de corps célestes. C'était une sphère de magma, basaltique sans continents ni océans. Sa température était supérieure à 2000 °C. Elle s'est refroidit très lentement en raison d'une forte énergie interne (volcanisme intense) et d'un important bombardement météoritique.

2) La structure interne du globe terrestre présente une superposition de couche de nature et de propriétés différentes. On distingue de l'intérieur vers la surface :
   - Le noyau : formé du noyau interne également appelé graine et du noyau externe séparé par la discontinuité de Lehmann (5155 Km)
   - Le manteau : formé par le manteau inferieur et le manteau supérieur. Il se sépare du noyau par la discontinuité de Gutenberg (2885)
   - La croute : formé par la croute continentale et la croute océanique ; il se sépare du manteau par la discontinuité de Moho

3) L'atmosphère primitive s'est formée par dégazage de la terre primitive. La diminution de la température a entrainé la condensation d'eau, puis les premiers êtres vivants ont apporté à l'atmosphère du dioxygène. Avec l'apparition du dioxygène, se forme un écran d'ozone.

4) La Pangée rassemblait l'ensemble des continents actuels en un supercontinent, la Téthys l'entourait. A partir de 200 Ma, la Pangée s'est progressivement disloquée, laissant dans un premier temps de coté la partie sud, appelé Gondwana, qui fini par aussi se disperser. De nouveaux océans se sont formés, tandis que d'autres, comme la Téthys, ont disparu.

5) Au début, il existait un milieu très chaud et dense constitué de particules physiques élémentaires. L'univers s'est formé, il y 'a vingt (20) milliards d'années environs à la suite d'une explosion primordiale, « le big bang ». une énergie colossale en matière. L'univers est constitué d'un grand nombre de galaxies, qui sont groupé en amas, soit distants de quelques millions d'années-lumière (1 année lumière = 10 16 Km (9500 milliards de kilomètre))

6) La terre primitive était une sphère de magma, basaltique sans continents ni océans. Sa température était supérieure à 2000 °C. Elle s'est refroidit très lentement en raison d'une forte énergie interne (volcanisme intense) et d'un important bombardement météoritique.

7) L'atmosphère terrestre primitive, formé 100 Ma après la naissance de la terre, est constituée majoritairement de H_2O, CO_2, N_2, CH_4, NH_3 mais comporte aucune trace d'O2. C'est vers -2 Ga que le dioxygène semble apparaitre dans l'atmosphère. la grande quantité d'eau contenue dans l'atmosphère primitive de est à l'origine des premiers océans. L'eau, présent sous ses trois états sur terre, est une de ses caractéristiques chimiques.

COLLECTION EL JANNAH

Scanné avec CamScanner

C. **Complétons le texte :**

L'univers s'est formé à la suite d'une explosion primordiale qui a transformé une énergie colossale en matière. Cela s'est produit il y'a environs 5 GA. A partir de cette explosion se sont formé des galaxies dont la voie lactée. La voie lactée s'est à la suite de l'explosion d'une étoile géante appelée Supernova Cette explosion a dégagé de la matière et des gaz qui ont formé les planètes du système solaire dont la terre par accrétion

D. Trouvons les mots correspondant à chaque définition
a : galaxie

E. Le mécanisme producteur du dioxygène est la photosynthèse. Le moment d'apparition du dioxygène dans l'atmosphère est le précambrien.

F. La Pangée rassemblait l'ensemble des continents actuels en un supercontinent, la Téthys l'entourait. A partir de 200 Ma, la Pangée s'est progressivement disloquée par des mouvements tectoniques (convergence et divergence de plaques lithosphériques), laissant dans un premier temps de côté la partie sud, appelé Gondwana, qui finit par aussi se disperser. De nouveaux océans se sont formés, tandis que d'autres, comme la Téthys, ont disparu.

G. réponses aux questions

a- L'univers s'est formé il y'a environ 20 voire 15 milliards d'année à la suite du big-bang

b- La terre s'est formé, il y'a environ 4, 6 milliards d'année lors de la formation de la voie lactée suite à l'explosion d'une étoile géante appelée Supernova.

c- Citons deux conditions qui ont favorisé l'apparition de la vie sur la terre :

- Le refroidissement progressif de la température à la surface de la terre (passant de 2000°C à 80°C dans l'eau de mer)
- L'apparition de l'eau par dégazage et de certains gaz tel que le CO_2, NH_4 suite à des éruptions volcaniques
- Le rayonnement ultraviolet intense.

d- Les premiers êtres vivants apparus sur terre étaient des bactéries anaérobies (à cause de l'absence de l'oxygène à cette époque) ils sont apparus dans l'océan primitif.

H. *Histoire de la terre :*

a- La théorie de la nébuleuse solaire (= accrétion)

b- Age de la terre : 4,5 Ga

I. Complétons le tableau

Périodes de l'histoire	Evénements caractéristiques
Eres secondaires	- Diversification des mammifères - Végétaux terrestres - Premiers mammifères puis oiseaux
Ere primaire	- Diversification des reptiles - Sortie des vertébrés de l'eau - Premiers poissons
Précambrien	- Premiers invertébrés - Premières cellules eucaryotes - Formation de la terre

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Deuxième partie : résolution de problème / exploitation de documents

Exercice 1:

1. L'apparition du dioxygène atmosphérique est le résultat de l'apparition des stromatolithes qui ont commencé à rejeter ce gaz. S'accumulant, dans un premier temps dans la mer, le dioxygène est passé, dans un deuxième temps, dans l'atmosphère.
2. La diminution du taux de dioxyde de carbone est liée à la formation des océans qui ont dissous une grande quantité de ce gaz, et à l'accumulation des coquilles calcaires dans les sédiments qui l'ont ensuite piégé.
3. L'apparition des végétaux chlorophylliens explique l'apparition du dioxygène atmosphérique : la prolifération des animaux à coquilles explique la diminution du taux de dioxyde de carbone. Donc, les êtres vivants ont influencé la composition de l'atmosphère.

Exercice 2 :

1) Les deux familles de météorites sont les chondrites et les achondrites.
2) Les principaux arguments suivants lesquels « la terre aurait été une gigantesque chondrite » sont :

- les chondrites ont un âge de cristallisation d 4,6 milliards d'années, même âge radiométrique que celui de la terre et de la lune, connu ainsi par mesure indirecte.
- la composition chimique des chondrites est la même que celle de la terre si on mélange toutes les enveloppes (croûte, manteau, noyau).

3) Les grandes étapes de la formation de la terre sont :
La terre s'est formée à partir de nuage interstellaire issus de l'explosion de la supernova (lors de la formation du système solaire). Ces nuages constitués d'éléments chimiques et de poussières ont d'abord formé de petit corps célestes. Ensuite, la terre primitive s'est formée par accrétion de corps célestes. C'était une sphère de magma, basaltique sans continents ni océans. Sa température était supérieure à 2000 °C. Elle s'est refroidit très lentement en raison d'une forte énergie interne (volcanisme intense) et d'un important bombardement météoritique.

Exercice 3:

1) La Pangée rassemblait l'ensemble des continents actuels en un supercontinent, la Téthys l'entourait. A partir de 200 Ma, la Pangée s'est progressivement disloquée, laissant dans un premier temps de côté la partie sud, appelé Gondwana, qui finit par aussi se disperser. De nouveaux océans se sont formés, tandis que d'autres, comme la Téthys, ont disparu.
2) L'ouverture de l'océan atlantique n'a pas eu lieu partout en même temps. En effet, d'après les figures ci-dessus, on remarque que l'ouverture s'est produite entre l'Amérique du nord et l'Amérique du sud dans un premier temps encore solidaire à l'Afrique. Puis l'Amérique du nord s'est progressivement éloignée du bloc eurasien alors que l'Amérique du sud était déjà totalement séparée de l'Afrique. L'océan atlantique ne s'est donc pas ouverte partout en même temps, l'ouverture du sud a été plus précoce qu'au nord.

Exercice 4 :

1. La terre s'est formée à partir de nuage interstellaire issus de l'explosion de la supernova (lors de la formation du système solaire). Ces nuages constitués d'éléments chimiques et de poussières ont d'abord formé de petit corps célestes. Ensuite, la terre primitive s'est formée par accrétion de corps célestes. C'était une sphère de magma, basaltique sans continents ni océans. Sa température était supérieure à 2000 °C. Elle s'est refroidit très lentement en raison d'une forte énergie interne (volcanisme intense) et d'un important bombardement météoritique.
2. Les conditions dans lesquelles la vie semble s'être formée, il y'a près de 3,8 milliards d'années, sont les suivantes : l'eau de mer proche de 80°C, absence de dioxygène,

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

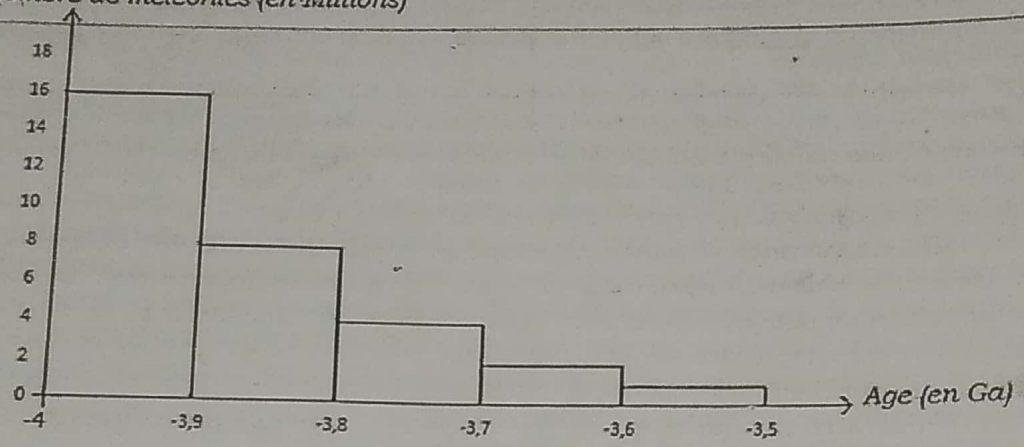
Scanné avec CamScanner

rayonnement ultraviolet intense, atmosphère riche en gaz volcaniques. On pense que dans un premier temps, il y'a eu formation de molécules organiques à partir des seules molécules minérales, constituants ce qu'on appelle les molécules pré biotiques. Ces dites molécules ont donnés naissances aux premières formes de vie qui n'étaient que des bactéries anaérobies strictes : les cyanobactéries.

3. L'atmosphère primitive s'est formée par dégazage de la terre primitive. La diminution de la température a entrainé la condensation d'eau, puis les premiers êtres vivants ont apporté à l'atmosphère du dioxygène. Avec l'apparition du dioxygène, se forme un écran d'ozone.
4. Il s'agit du dioxygène. Ce gaz semble être apparu dans l'atmosphère *vers –2,5 milliards d'années avec l'apparition d'êtres vivants doués d'activités photosynthétiques.*

Exercice 5 :

1- Tracé de courbe : en abscisse : 2 cm→ 0,1 Ga ; en ordonné : 1 cm → 2 Ga (âge)



Courbe de variation du nombre de météorites ayant percuté la terre en fonction du temps

2- Analyse de la courbe : on constate que le nombre de météorite ayant percuté la terre diminue progressivement et considérablement de milliard d'années en milliard d'années. Ainsi la terre s'est formée par accrétion de corps célestes à partir de nuage interstellaire issus de l'explosion de la supernova (lors de la formation du système solaire)

Exercice 8:

1) Il y a 4.6 milliards d'années la terre dispose d'une atmosphère à 90% de CO2 et de vapeur d'eau (incompatible à la vie telle que nous la connaissons actuellement) à 4.3 milliards d'années la vapeur d'eau se condense et forme les océans (berceau de la future vie), le CO2 passant à 50-40%

Il y a 3.5 milliards d'années, les faibles proportions de CO2 et de vapeur d'eau permettent l'apparition de la vie.

A partir de 2,5 milliards d'années, grâce à ces êtres vivants qui rejettent de l'O2, la proportion de ce gaz augmente.

Depuis 1 milliards d'années, la proportion de 20% d'O2 a permis l'explosion de la vie que nous observons actuellement

2) Les premiers êtres-vivants organisés étaient sans doute des êtres unicellulaires car ils s'agissaient de formes de vie rudimentaire : des bactéries anaérobies qui se sont constitués à partir des premières molécules organiques formés lorsque les conditions de vie étaient réunies. Ces bactéries avaient des formes simples et vivaient dans un environnement dépourvu d'oxygène.

Scanné avec CamScanner

Exercice 9 :

1- La terre s'est formée à partir de nuage interstellaire issus de l'explosion de la supernova (lors de la formation du système solaire). Ces nuages constitués d'éléments chimiques et de poussières ont d'abord formé de petit corps célestes. Ensuite, la terre primitive s'est formée par accrétion de corps célestes. C'était une sphère de magma, basaltique sans continents ni océans. Sa température était supérieure à 2000 °C. Elle s'est refroidit très lentement en raison d'une forte énergie interne (volcanisme intense) et d'un important bombardement météoritique.

2- L'atmosphère terrestre primitive se forme par dégazage du magma métallique au cours de la différenciation du manteau du noyau (100 premiers millions d'années de l'existence de la terre). Elle est constituée de vapeur d'eau (CO_2), d'un peu d'azote (N_2) et des traces de monoxydes de carbone (CO), de méthane (CH_4) et d'ammoniac (NH_3). Elle ne contient pas de dioxygène. Par condensation de la vapeur d'eau de l'atmosphère primitive, il y'a un grand déluge d'eau liquide et les océans primitifs se forment

3- Les conditions dans lesquelles la vie semble s'être formée, il y'a près de 3,8 milliards d'années, sont les suivantes : l'eau de mer proche de 80°C, absence de dioxygène, rayonnement ultraviolet intense, atmosphère riche en gaz volcaniques. On pense que dans un premier temps, il y'a eu formation de molécules organiques à partir des seules molécules minérales, constituants ce qu'on appelle les molécules pré biotiques.
Les premières traces de vie sont datées aujourd'hui sur la terre de 4 milliards d'années. Les bactéries, cellules sans noyau sont les seuls êtres vivants sur la terre pendant presque 2 milliards d'années dans les océans. Il s'agissait de bactéries anaérobies strictes : les cyanobactéries

4- Il s'agit du dioxygène.
Le phénomène ayant assuré la production abondante de dioxygène dans l'atmosphère est la photosynthèse. Les premiers êtres vivants doués de photosynthèses et donc libérant du dioxygène dans l'atmosphère et l'enrichissant ainsi sont les algues microscopiques photosynthétiques.

OUVERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Evaluation 2 : les crises biologiques et leurs conséquences

1 Restitution des connaissances

A. Définition : définition les mots ou expressions suivantes : ère, période, crise biologique

B. Questions à choix multiple (une ou plusieurs réponses justes)

1. Depuis le début de l'ère primaire, le nombre des espèces :
a) est resté globalement stable
b) a eu tendance à augmenter
c) a eu tendance à diminuer
d) n'a pas présenté de tendance de variation particulière

2. Dans l'histoire de la biosphère, une crise correspond à :
a) un pic d'extinctions
b) des extinctions progressives
c) un pic de diversification
d) un bouleversement écologique
e) un événement astronomique

3. On repère une crise dans les roches par :
a) la trace d'événements tectoniques
b) la trace d'événements astronomiques
c) une discontinuité paléontologique
d) une discontinuité lithologique
e) la disparition définitive de certains fossiles

4. Lors de la crise Crétacé/Tertiaire (K/T), on constate la disparition définitive :
a) des ammonites
b) des trilobites
c) des rudistes
d) des foraminifères
e) des dinosaures

5. Toutes les réponses sont exactes sauf une, laquelle ?
La limite Crétacé/Tertiaire :
a) sépare des couches de roches sédimentaires
b) sépare des faunes fossiles différentes
c) est repérable dans des zones géographiques éloignées
d) est souvent marquée par une couche à iridium
e) est marquée par une augmentation de la productivité océanique

6. Lors de la crise K/T, on constate la disparition définitive de tous les groupes suivants sauf un, lequel ?
a) dinosaures b) ammonites c) foraminifères
d) rudistes e) ptérosaures

7. Au cours des temps géologiques qui suivent une crise, on constate :
a) que la biodiversité diminue
b) que la biodiversité augmente
c) que la biodiversité ne change pas

8. Les grandes crises servent souvent de repères dans l'histoire de la Terre car :
a) elles permettent d'établir des corrélations temporelles à l'échelle mondiale
b) elles interfèrent avec l'évolution de la biosphère
c) elles résultent de phénomènes géologiques
d) elles résultent de phénomènes astronomiques
e) elles laissent des traces dans les roches

9. À la suite de la crise Crétacé - Paléocène :
a) tous les rudistes ont disparu
b) tous les coccolithophoridés ont disparu
c) toutes les ammonites ont disparu
d) tous les foraminifères ont disparu
e) tous les dinosaures ont disparu

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

C- répondez aux questions :

1- Combien de crise biologique la terre a-t'elle connues.
2- Nomme la crise qui a été à l'origine de l'extinction des dinosaures. Précise la date à laquelle cette crise semble avoir lieu.
3- Cite les principales causes des crises géologiques

Deuxième partie : résolution de problèmes

Exercice 1:

On demande comment expliquer, bien lontemps après, la disparition d'un grand nombre d'espèces vivantes. Cette crise biologique a eu lieu il 245 millions d'années. Le document ci-dessous donne quelques reflexions faites par les scientifiques. Chacune est repérée par une lettre majuscule et par un titre.

A. Disparition d'espèces :

Les géologues ont découvert des fossiles dans les roches vieilles de 245 millions d'années. Ils affirment que ces derniers montrent, à cette date, une extinction pour 95% des espèces aquatiques connues.

B. Elévation de la température :

Les climatologues parlent de l'effet de serre. D'après ce que l'on sait de ce phénomène, la présence de dioxyde de carbone et de méthane dans l'atmosphère, en emprisonnant certains rayons solaires, augmenterait la température de l'environnement terrestre.

C. Dioxyde de carbone

Les volcanologues affirment que les grandes éruptions volcaniques, la quantité de dioxyde de carbone libère dans l'atmosphère peut être énorme : 25 millions de tonnes l'Etna chaque année par exemple.

D. Respiration difficile :

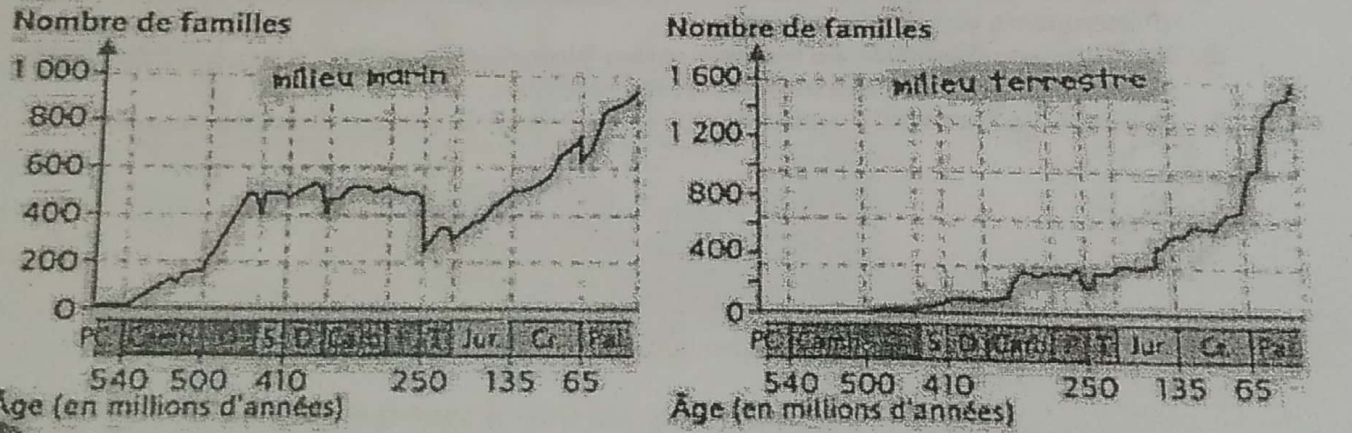
Les spécialistes de l'eau ont démontré que si la température de l'eau augmenterait, la quantité de dioxygène dissous diminuait fortement, au point de rendre difficile toute respiration animale.

E. Eruption volcanique :

Les géologues ont retrouvés les traces dans les roches datées de 245 millions d'années d'importantes coulées de lave. Ces dernières leur permettent d'affirmer que cette date correspondant à d'importantes éruptions volcaniques

Ordonne ces idées afin d'obtenir un raisonnement logique qui conduit à une explication possible pour cette crise biologique. Il suffit d'indiquer la lettre majuscule et le titre qui repèrent l'argument scientifique utilisé.

Exercice 2: Les 2 graphiques indiquent la biodiversité dans les milieux marins et aquatiques depuis le Précambrien jusqu'au début du Quaternaire.



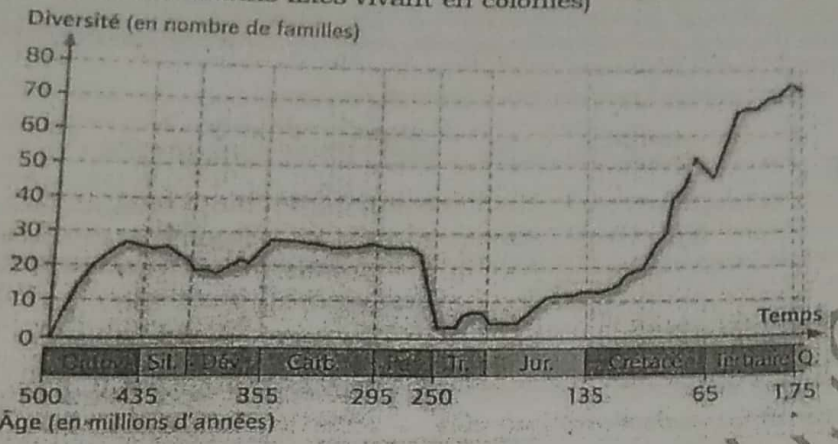
Variation de la biodiversité dans 2 milieux de vie (organismes pluricellulaires uniquement)

(D'après SVT Belin 2008)

1. Précise la période d'apparition des organismes pluricellulaires dans le milieu marin.
2. Date la crise importante de la biodiversité en milieu marin.
3. Situe la période d'apparition des organismes pluricellulaires dans le milieu terrestre.
4. Indique la date de la crise importante de la biodiversité en milieu terrestre.
5. Montre dans quel milieu a eu lieu une crise importante à la limite Crétacé/Paléogène

Scanné avec CamScanner

Exercice 3 : Le document ci-dessous représente l'évolution des bryozoaires (forment un groupe de petits animaux marins fixés vivant en colonies)



A partir du document ci-après

1. **Indique deux périodes de crise biologique. Justifie ta réponse avec précision.**
2. **Indique une période de diversification. Justifie ta réponse.**
3. **Décris précisément l'histoire de ce groupe.**

Exercice 4 : Voici des données concernant des groupes de Vertébrés entre la fin du Secondaire et le début du Tertiaire :

Groupe de Vertébrés	Nombre de familles à la fin du Secondaire	Nombre de familles au début du Tertiaire	Pourcentage d'extinction
Poissons à nageoires rayonnées	50	40	
Amphibiens	11	11	
Lézards et serpents	16	15	
Dinosaures	21	0	
Oiseaux	12	3	
Mammifères	22	17	

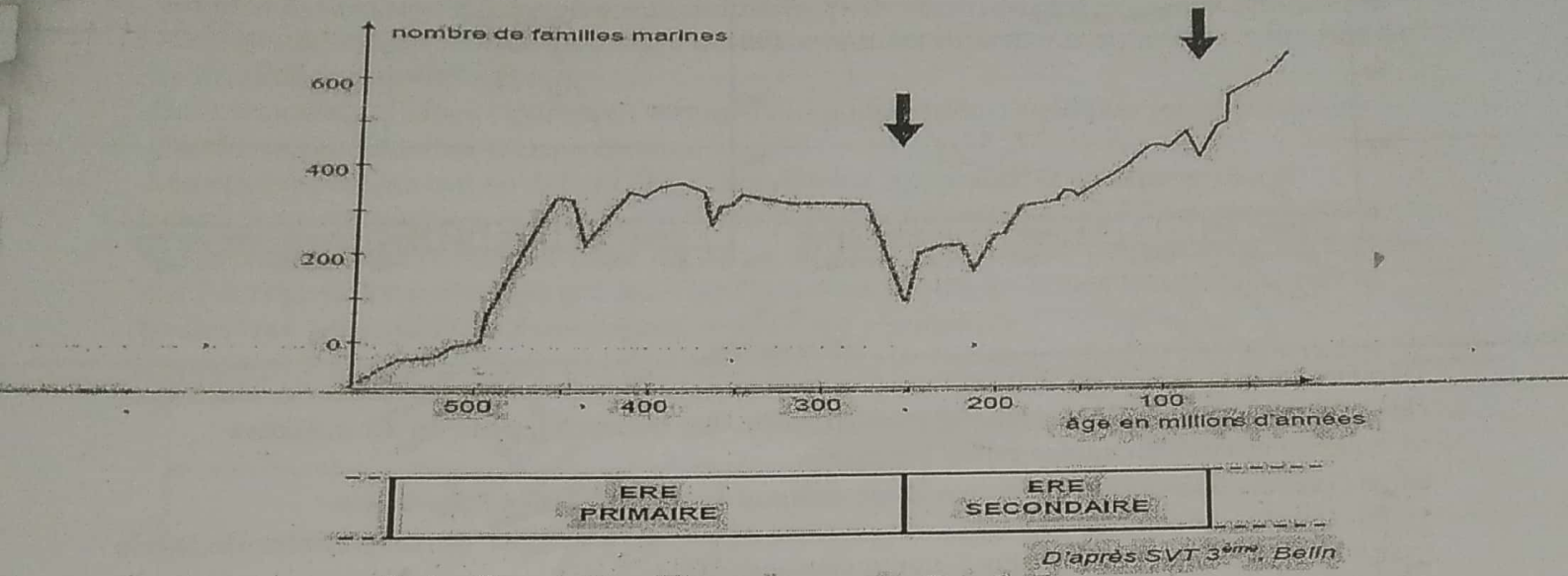
NB : Le pourcentage d'extinction est égal au nombre de familles éteintes après la crise multiplié par 100 et divisé par le nombre de familles présentes avant la crise.

1. **Complète la dernière colonne du tableau en calculant les pourcentages d'extinction de chaque groupe.**
2. **Explique l'utilisation du terme « crise biologique » utilisé pour qualifier cette période séparant le Secondaire et le Tertiaire.**
3. **Explique le terme d' « extinction » utilisé pour le groupe des Dinosaures.**

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

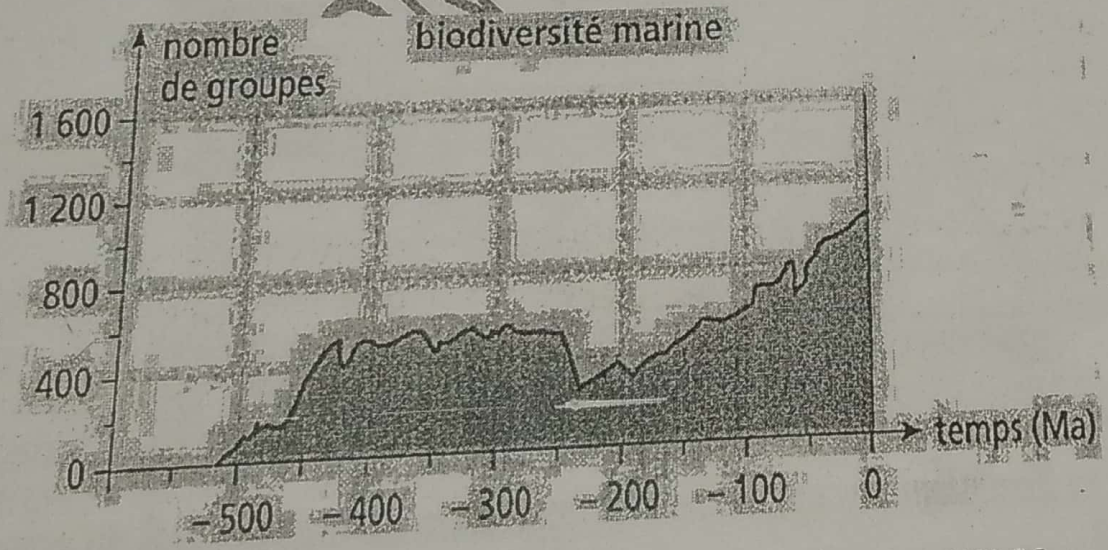
Exercice 5 : L'évolution des êtres vivants est marquée à l'échelle des temps géologiques par une variation constante du nombre d'espèces, mais aussi des groupes tels que les familles.



D'après SVT 3ème, Belin

1. **Nomme et date les évènements qui sont repérés par une flèche sur le document. Explique à quoi ils correspondent.**
2. **Explique en quoi ces évènements ont été utilisés par les géologues pour construire l'échelle des temps géologiques.**

Exercice 6 : On a pu évaluer le nombre de groupe correspondant à des espèces vivantes marines et terrestres au cours des différentes époques géologiques.
Les résultats sont présentés dans le graphique ci-dessous

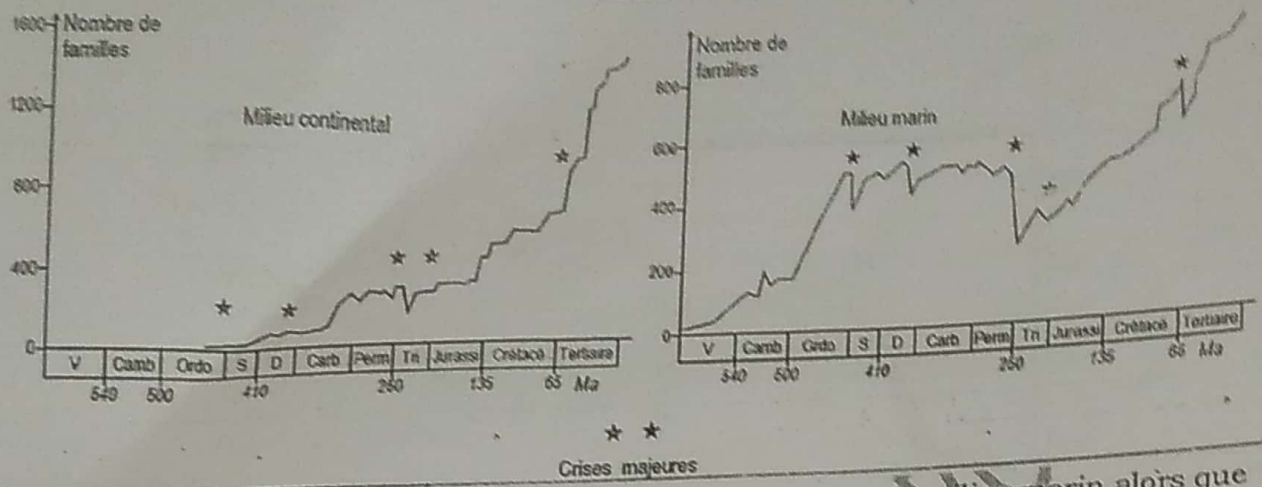


1. Indique le nombre de groupe à -200 Ma, puis à 245 Ma et à 250 Ma.
2. Explique, en utilisant vos connaissances, l'évolution du nombre de groupe

Scanné avec CamScanner

Exercice 7 : crises biologiques et diversité du monde vivant.

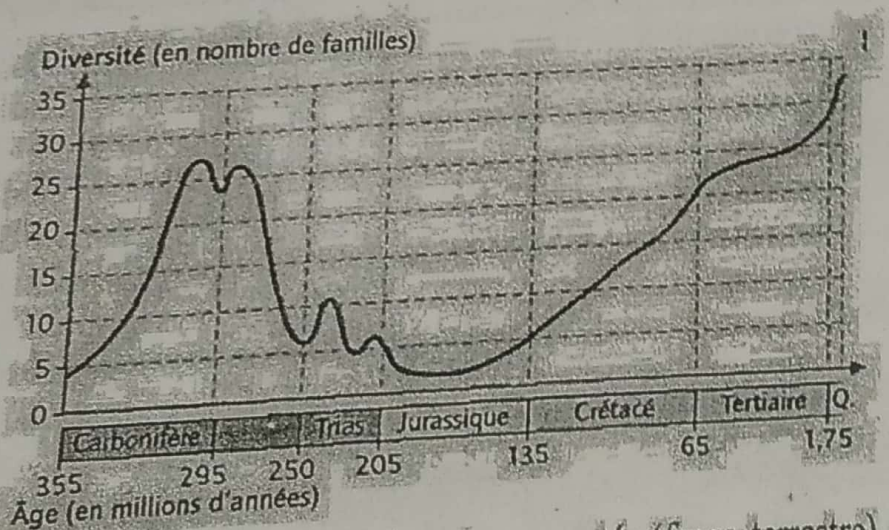
Les courbes suivantes présentent l'évolution du nombre de familles d'animaux connues au cours des temps géologiques dans le milieu marin et le milieu continental.



On estime que moins de 200 000 espèces vivent actuelles dans le milieu marin alors que les océans couvrent 71% de la surface du globe. En revanche, plus de 12 millions d'espèces vivent à la surface des continents.

1- Précise dans quel ordre ces deux milieux ont été colonisés par la vie.
2- Combien de crises biologiques majeures peux-tu identifier dans l'histoire de la vie en milieu ? A quelles époques surviennent-elles ?
3- Quelle parait être, d'après ce document, la crise biologique la plus marquante subie par le monde vivant

Exercice 8 : Au cours des temps géologique, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, puis ont régressé, et certains ont totalement disparu. On s'intéresse aux familie d'amphibiens et apparentés au cours des temps géologiques.



Document : Evolution des amphibiens et apparentés (faune terrestre) au cours des temps géologiques.

Question : Décrivez l'évolution de ces groupes et montrez que les crises biologiques ne peuvent pas toujours expliquer les fluctuations du nombre de leurs familles.

Scanné avec CamScanner

Exercice 9: les crises biologiques

Pour te permettre de répondre aux questions qui te seront posées, on te propose les documents suivants :

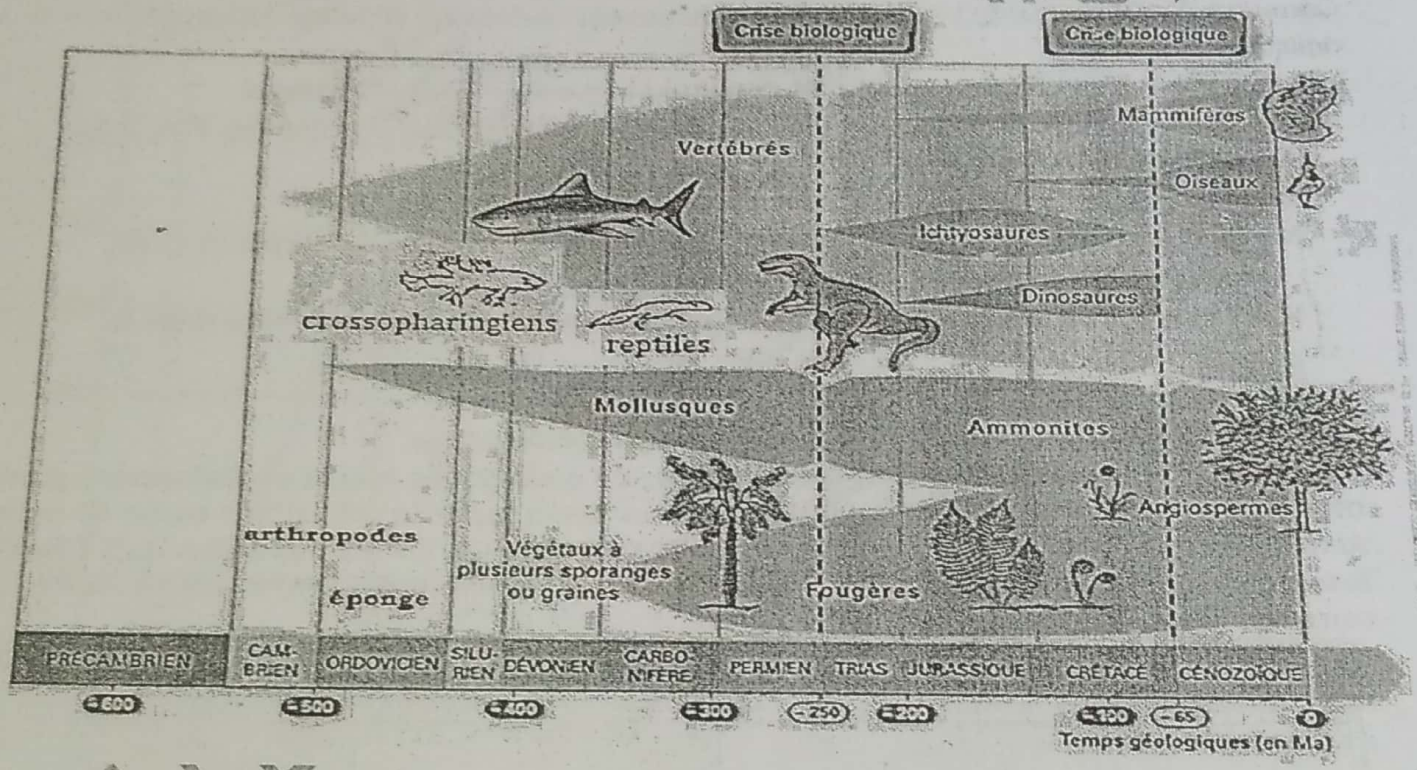
Document 1 : texte tiré d'une revue scientifique

« ... les temps fossilifères ont connu beaucoup de crises biologiques durant lesquelles de grandes extinctions d'êtres vivants ont libérés de la place pour de nouveaux groupes. Ainsi la disparition des dinosaures a permis aux mammifères qui ont résisté à la crise de se diversifier au cénozoïque.

Deux courants d'idées s'opposent aujourd'hui pour tenter d'expliquer les phénomènes d'extinctions massives d'êtres vivants.

Le catastrophisme qui se défend par la soudaineté apparente et d'ampleur des extinctions d'individus, et la présence anormalement élevée d'iridium dextrement rare sur terre et plutôt abondant dans les corps célestes. L'extinction progressive qui s'appuie sur les régressions marines qui ont coïncidés avec toutes les crises biologiques, ceci a bouleversé les équilibres écologiques, modifié les climats... »

Document 2 : schéma illustrant l'histoire évolutive de certains groupes d'êtres vivants.



1°) Défini une crise biologique

2°) A partir du texte, dégage deux hypothèses expliquant l'origine des crises biologiques et la justification de chacune.

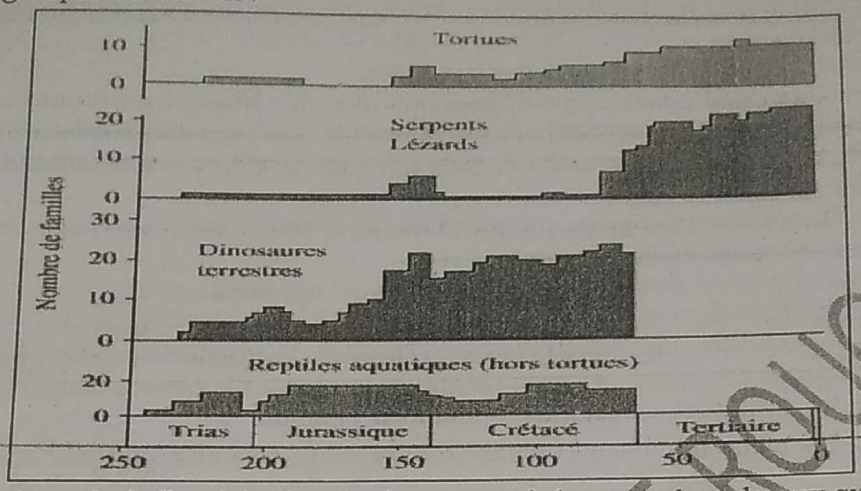
3°) Laquelle des deux hypothèses est aujourd'hui la plus probable.

4°) A partir du document 2, recopie et complète le tableau ci-dessous :

Crises	1	2
Période géologique		
Animaux disparus		
Animaux apparus		
Végétaux disparus		
Végétaux apparus		

Scanné avec CamScanner

Exercice 10 : Le schéma suivant représente l'évolution du nombre de familles pour différents groupes d'animaux :



Consigne 1 : à partir de l'exploitation du document ci-dessus, réponds aux questions ci-dessous

Une grande crise géologique a eu lieu pendant la période Trias - Tertiaire.

1. En utilisant le document et les connaissances du cours, donner son âge, à 5 millions d'années près.
2. Quelle serait la principale cause de cette crise géologique ?
3. Au cours de cette crise, le nombre de familles de tortues, de serpents et de dinosaures évolue-t-il de la même façon ?
4. Toutes les espèces sont-elles touchées de la même façon lors d'une crise géologique ?

Exercice 11 : les ammonites au cours des temps géologiques

Les ammonites constituaient un grand groupe de mollusques marin céphalopodes. Leurs corps mou était protégé par une coquille dont la forme rappelle celle d'une corne de bélier. Actuellement, il n'y a pas d'ammonite sur notre planète. On les retrouve plus qu'à l'état de fossile. Le graphique suivant présent l'évolution du nombre de genres d'ammonites au cours des temps.

Nombre de genres d'ammonites	0	20	40	50	10	250	400	350	0
Temps (en millions d'années)	-445	-380	-350	-300	-250	-220	-140	-80	-60

1. Construire le graphique représentant l'évolution du nombre de genres d'ammonites (en ordonnées) au cours des temps (en abscisses) à partir du tableau proposé. Trace la courbe et indique les titres des axes et les unités.
2. Comment les scientifiques ont-ils pu trouver les valeurs de ce tableau ?
3. Place sur le graphique : la date d'apparition des ammonites, une période de développement, une période de régression.
4. Lors de quel évènement exceptionnel les ammonites auraient-elles disparu ? Datez cet évènement.

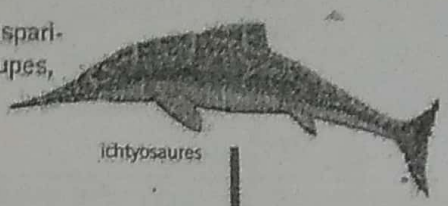
COURS TRAVERSE JAUNE ROUGE

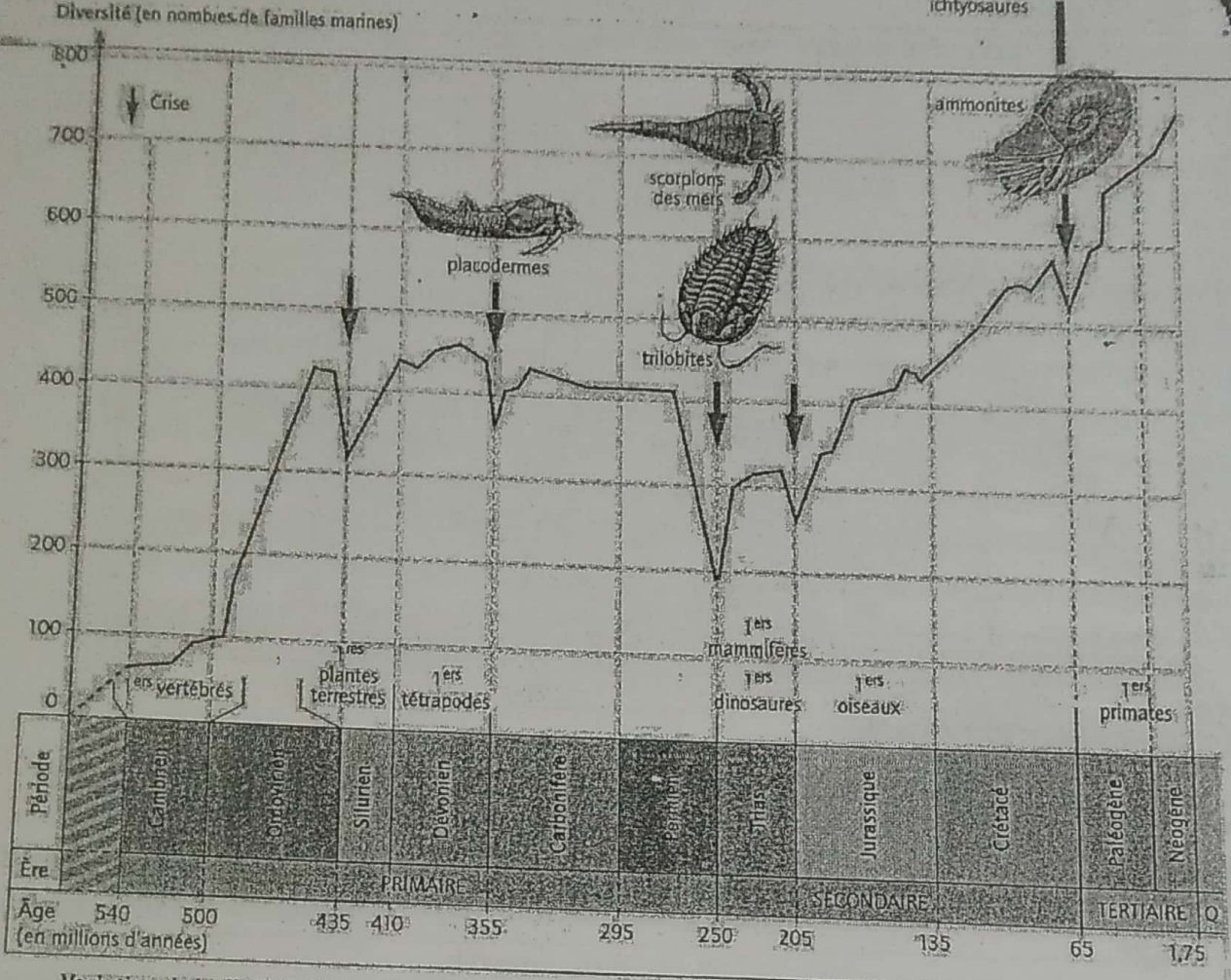
Scanné avec CamScanner

Exercice 12 : Les crises biologiques :

L'évolution de la biosphère n'a pas été régulière au cours des temps géologiques ; il y 'a des phases de diversification (comme durant le Cambrien-Ordovicien ou Jurassique-Crétacée) où le nombre d'espèces qui apparaissent est supérieur au nombre au nombre d'espèces qui disparaissent. On reconnait des phases de stabilité (Carbonifère-Permien) avec un équilibre entre apparition et disparition d'espèces. Ces phases sont entrecoupées de crises biologiques (5 majeurs) où le nombre d'espèces disparaissant est bien supérieur au renouvellement faunique. Le document suivant présente l'évolution des espèces marine au cours des temps géologiques.

Certaines crises de la biodiversité (ou crises biologiques) entraînent la disparition brutale et simultanée de nombreuses espèces dans de nombreux groupes, et parfois de groupes entiers : ce sont des crises majeures responsables d'une extinction en masse.





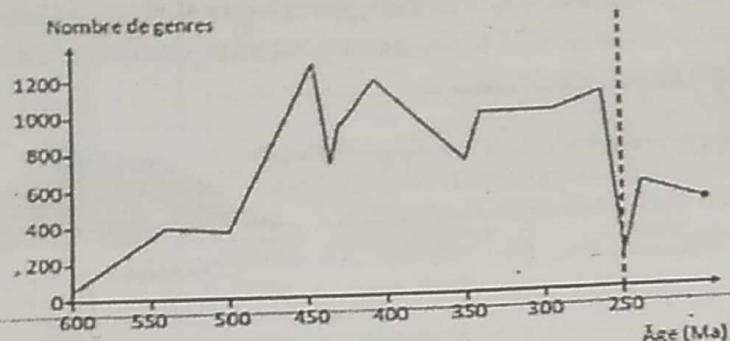
Variation de la diversité animale du milieu marin au cours des 600 derniers millions d'années. Au-dessus de l'échelle des temps sont indiquées les périodes d'appantion de quelques groupes (marins ou terrestres) encore présents aujourd'hui. Les groupes dessinés sont **éteints** ; ils sont placés sur la courbe au moment de leur **extinction**.

Consigne :

1. Qu'est-ce qu'une crise biologique ?
2. Identifie les crises biologiques passées et précisez les périodes durant lesquelles elles se sont produites.
3. Classe ces crises par ordre d'importance et cite les causes et les conséquences possibles.

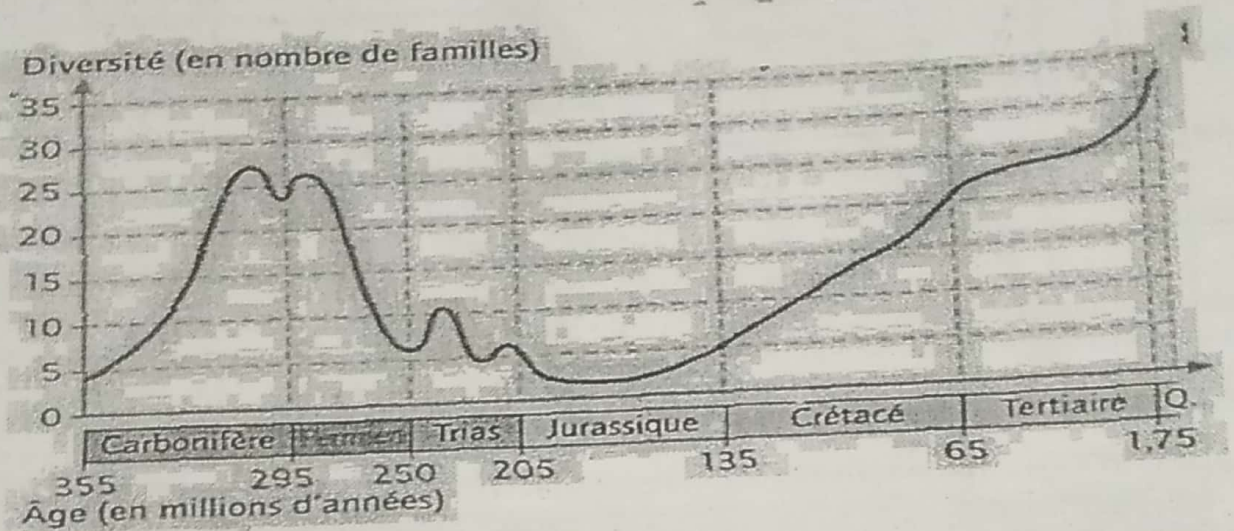
Scanné avec CamScanner

Exercice 13: Une crise géologique est une période pendant laquelle, à l'échelle du globe, de nombreuses espèces ont disparu simultanément.
Au cours des temps géologiques, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, ont régressé, et certains ont disparu. Le nombre des genres (ensemble d'espèces proches ne différant que par quelques caractéristiques) de la faune marine (animaux marins) a évolué au cours de l'ère Primaire et au début de l'ère Secondaire de – 600 MA (Millions d'années) à – 200 MA (voir document 1) ainsi que le nombre de familles (ensemble de genres proches) d'amphibiens et apparentés (voir document 2).



d'après Sepkowski

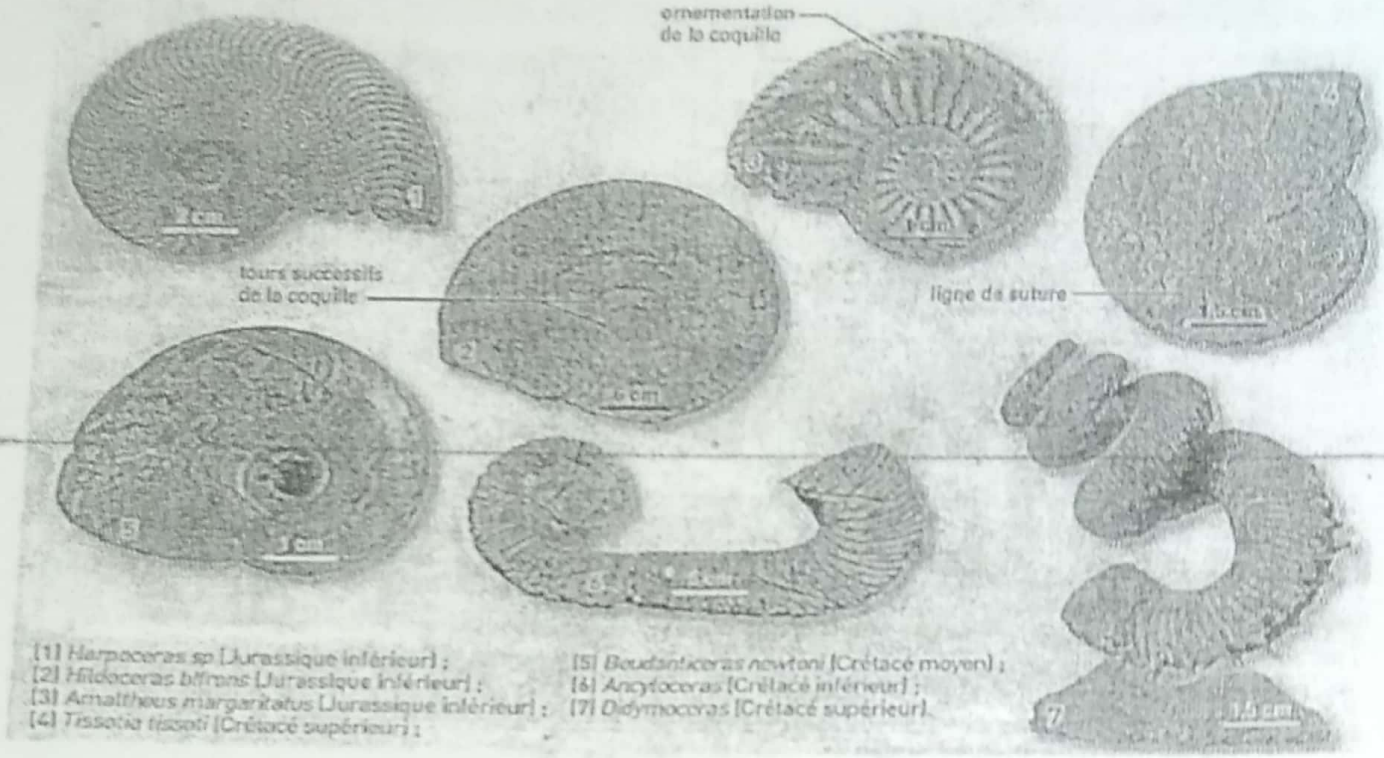
Document 1 : Evolution de la faune marine au cours de l'ère Primaire et au début de l'ère Secondaire.



Document 2 : Evolution des amphibiens et apparentés (faune terrestre) au cours des temps géologiques.
Question : A l'aide des deux documents, expliquer pourquoi on peut dire qu'il y a eu une crise biologique il y a 250 MA à l'échelle planétaire (sur terre et dans les mers).

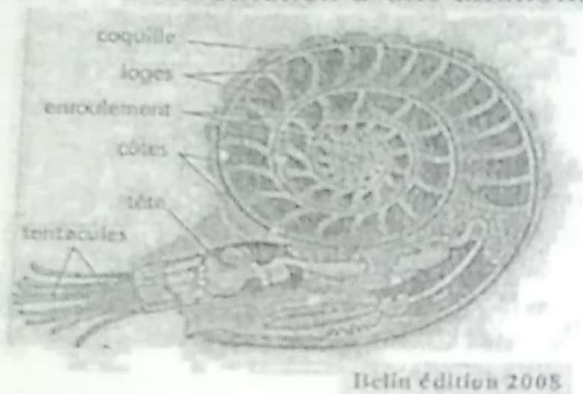
Scanné avec CamScanner

Exercice 14 : Les ammonites constituaient un grand groupe de mollusques marins céphalopodes. Leur corps mou était protégé par une coquille dont la forme rappelle celle d'une corne de bélier. Actuellement, il n'y a plus d'ammonites dans nos océans. On ne les trouve plus qu'à l'état de fossiles. En voici quelques échantillons et les périodes pendant lesquelles elles ont occupé les océans de notre planète



[1] *Harpoceras sp* [Jurassique inférieur] ;
[2] *Hildoceras bifrons* [Jurassique inférieur] ;
[3] *Amaltheus margaritatus* [Jurassique inférieur] ;
[4] *Tissotia tissoti* [Crétacé supérieur] ;
[5] *Beudanticeras newtoni* [Crétacé moyen] ;
[6] *Ancyloceras* [Crétacé inférieur] ;
[7] *Didymoceras* [Crétacé supérieur].

reconstitution d'une ammonite



Belin édition 2008

Le tableau suivant indique l'évolution du nombre de genres d'ammonites au cours du temps :

Nombre de genres d'ammonites	0	20	40	50	10	250	400	350	0
Age en millions d'années	445	380	350	300	250	220	140	80	60

D'après livre de SVT Hatier

Questions :

1) A partir des données du tableau ci-dessus, construisez le graphique représentant l'évolution du nombre de genres d'ammonites en fonction du temps.

Pour vous aider :

- *le phénomène étudié sera représenté sur l'axe vertical, le temps sur l'axe horizontal ;*
- *Etalonnez le graphe en représentant d'abord les minima et maxima atteints par les deux paramètres ;*
- *Donnez la légende la plus complète pour chaque axe.*
- *Donnez un titre explicite à ce graphique.*

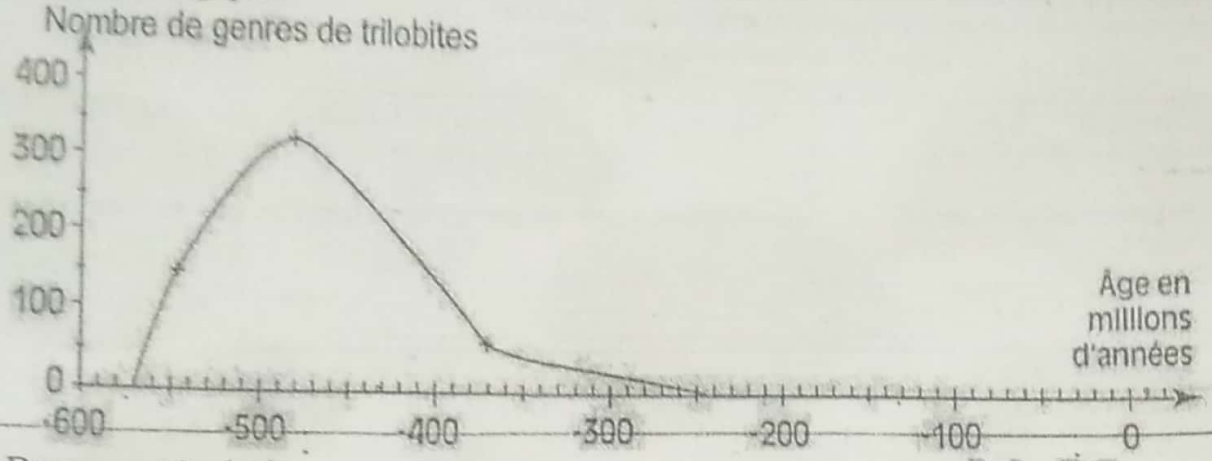
2) Commentez les variations du nombre de genre d'ammonites au cours du temps, en utilisant le vocabulaire suivant : apogée, régression, extinction, apparition, expansion.

Scanné avec CamScanner

Exercice 15 : L'évolution du nombre de genres de trilobites

Pour comprendre l'évolution des trilobites au cours du temps, on vous propose les documents 1 et 2 ci-après :

Document 1 : variation du nombre de genres dans le groupe de trilobites au cours des temps géologiques



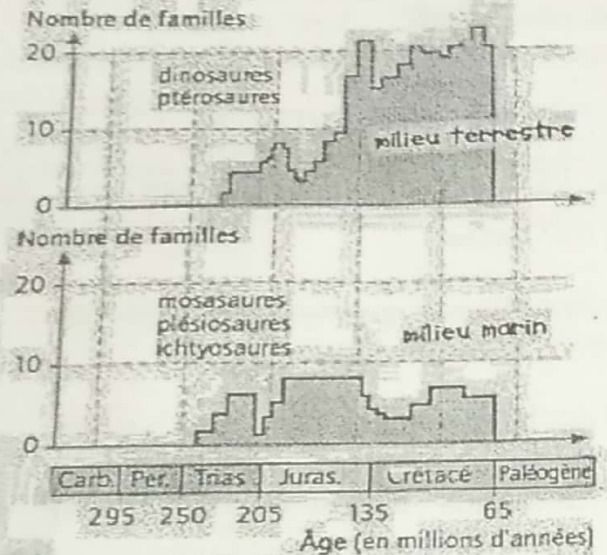
Document 2 : lexique :

Apparition	Les toutes premières formes apparaissent dans les sédiments les plus anciens.
expansion...	Quand le nombre d'espèces s'accroît.
On dit qu'un groupe est en **régression...**	Quand le nombre d'espèces diminue
Quand parle-t-on d'**apogée** ?	C'est l'époque au cours de laquelle le nombre d'espèces est maximal
Quand parle-t-on d'**extinction** ?	Quand un groupe disparaît, s'éteint définitivement.

Question : Dire comment évolue le nombre de genres de trilobites au cours des temps géologiques, en rédigeant 5 phrases courtes, où chacune devra contenir un mot du lexique. Le texte devra respecter l'ordre chronologique des évènements.

Exercice 16:

Problème : Comment les évènements géologiques ont-ils modifié l'évolution de la vie ?



Document 1 Évolution de la diversité au cours du temps

Belin SVT, 3ème, 2008

Évènements géologiques	Caractéristiques	Conséquences sur l'environnement
Éruption volcanique: Laki (Islande juin 1783 à février 1784)	• 12 km³ de lave • Importantes émissions de gaz et de poussières	Diminution: • du rayonnement solaire reçu par la Terre • de la température moyenne (- 1 °C, hémisphère Nord) pendant des années
Chute de la météorite Tunguska, (Sibérie, 30 juin 1908)	• Masse: 100000 tonnes • Diamètre: 50 m • Énergie libérée: 4 à 6.10^{13} J (celle d'un séisme de magnitude 6)	• Immenses incendies • Nuage de poussières entraîné par les vents autour de la Terre • Modification de la température terrestre

Document 2 Quelques caractéristiques et conséquences sur l'environnement d'évènements géologiques récents

Belin SVT, 3ème, 2008

Scanné avec CamScanner

Consigne :

1° On appelle « extinction de masse » la disparition rapide à l'échelle des temps géologiques, et de très grande ampleur, d'un ou plusieurs groupes d'organismes vivants de la surface de la
Terre.

À partir du document 1, préciser la limite des périodes de la plus grande extinction de masse

2° Expliquer, à l'aide du document 2 et en utilisant vos connaissances, la disparition d'un grand nombre de végétaux au cours de cette extinction

Exercice 17 : Le tableau ci-dessous donne les groupes d'animaux présents dans les mers à deux périodes géologiques différentes :

- Il y a 520 millions d'années (période du Cambrien)
- Il y a 95 millions d'années (période du Crétacé)

Pour chaque groupe, le tableau précise les espèces trouvées dans les roches sédimentaires datant de ces 2 périodes géologiques.
Le symbole "+" indique la présence du groupe pendant la période géologique.
Le symbole "-" indique l'absence du groupe pendant la période géologique.

GROUPE :		CAMBRIEN :		CRÉTACÉ :	
		Présence du groupe	*Espèce trouvée*	Présence du groupe	*Espèce trouvée*
Cnidaires		+	*Thaumaptilon*	+	*Aspidiscus*
Annélides		+	*Burggessochaeta*	+	*Scolecodontes*
Mollusques bivalves		+	*Halkiera*	+	*Cardium*
Mollusques ammonoïdés		-		+	*Acanthoceras*
Arthropodes (sauf trilobites)		+	*Marella*	+	*Notopocorystes*
Arthropodes Trilobites		+	*Olenoides*	-	
Vertébrés	Poissons cartilagineux	-		+	*Macropoma*
	Reptiles marins	-		+	*Ichtyosaures*

Consigne :

1. Cite les groupes d'animaux qui apparaissent entre le Cambrien et le Crétacé.
2. Identifie le groupe qui disparaît entre le Cambrien et le Crétacé.
3. Fais la liste des groupes d'animaux présents dans les mers au Cambrien et au Crétacé. Indique, pour les groupes d'animaux présents aux deux périodes géologiques, si les espèces trouvées sont les mêmes en citant un exemple.

Scanné avec CamScanner

Correction de l'évaluation 2 :

Deuxième partie : résolution de problèmes

Exercice 1: **E**=Eruption volcanique, **C**=Dioxyde de carbone, **B**= Elévation de la température, **D**= Respiration difficile, **A**=Disparition d'espèces.

Exercice 2 :

1) D'après le document on voit que les premiers organismes pluricellulaires sont apparus dans le milieu marin il y a 540 millions d'années au début du Cambrien.

2) D'après le document, on constate que la plus grande extinction des familles d'organismes marins et terrestres s'est produite juste à la limite du Permien et du Trias il y a 250 millions d'années, On en déduit qu'il y a eu une crise importante de la biodiversité à cette période identique dans les deux documents.

3) D'après le document, la crise importante à la limite crétacé/tertiaire il y a 65 millions d'années s'est produite uniquement dans le milieu marin alors que l'évolution dans le milieu terrestre continuait à progresser.

Exercice 3:

1. Une crise biologique (marquée en bleu clair sur le schéma) est une rapide période pendant laquelle le nombre d'espèce du groupe diminue fortement : entre le Permien et le Tertiaire, on constate que le nombre de genres de bryozoaires passe de 25 à moins de 5 et entre le Crétacé et le Tertiaire, le nombre de genres de bryozoaires passe de 52 à 47. Ces deux crises sont d'ailleurs les deux plus importante que la biodiversité ait connu.
2. Une période de diversification biologique suit souvent une crise et correspond à une augmentation nette du nombre d'espèces d'un groupe. La flèche bleu foncée marque une période où le nombre de genres de bryozoaires est passé de moins de 5 à plus de 50 (durant le Jurassique et le Crétacé).
3. Ce groupe est apparu à l'Ordovicien, il y a 500 millions d'années et est encore présent aujourd'hui avec plus de 70 genres. Entre l'Ordovicien et le Permien, la biodiversité de ce groupe fluctue autour de 25 genres, jusqu'à la crise Permo-triasique qui a failli lui être fatal. Après cette crise, une longue période de diversification se poursuit jusqu'aujourd'hui malgré une crise entre le Crétacé et le Tertiaire.

Exercice 5:

1. Les deux évènements repérés par des flèches correspondent à des crises de la biodiversité. La première est survenue il y a 250 millions d'années environ et la deuxième il y a 60 millions d'années environ. Ces crises de la biodiversité correspondent à la disparition brutale et simultanée de nombreuses familles.
2. Les grands évènements de l'histoire de la vie tels que les crises sont utilisés par les scientifiques pour subdiviser les temps géologiques en ères :
- à environ – 250 Ma, se situe la fin de l'ère primaire ;
- à environ – 60 Ma se situe la fin de l'ère secondaire.

Une seule des limites entre les ères est exigible.

Exercice 6:

1. Indiquons le nombre de groupe à -200 Ma, puis à 245 Ma et à 250 Ma.

Pour être bien lisible, on peut présenter les résultats dans un tableau :

Biodiversité marine	
Millions d'années (Ma)	Nombre de groupes
- 200	400
- 245	300
- 250	600

2. Expliquons l'évolution du nombre de groupe :
- De -200 à -245 millions d'années, le nombre de groupes a diminué ; il s'est produit une crise biologique ou crise de la biodiversité.
- De -245 à -250 millions d'années, le nombre de groupes a fortement augmenté : il s'est produit une explosion évolutive

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 7 :

1) Les premières formes de vie sont apparues en milieu marin au précambrien vers 4 milliards d'année. Ces êtres vivants ont colonisés le milieu marin avant la diversification des êtres vivants ; ensuite à l'ordovicien, certains êtres vivants quittent le milieu marin pour les cotes avant de coloniser les continents.
2) On peut identifier cinq grandes crises :

On distingue ainsi classiquement cinq crises biologiques :

1- Crise du silurien : Ordovicien terminal (environ 445 millions d'années) ;
2- Crise du dévonien-carbonifère :Dévonien supérieur (limite Frasnien-Famennien il y a environ 374 millions d'années) ;
3- Crise du trias : limite Permien-Trias (environ 251 millions d'années, extinction la plus massive avec la disparition de plus de 50 % des espèces terrestres et de 75 % des espèces marines) ;
4- Crise du trias-jurassique : limite Trias-Jurassique (environ 200 millions d'années) ;
5- Crise du crétacé : limite Crétacé-Tertiaire (65 millions d'années).

3) C'est la crise du trias car lors de cette crise il y'a eu la disparition de plus de 50 % des espèces terrestres et de 75 % des espèces marines.

Exercice 8 :

On observe l'apparition des amphibiens au début du Carbonifère (- 355 Ma) ; le nombre de familles augmente régulièrement au cours du carbonifère pour atteindre 28 familles ; la fin du carbonifère est marquée par une disparition de 3 familles, puis le permien est caractérisé par une régression régulière et lente du nombre de familles qui passe de 25 à 5 en **45 millions d'années**.

On a donc là une régression très progressive, qui ne peut en aucun cas être expliquée par une crise biologique brutale.

On conclut que les crises écologiques ne peuvent pas expliquer **toutes** les régressions et parfois extinction des espèces vivantes.

Exercice 9 : les crises biologiques :

1) Crise biologique : est une période d'extinction et d'apparition des espèces.
2) Hypothèse expliquant l'origine des crises biologiques et justification :
   -hypothèse 1: chute des météorites car il y'a présence d'iridium extrêmement rare et abondant dans les corps célestes.
   - hypothèse 2 : régression marine car bouleversement des équilibres écologiques, modifications des climats.
3) L'hypothèse la plus probable est la chute des météorites.
4) Complétons le tableau

Crises	1	2
Période géologique	Permien – trias	Crétacé - cénozoïque
Animaux disparus	Vertébrés arthropodes : Crosopharingiens, reptiles, mollusques	Archéoptéryx Dinosaures
Animaux apparus	dinosaures	Mammifères – oiseaux
Végétaux disparus	Prêles	fougères
Végétaux apparus	fougères	angiospermes

Scanné avec CamScanner

Exercice 10 :

1) Cette crise géologique concerne les dinosaures et les reptiles aquatiques (hors tortues) qui ont disparu à la fin du crétacé.
2) 65 millions d'années, disparition totale des dinosaures et reptiles aquatiques
3) La principale cause géologique : la chute des météorites (à cela s'ajoute volcanisme intense, changements climatiques...)
4) Non, les familles (tortues, serpents et dinosaures) n'ont pas évolué de la même façon.
5) Non, certaines espèces sont plus touchées que d'autres.

Exercice 12:

1. Une crise biologique ou extinction de masse désigne une période de disparition rapide et massive d'espèces.
2. Identification des différentes crises biologiques et leurs périodes.

Date	Crise biologiques	Les extinctions massives
440 Ma	Crise du silurien	**Première extinction** (85% des espèces marines disparaissent)
370 Ma	Crise du dévonien-carbonifère	**Deuxième extinction** (75% des espèces disparaissent dont les récifs - il ne reste qu'une famille de trilobites)
250 Ma	Crise du trias	**Troisième extinction** (95% des espèces touchées : les trilobites disparaissent)
200 Ma	Crise du trias-jurassique	**Quatrième extinction** (75% des espèces disparaissent, essentiellement des êtres vivants marins (cératites, nautiloïdes, poissons...))
65 Ma	Crise du crétacé	**Cinquième extinction** (65% des espèces disparaissent : dinosaures, ammonites, plancton)

3. Classons les crises par ordre d'importances :
   1- Crise du trias : 95% des espèces touchées ; les trilobites disparaissent
   2- Crise du silurien : 85% des espèces marines disparaissent
   3- Crise du devonien-carbonifère : 75% des espèces disparaissent dont les récifs - il ne reste qu'une famille de trilobites
   4- Crise du trias-jurassique : 75% des espèces disparaissent, essentiellement des êtres vivants marins (cératites, nautiloïdes, poissons...)
   5- Crise du crétacé : 65% des espèces disparaissent : dinosaures, ammonites, plancton

Les principales causes de ces crises sont : les bombardements météoritiques, les changements climatiques...

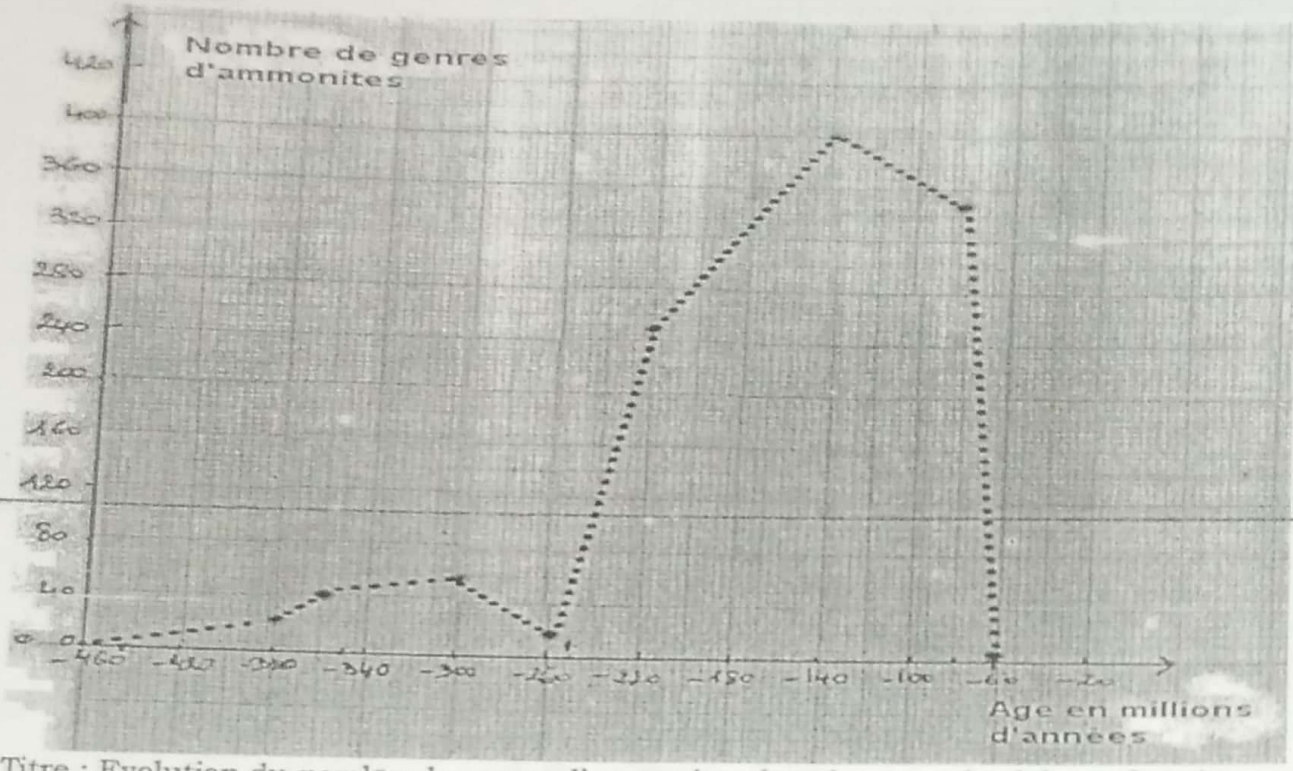
Exercice13 :

Le document 1 montre le nombre de genres de la faune marine qui varie, passe de 50 à plus de 1200 genres de -600 MA à –450 MA puis régresse et oscille entre 800 et 1200 genres pendant près de 200 MA jusqu'à –250 MA où le nombre de genres diminue très fortement et très rapidement. Ensuite, il ne dépasse plus les 600 genres. Il y a donc plus de 800 genres et donc de nombreuses espèces marines qui ont disparu vers 250 MA.
Le document 2 montre le nombre des familles d'amphibiens et apparentés qui diminue très fortement au environ de -250 MA : la diversité est bien moins importante parce que des espèces ont disparu : il y a donc eu une extinction massive de cette faune terrestre.
Les deux documents montrent une extinction massive de la faune marine et de faune terrestre au même moment il y a 250 MA : ces deux extinctions sont donc simultanées.
Les causes de ces deux extinctions sont mondiales parce qu'elles touchent des êtres vivants terrestres et marins qui vivent dans des milieux différents et éloignés. Elles concernent donc une grande partie du globe terrestre.
Il y a bien eu une crise biologique il y a 250 MA parce que de nombreuses espèces ont disparu à l'échelle du globe.

COLLECTION BLEU JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 14:



Titre : Evolution du nombre de genres d'ammonites dans les mers du globe en fonction du temps.

1)

- Avant - 450 Ma (millions d'années), les ammonites sont absentes des océans du globe.
- Elles apparaissent entre – 445 et -380 millions d'années : on compte en effet déjà 20 genres il y a 380 Ma.
- Le nombre de genres augmente lentement pour baisser il y a 260 ma, mais sans disparaître définitivement.
- Le nombre de genres augmente alors rapidement jusqu'à atteindre 400 genres il y a 140 Ma : on a une explosion du nombre de genres d'ammonites.
- Ce nombre régresse assez rapidement jusqu'à il y a 80 Ma ;
- Enfin, les ammonites disparaissent définitivement il y a 60 Ma.

Remarque : la ***lecture seule du tableau*** *ne peut pas rendre compte des fluctuations de ces valeurs ; seule* ***l'observation du graphe*** *permet une évaluation quantitative du nombre de genres d'ammonites au cours du temps.*

2) Interprétation :

Apparition des ammonites	Les toutes premières formes apparaissent dans les sédiments les plus anciens.
expansion	le nombre d'espèces s'accroît.
apogée	C'est l'époque au cours de laquelle le nombre d'espèces est maximal
régression	le nombre d'espèce diminue
extinction	Le groupe disparaît, s'éteint définitivement.

Scanné avec CamScanner

Exercice 15 :

Le groupe des trilobites apparaît il y a 570 Ma.
Entre 570 et 480 Ma, le nombre de genres de trilobites augmente de 0 à 325 genres environ ; le groupe est en expansion.
Il y a 480 Ma, le nombre de genres est à son maximum : le groupe atteint son apogée.
De 480 Ma à 245 Ma, le nombre de genres diminue de 325 à 0 ; le groupe est donc en régression.
On observe une extinction du groupe il y a 245 Ma

Exercice 16 :

1° La plus grande extinction de masse a eu lieu à la limite entre le Crétacé et le Paléogène (ou entre le Crétacé et le Tertiaire)
2° Des évènements géologiques énormes comparables à l'éruption volcanique ou la chute d'une météorite citée, ont pu entraîner, à la période limite entre le Crétacé et le Paléogène, une diminution importante de la lumière reçue par la planète. Par suite, les végétaux ont moins « produits » et les animaux moins nourris ont abouti à des extinctions en masse

Scanné avec CamScanner

Evaluation 3

Partie I : Testez vos connaissances

A. Définissez les mots ou expressions : état primitif d'un caractère, état évolué d'un caractère, arbre phylogénétique, Pangéa, phylogénèse, ontogénèse

B. Vrai ou faux ?

Repérez les affirmations exactes. Corrigez ensuite les affirmations inexactes.

a. Chez les oiseaux, le caractère « plume » est un état primitif du caractère « phanère » car les oiseaux sont les seuls vertébrés à posséder les plumes.

b. Dans un arbre phylogénétique, chaque « nœud », ou bifurcation, représente l'ancêtre commun hypothétique à deux lignées.

c. Ce sont les différences de séquences entre molécules homologues qui permettent de construire des arbres phylogénétiques à partir de données moléculaires.

C. Questions à réponses courtes.

a. Pourquoi dit-on que chez les oiseaux la plume est un état dérivé du caractère phanère ?

b. A quoi reconnait-on que deux gènes sont homologues ?

c. Quels mécanismes permettent l'apparition de gènes nouveaux au cours de l'évolution ?

d. Quel mécanisme est responsable de la conservation ou de l'élimination d'une innovation génétique apparue au cours de l'évolution ?

D. Au primaire, plantes et animaux sortent du milieu marin et colonisent le milieu terrestre (aérien). Pour cette conquête du milieu aérien par les êtres vivants, citez :

- Deux caractères adaptatifs chez les plantes
- Deux caractères adaptatifs chez les animaux

E. Explique et donne un exemple dans chaque cas de ce que tu entends par :

a- Organes homologues

b- Organes analogues

F. Voici deux comparaisons d'organes :

a- L'aile de papillon et l'aile de l'oiseau

b- L'œil du criquet et l'œil du pigeon.

Explique pour chaque cas si c'est un cas d'homologie ou d'analogie.

G. Cite deux points communs que doivent présenter les espèces regroupées dans un arbre phylogénique ?

H. Réponds aux questions suivantes :

a- Que traduit une phylogénie ?

b- Quelles molécules doit-on étudier pour rechercher une parenté entre espèce ?

c- Comment placer les fossiles dans un arbre phylogénétique ?

I. Trouve le mot correspondant à chacun des définitions suivantes : ;

b : est l'étude des liens de parenté entre les organismes anciens ou actuels ;

c : étudie le développement de l'individu depuis la fécondation de l'œuf jusqu'à l'adulte.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Deuxième partie : résolution de problème/.exploitation de documents

Exercice 1 : embryologie et évolution

La figure 1 ci-dessous représente quelques états de développement embryonnaire de cinq vertébrés.

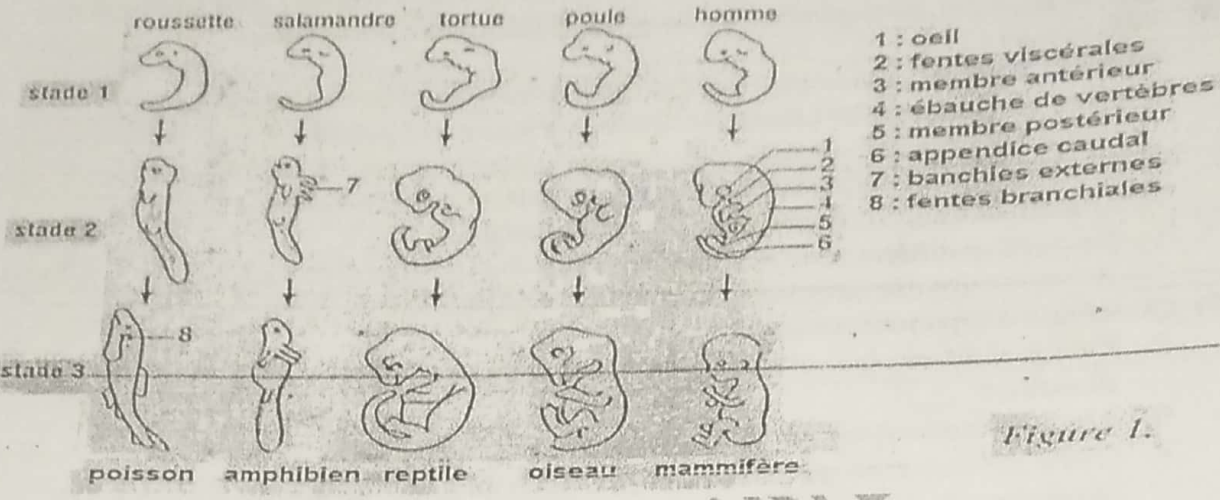


Figure 1.

Consigne : quelle idée suggère l'observation de ce document ?

Exercice 2 : anatomie comparée et évolution

La figure 2 est la schématisation des encéphales de cinq vertébrés. Par ailleurs, des méthodes fondées sur la radioactivité de certains éléments ont permis de dater les fossiles des plus anciens représentants de groupes actuels de vertébrés. La figure 3 présente ces dates.

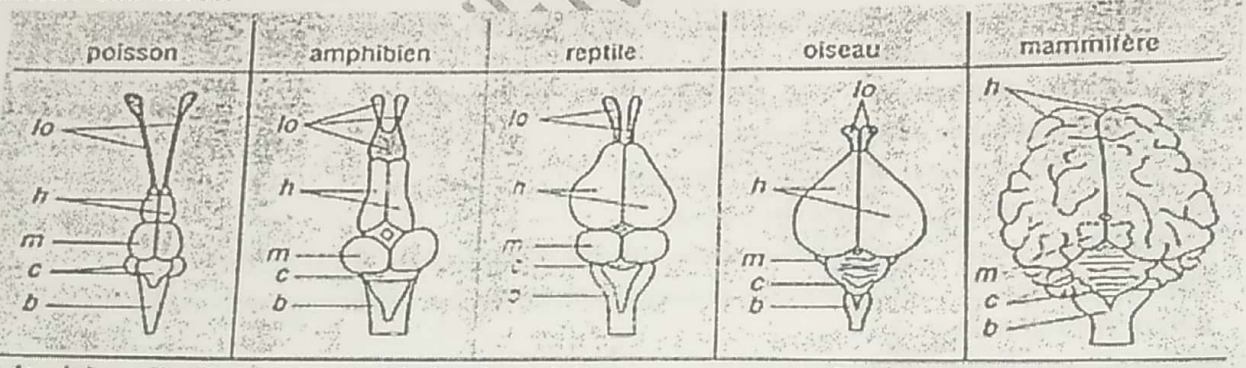


Figure 2.

mammifères	190 millions d'années
reptiles	300 millions d'années
amphibiens	360 millions d'années
poissons osseux	420 millions d'années
requins	440 millions d'années

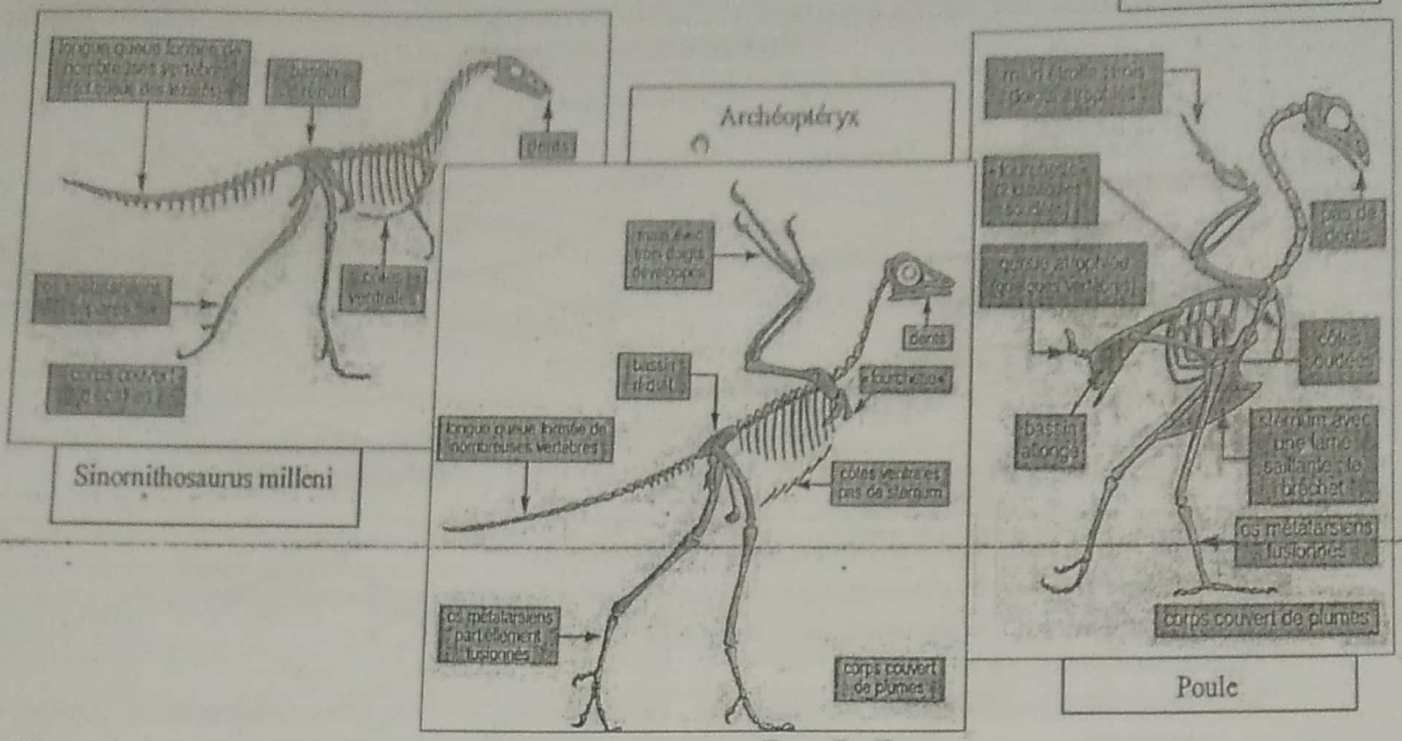
Figure 3.

Consigne : que suggère la mise en relation des informations apportées par les figures 2 et 3 ?

Scanné avec CamScanner

Exercice 3 : Voici les squelettes dont deux ont disparu.

Bordas, SVT, 1998



1. Recopie et complète le tableau suivant qui compare quelques caractères de ces 3 animaux

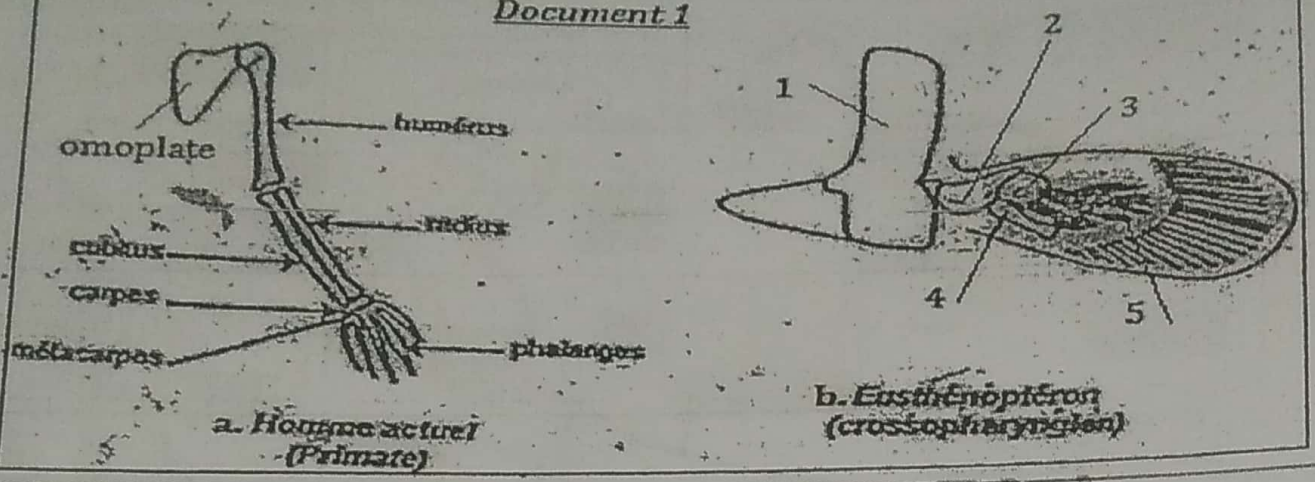
Animaux / Caractères de comparaison	Sinornithosaurus milleni (groupe des Dinosaures Bipèdes)	Archéoptéryx	Poule (groupe des Oiseaux)
Dents (oui ou non)			
Côtes (soudées ou non soudées)			
Sternum (oui ou non)			
Bassin (réduit ou allongé)			
Queue (longue ou atrophiée)			
Os métatarsiens (séparés ou fusionnés)			
Corps couverts de...(plumes ou écailles)			

2. Souligne en rouge les caractères qui sont communs à l'archéoptéryx et à Sinornithosaurus milleni et qui permettraient de classer l'archéoptéryx dans le groupe des Dinosaures Bipèdes.
3. Souligne en bleu les caractères qui sont communs à l'archéoptéryx et à la poule et qui permettraient de classer l'archéoptéryx dans le groupe des oiseaux.
4. Situe la position d'archéoptéryx par rapport aux deux groupes.
5. Nomme les caractères nouveaux et exclusifs* que la poule (donc les oiseaux) ne partage pas avec le dinosaure bipède et avec archéoptéryx.
   *exclusifs : se dit d'un caractère qui est propre aux seules espèces constituant
6. Déduis l'ordre d'apparition dans le temps de ces 3 animaux.
7. Comment qualifier l'organisation de ces 3 squelettes (plutôt identique ou différent ?) et donne le lien qui existe entre ces espèces.

Scanné avec CamScanner

Exercice 4 : Le document 1 schématise deux membres de vertébrés, l'un actuel (a) l'Homme, l'autre fossile (b) le crossopharingien.

Document 1



a. Homme actuel (Primate)

b. Eusthénoptéron (crossopharyngien)

Consigne : En t'inspirant du document 1 ci-dessus,

1°) relève les flèches du document 1-b, et nomme l'organe ou la partie désignée.

2°) Que conclus-tu de l'homologie constatée.

3°) Qu'entends-tu par :

a- Organes homologues, donne un exemple. b- Organe analogues, donne un exemple.

Exercice 5 : L'évolution d'un groupe de mammifères : Eléphants et Mammouths

Tableau des caractéristiques du groupe des proboscidiens : groupe de mammifères

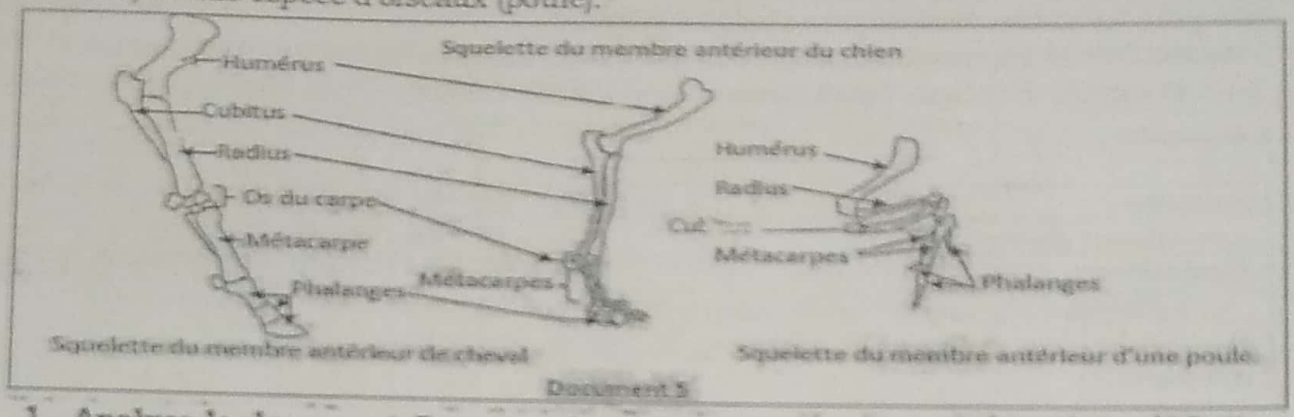
Espèce	Période d'existence	Caractères			
		Trompe	Défenses	Molaires	Taille
Elephas (Eléphant d'Asie)	Actuelle	Oui terminée par un « doigt »	oui	Munie de crêtes	2.4 à 3 m
Loxondonta (Eléphant d'Afrique)	Actuelle	Oui terminée par 2 « doigts »	oui	Munie de crêtes	3 à 3.4 m
Mammuthus	De -3 à -0.84 Ma	Oui	oui	Munie de crêtes	2.75 à 3.4 m
Zygolophodon	De -30 à -3 Ma	Oui	oui	Munie de crêtes et de bosses	1.9 à 3 m
Moeritherium	De -50 à -25 Ma	Oui	oui	Munie de bosses	70 cm

Ma : Millions d'années

1. Identifie le caractère partagé par tous les proboscidiens.
2. Fais la liste des caractères nouveaux ayant accompagné l'évolution des proboscidiens.
3. Dis quel est le caractère semblant (en plus d'une petite taille) être le plus antérieur dans ce groupe ?
4. Quel caractère différencie clairement les Eléphants d'Afrique des Eléphants d'Asie ?

Scanné avec CamScanner

Exercice 6 : Le document 5 suivant est une représentation schématique de squelettes du membre antérieur chez trois espèces de vertébrés : deux espèces de mammifères (un chien, un cheval) et une espèce d'oiseaux (poule).



Document 5

1. **Analyse le document 5 en vue de déduire les liens de parenté entre ces trois espèces.**

Le tableau suivant indique les séquences peptidiques d'une portion de la myoglobine (protéine) chez ces trois espèces.

Cheval	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Ser
Chien	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val
Poule	Gly	Leu	Ser	Asp	Gln	Glu	Trp	Gln	Gln	Val

2. Dresse, tout en expliquant votre démarche, l'arbre phylogénétique de ces trois espèces.
3. Déduis:
   a. Que ces trois vertébrés ont un ancêtre commun.
   b. Le degré de parenté entre ces trois espèces.

Exercice 7 : Evolution biologique

L'histoire évolutive des êtres vivants peut être retracée avec plus de précision en exploitant, non seulement les données paléontologiques, mais aussi des informations tirées de l'embryologie comparée et des données de la biologie moléculaire.

Actuellement l'étude comparée des protéines et des acides nucléiques chez diverses espèces est devenue un outil puissant permettant de retracer les filiations des êtres vivants.

1-Le document 1 représente 3 stades de développement embryonnaire d'organismes vertébrés.



Scanné avec CamScanner

a-Quelle idée est elle suggérée de la comparaison du développement embryonnaire de ces organismes ?

b-En estimant les modifications structurales des adultes par rapport aux embryons, dîtes dans quel(s) groupe(s) les adultes vous paraissent les plus primitifs.

Précisez, l'ordre d'apparition des différents groupes de vertébrés indiqués par le document 1

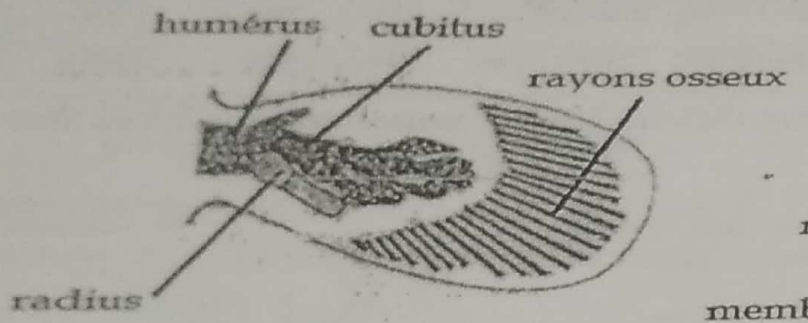
2-Le document 2 indique l'enchaînement des 9 acides aminés d'une hormone hypophysaire : l'ocytocine

poissons	*Cys- Tyr –Ile- Ser- Asp- Cys- Pro- Ile- Gly*
Amphibiens (batraciens)	*Cys –Tyr- Ile- Glu- Asp- Cys- Pro- Ile- Gly*
Mammifères	*Cys- Tyr- Ile- Glu- Asp- Cys- Pro- Leu- Gly*
Cys : cystéine. Tyr : tyrosine. Ile : isoleucine Ser : sérine. Asp: acide aspartique. Pro : proline leu : leucine. Gly : glycine. Glu: acide glutamique	

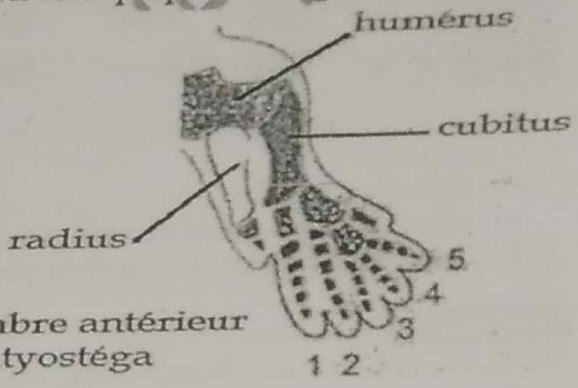
Document 2

Que peut-on déduire de la comparaison de ces trois types d'enchaînement d'acides aminés

Exercice 8 : Une observation des vertébrés permet d'établir une filiation entre ses différentes espèces. Pour montrer cette filiation, on vous propose les figures suivantes :



Nageoire pectorale d'Eusthénoptéron



membre antérieur d'Ichtyostéga

NB : L'Eusthénoptéron est un Poisson du Paléozoïque et L'Ichtyostéga est un animal tétrapode apparu plus tardivement.

Consigne :

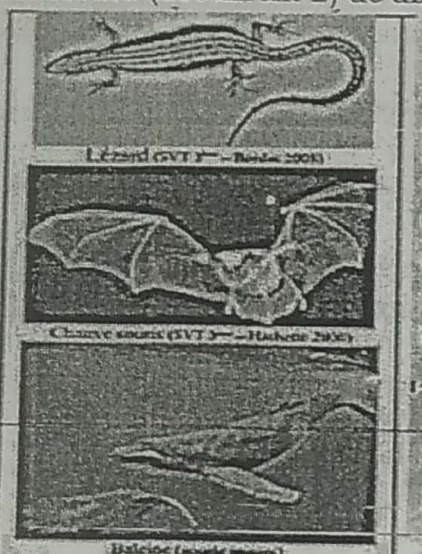
1- Définis structures homologues et structures analogues.
2- Compare les deux structures ci-dessus et dis si elles sont homologues ou analogues.
3- Montre que la comparaison des membres de différents vertébrés laisse penser à une filiation entre leurs différents espèces (mammifères, amphibiens, batracien, Poisson, oiseaux)

COLLECTION "LE ROUGE"

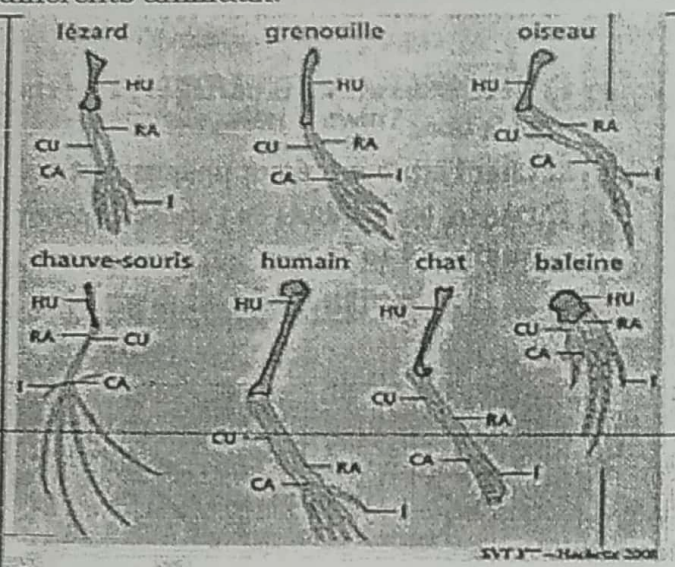
Scanné avec CamScanner

Exercice 9 :

Depuis 4 milliards d'années, la Terre a porté des millions d'espèces vivantes extrêmement diversifiées. Pourtant, nous descendons tous d'un unique ancêtre. On peut se demander quelles sont les preuves de l'origine commune des êtres vivants.
Les documents ci-dessous présentent des images (document 1) et les os des membres antérieurs (document 2) de différents animaux.



Document 1

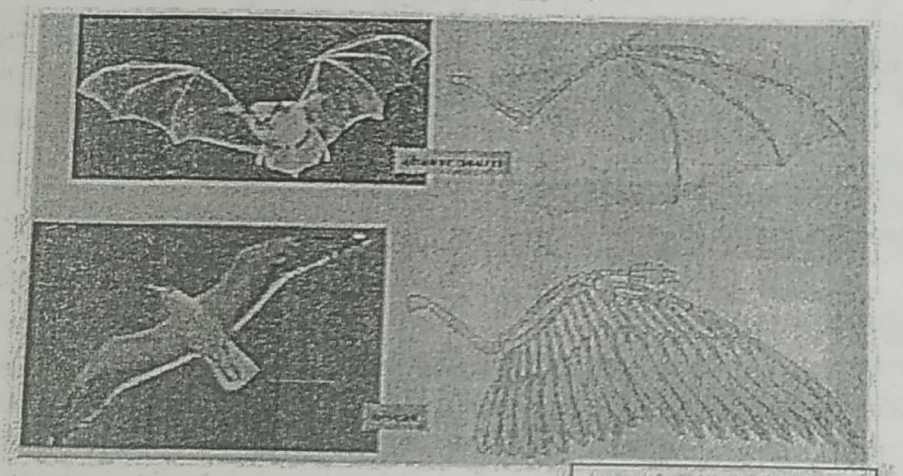


Légendes :
HU : humérus
RA : radius
CU : cubitus
CA : carpe
I : phalange

Document 2

1. Citer, en vous référant au document 2, le nom du groupe auquel appartiennent ces 3 animaux
2. Comparer la fonction du membre antérieur chez le lézard, la chauve-souris, le chat et la baleine (document 1).
3. Comparer le plan d'organisation général du membre antérieur de ces animaux (document 2), en citant le nombre de parties dans chaque membre et la répartition des os.
4. En déduire une preuve de l'origine commune de tous ces animaux

Exercice 10 : Voici le squelette du membre antérieur de deux vertébrés différents : l'oiseau et la chauve-souris (mammifère).



Bordas, SVT 3e, 2008

1) Indiquer en quoi ces ailes sont morphologiquement* semblables.
Morphogiquement = de forme*
2) Retrouver, au niveau du squelette, les différences entre chacun de ces membres.
3) Utiliser cet exemple pour conforter l'idée d'une parenté entre les oiseaux et les mammifères.

Scanné avec CamScanner

Correction de l'évaluation 3 :

Première partie : restitution de connaissances

A. *Définition : définissez les mots ou expressions :*

- *Etat primitif d'un caractère : pour un groupe d'êtres vivants, caractère qui se rencontre également chez d'autres groupes.*
- *Etat évolué d'un caractère : pour un groupe d'êtres vivants, caractère qui se rencontre uniquement dans ce groupe.*
- *Arbre phylogénétique : arbre qui traduit les liens de parenté entre différents groupe d'êtres vivants.*
- *La Pangée : désigne le continent unique que formait l'ensemble des continents actuels réunis en méga continent dès le secondaire.*
- *Phylogénèse :* est l'étude des liens de parenté entre les organismes anciens ou actuels. Elle fait intervenir la comparaison d'organismes existant à l'état de fossile, ainsi que celle des embryons des différentes espèces.
- L'ontogenèse : récapitule les différentes étapes du développement embryonnaire d'un être vivant, montre que les premiers stades de développement de plusieurs êtres vivants se ressemblent. Donc ces derniers seraient issus des mêmes ancêtres. L'ontogenèse récapitule donc la phylogenèse.

B. Vrai ou faux ?

a. Faux (c'est un état évolué du caractère « phalène »).
b. Vrai.
c. vrai.
d. vrai.
e. vrai.
f. faux (aux hommes seulement).

C. Exprimer des idées importantes...

a. Un arbre phylogénétique traduit les liens de parenté entre espèces.
b. Ce sont très certainement des mutations de gènes du développement qui sont à l'origine de l'acquisition de la bipédie chez les australopithèques.
c. Dans un environnement donné, la bipédie a pu constituer un caractère « avantageux » : dans cet environnement là, la sélection naturelle a donc conservé cette innovation génétique.

D. Caractère adaptatifs

- Chez les plantes :
  - Développement des vaisseaux conducteurs de sève.
  - Racines aériennes pour alimenter la plante en eau.
- Chez les animaux :
  - Appareil respiratoire pulmonaire
  - Membres permettant le déplacement hors de l'eau (ou sur terre)

E. Définition ; explique et donne un exemple dans chaque cas de ce que tu entends par

- *Organe homologue : des organes ou structures sont homologues lorsqu'ils sont hérités d'un ancêtre commun ; ils ont donc la même structure et la même origine embryonnaire ou évolutive.*
  Exemple : les membres de tétrapodes (la nageoire de la baleine, l'aile d'un oiseau, le bras de l'homme sont des organes homologues)
- *Des organes sont dit analogues lorsqu'ils n'ont pas la même origine embryonnaire (évolutive). Ils ne sont pas hérités d'un ancêtre commun. Par Exemple : l'aile du pigeon et l'aile du papillon sont des organes analogues.*

F. Comparaison d'organes

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

a- *l'aile du papillon et l'aile de l'oiseau sont des organes analogues car leur structure ne présente pas les mêmes connexions donc ces deux organes ne proviennent pas d'un ancêtre commun.*

b- *L'œil du pigeon et l'œil du criquet sont des organes homologues car ils jouent les mêmes fonctions et leurs structures sont presqu'identiques donc ils ont la même origine embryonnaire.*

G. Les deux points communs que doivent présenter les espèces regroupées dans un arbre phylogénique sont : les caractères primitifs et les caractères dérivés.

H. Réponses aux questions :

a- Une phylogénie traduit des liens de parenté entre les espèces différentes.

b- Les molécules que l'on doit étudier pour rechercher une parenté entre les espèces sont : ADN et protéines.

c- On place les fossiles sans un arbre phylogénétique vers la base.

I. Trouvons les mots correspondant à chaque définition

a) Phylogénie

b) ontogénie

Deuxième partie : resolution de problème

Exercice 1 :

On constate qu'au stade 1, les formes de différents embryons sont extrêmement voisines, au point qu'il est difficile de reconnaitre à quel groupe de vertébré appartient chaque forme embryonnaire.

Plus tard (stade 2), s'opère une différenciation plus importante : malgré cela, l'embryon humain, par exemple, possède des fentes viscérales (homologues des fentes branchiales) et un appendice caudal au même titre que les embryons des autres groupes.

Ce n'est qu'au stade 3 que les fœtus présentent des caractères morphologiques propres à leur espèce.

Les vertébrés passent donc par des stades embryonnaires peu différents, au début de leur développement. Ceci suggère l'idée que ces groupes ont eu, à un moment, un ancêtre commun.

Exercice 2 : chez les vertébrés, des poissons aux mammifères, les encéphales se complexifient et le volume augmente. C'est le cas notamment du cervelet et des hémisphères cérébraux.

D'autre part, les dates fournies par le tableau montrent l'ordre chronologique d'apparition des vertébrés. On en déduit que les formes les plus anciennes (poissons, amphibiens, ...) ont un encéphale peu complexe et peu volumineux, à l'inverse des groupes les plus récents (oiseaux, mammifères).

En ce qui concerne la structure de l'encéphale, il est donc possible de dire que l'évolution du vivant va de pair avec une certaine complexification.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 3 :

1,2,3. Voir Tableau

Animaux / Caractères de comparaison	Sinornithosaurus milleni (groupe des Dinosaures Bipèdes)	Archéoptéryx	Poule (groupe des Oiseaux)
Dents (oui ou non)	Oui	Oui	Non
Côtes (soudées ou non soudées)	Non soudées	Non soudées	Soudées
Sternum (oui ou non)	Non	Non	Oui
Bassin (réduit ou allongé)	Réduit	Réduit	Allongé
Queue (longue ou atrophiée)	Longue formée de nombreuses vertèbres	Longue formée de nombreuses vertèbres	Atrophiée avec quelques vertèbres
Os métatarsiens (séparés ou fusionnés)	Séparés	Partiellement fusionnés	Fusionnés
Corps couverts de (plumes ou écailles)	Écailles	Plumes	Plumes

4- Archéoptéryx a une position intermédiaire car il possède des caractères des dinosaures et des oiseaux

5- Les caractères exclusifs et nouveaux de la poule sont les côtes soudées, la présence de sternum, un bassin allongé et une queue atrophiée.

6- Sinornithosaurus milleni → archéoptéryx → poule

7- L'organisation du squelette de ces 3 animaux est plutôt identique. Il existe donc un lien de parenté entre ces 3 animaux. Les différences témoignent des transformations apparues successivement au cours de l'évolution.

Exercice 4 :

1-

1= omoplate ; 2= humérus ; 3= radius ; 4= cubitus ; 5= radius

Le document 1b représente le membre antérieur de l'Eusthénoptéron.

2- On constate que ces membres sont constitués de la même façon : un humérus en contact avec le radius et le cubitus ; qui a leur tour sont en contact avec le carpe. Les deux membres sont donc composés de trois parties : le bras, l'avant-bras et la main.

3- Organes homologues : deux organes sont homologues si leurs similitudes sont lié à leur parenté évolutive.

Exemples : membres antérieur d'un oiseau et membre antérieur de la chauve-souris.

Organes analogues : deux organes sont analogues si leurs similitudes ne sont explicables que par une fonction commune.

Exemple : l'aile d'un oiseau et l'aile d'un insecte.

Exercice 5 :

1. Le caractère partagé par tous les proboscidiens est la présence des défenses
2. Les caractères nouveaux ayant accompagné l'évolution des proboscidiens sont : l'acquisition de la trompe et le remplacement des bosses par des crêtes au niveau des molaires.
3. Le caractère le plus dans ce groupe semble être les crêtes sur les molaires.
4. Le caractère différenciant clairement les Eléphants d'Afrique des Eléphants d'Asie est la terminaison de la trompe : deux doigts pour l'éléphant d'Afrique et un seul doigt pour l'éléphant d'Asie

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 9:

1. Ces animaux ont un squelette interne fait d'os donc ils appartiennent au groupe des Vertébrés.
2. Les membres antérieurs de ces animaux n'ont pas tous la même fonction. Ces membres antérieurs permettent : la marche chez le lézard, le vol chez la chauve-souris, la marche chez le chat et la nage chez la baleine.
3. L'organisation générale du membre antérieur est la même chez tous les animaux étudiés : 1 os (humérus) dans la partie qui correspond au bras chez l'Homme, 2 os (radius et cubitus) dans la partie qui correspond à l'avant-bras chez l'Homme et différents petits os dans la partie qui correspond aux doigts de la main chez l'Homme.
4. L'organisation commune du membre des Vertébrés permet de dire qu'ils ont un ancêtre commun.

Exercice 10 :

1) Ces deux vertébrés possèdent des ailes formées par une surface plate qui est portée par les os du membre antérieur et des phalanges.
2) La longueur des os n'est pas la même : les os des oiseaux sont plus courts et trapus que ceux de la chauve-souris (surtout au niveau des doigts).
Par ailleurs, l'aile n'est pas soutenue de la même manière :

- Chez l'oiseau, c'est le deuxième doigt qui soutient l'aile.
- Chez la chauve-souris, ce sont les doigts 2, 3, 4 et 5 qui soutiennent l'aile.

4) Bien que la longueur des os et leur rôle soient différents, l'organisation générale du squelette du membre antérieur est la même chez ces deux vertébrés. On peut **donc** supposer que les oiseaux et les mammifères ont des liens de parentés.

VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Evaluation 4 : la phylogénie

Exercice 1 : dans le cadre de l'étude phylogénétique, on propose les documents suivants

Document 1a :

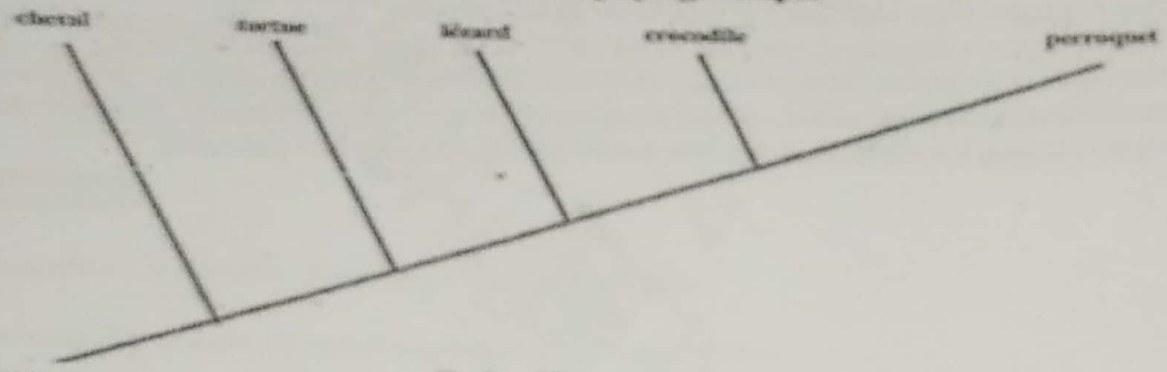
Etats de quelques caractères chez 5 espèces de Vertébrés

Caractères	cheval	crocodile	lézard	perroquet	tortue
Acide ornithurique	0	1	1	1	1
Amnios	1	1	1	1	1
Fenêtre ante-orbitaire	0	1	0	1	0
Fenêtre sous-orbitaire	0	1	1	1	0
Membrane nictitante	0	1	0	1	0
Plumes	0	0	0	1	0

0 : état ancestral (absence)
1 : état dérivé (présence)

Document 1b :

Arbre phylogénétique



Consigne :

- En vous appuyant sur les informations extraites du tableau 1a, placez sur l'arbre phylogénétique 1b que vous aurez recopié, les innovations évolutives qui ont conduit à l'état dérivé des caractères considérés.
- Indiquez en justifiant votre réponse les caractères de l'ancêtre commun exclusif aux 3 espèces : Lézard, crocodile et perroquet.

Exercice 2 : établir des relations phylogénétiques.

On a arbitrairement sélectionné 6 caractères que l'on peut observer dans différents groupes de vertébrés. Dans chaque groupe, la possession de ce caractère est repérée par le chiffre 1, le chiffre 0 indiquant l'absence du caractère considéré.

A	4 membres
B	larve et métamorphoses
C	embryon dans un amnios
D	« fenêtre » crânienne en avant de l'orbite
E	plumes
f	allaitement des petits

Caractères	« Poissons »	Amphibiens	Lézards	Crocodiles	Oiseaux	Mammifères
A	0	1	1	1	1	1
B	0	1	0	0	0	0
C	0	0	1	1	1	1
D	0	0	0	1	1	0
E	0	0	0	0	1	0
F	0	0	0	0	0	1

Scanné avec CamScanner

Question : sachant que tous les vertébrés sont apparentés, proposez une représentation des liens de parenté entre ces différents groupes en construisant un arbre phylogénétique sur lequel vous localiserez l'apparition des différents caractères.

Exercice 3 : pour établir les arbres phylogénétiques, l'étude de l'état des caractères amène à établir une matrice des caractères ou l'état ancestral (ou primitif) est noté 0 et l'état dérivé (ou innovation) est noté 1 ou +.

Voici une matrice des caractères de certains vertébrés.

Caractères dérivés / espèces	1 cellules eucaryotes	2 Quatre membres	3 plumes	4 poils
a. oiseaux	1	1	1	0
b. chiens	1	1	0	1
c. poissons	1	0	0	0

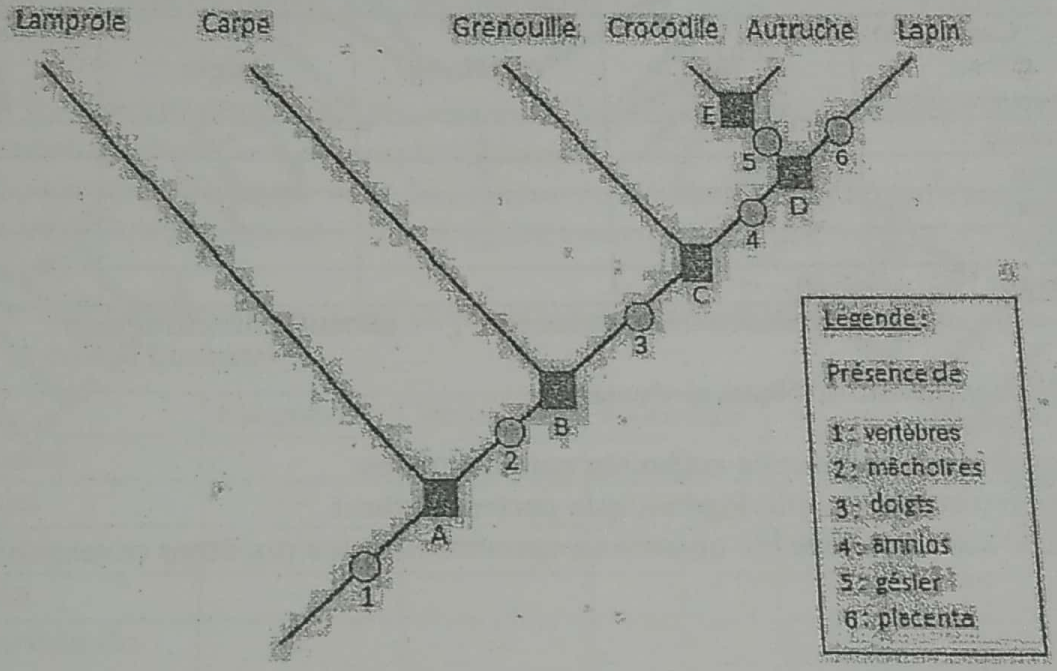
Légende : le signe 1 = présence du caractère dérivé

Le signe 0 = absence du caractère dérivé

1) indique à quel état correspond le caractère plume chez le chien.
2) Etabli un modèle d'arbre phylogénétique et place les caractères dérivés.
3) Explique les similitudes

Exercice 4 :

Arbre de parenté : les carrés représentent les derniers ancêtres communs hypothétiques, ils portent les lettres A à E. Les disques numérotés de 1 à 6 représentent les innovations évolutives



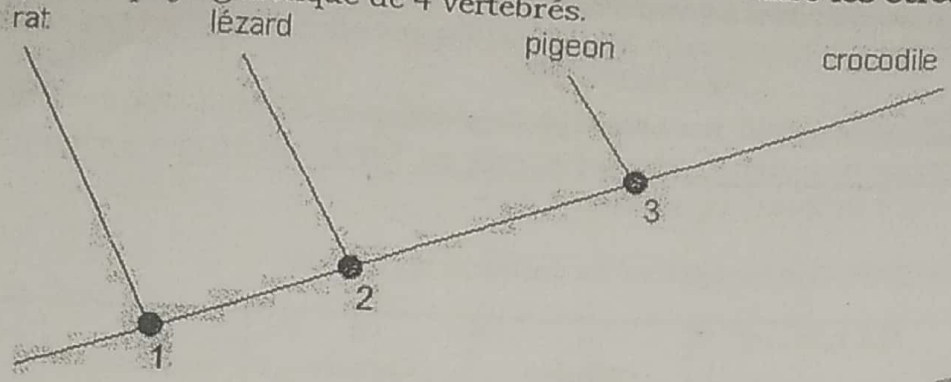
A partir de la lecture de l'arbre de parenté ci-dessus :

1. Précise quelles espèces possèdent des doigts.
2. Nomme les caractères du lapin.
3. Nomme le dernier caractère partagé par le crocodile et l'autruche.
4. Indique quels sont les caractères de l'ancêtre commun hypothétique D
5. Indique de qui D est l'ancêtre commun hypothétique.

Scanné avec CamScanner

Exercice 5 : On cherche à établir des relations de parenté entre les êtres vivants.

Document 1a: Arbre phylogénétique de 4 vertébrés.



***Document 1b :* Matrice des caractères**

Caractères	Rat	Pigeon	Lézard	Crocodile
Plumes	-	+	-	-
Oviparité	-	+	+	+
Membrane nictitante (paupière de l'œil)	-	+	-	+
Gésier	-	+	-	+
Vertèbres	+	+	+	+

Légende : (-) : absence, (+) : présence

Justifie la construction de l'arbre phylogénétique (document 1) à l'aide de la matrice des caractères (document 2), puis nomme, en justifiant votre réponse, les vertébrés les plus proches du lézard. Donne les caractéristiques du dernier ancêtre commun au pigeon et au crocodile.

Exercice 6 : le tableau suivant permet de préciser les relations de parentés entre quatre vertébrés : Homme, souris ; lézard, carpe, escargot

Caractère / Etres vivants	Yeux et bouche	Vertébrés	doigts	poils
Homme	+	+	+	+
souris	+	+	+	+
Lézard	+	+	+	-
Carpe	+	+	-	-
escargot	+	-	-	-

NB : + : présence du caractère ; - : absence du caractère

Consigne : à partir du tableau ci-dessous :

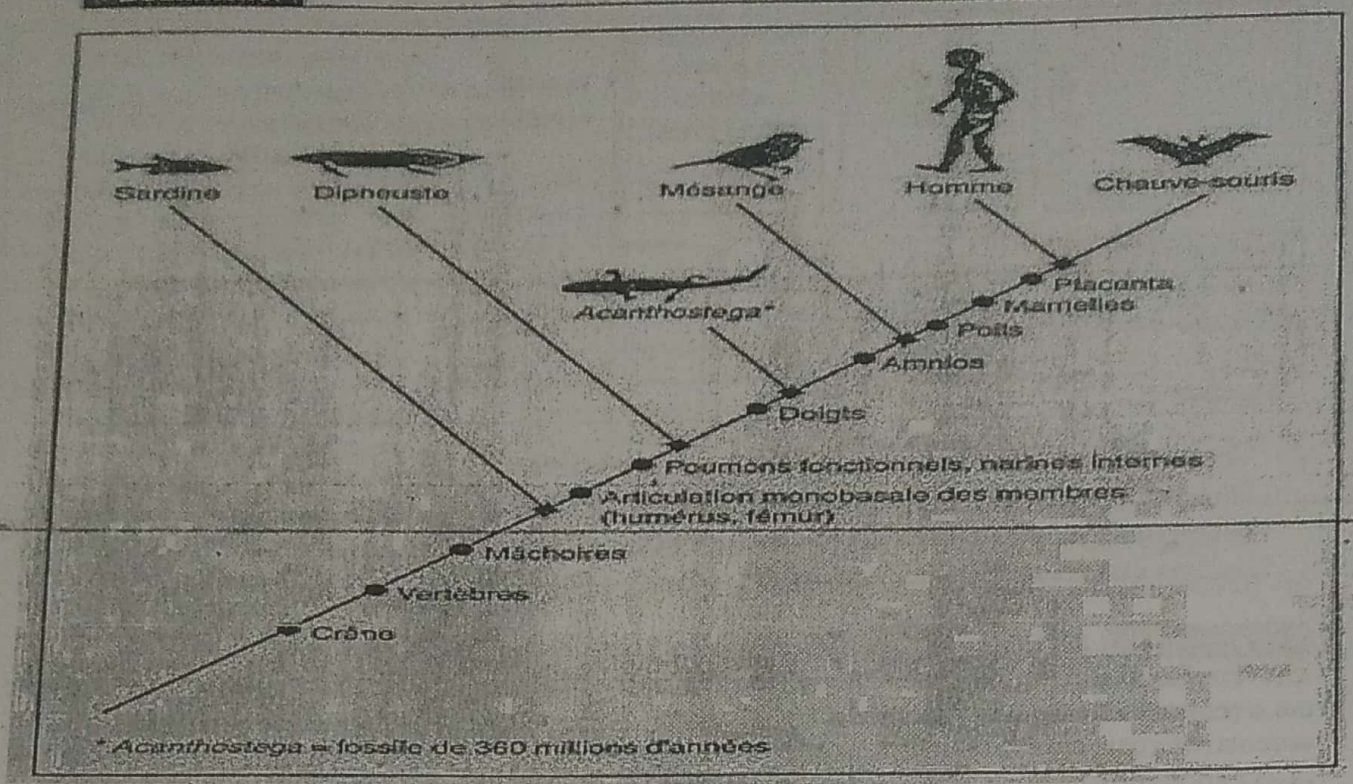
1. Construire les groupes emboités sans les titres.
2. Construire l'arbre phylogénétique correspondant.
3. Placer sur cet arbre les nouveaux caractères et les ancêtres communs.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 7 : soit le document suivant

Document :



Consigne : À partir des seules informations extraites de l'arbre phylogénétique :

1. Indique avec quel(s) organisme(s) le Dipneuste est le plus étroitement apparenté et dresse le portrait de leur ancêtre commun ;
2. Discute si le caractère « présence des doigts » est dérivé ou ancestral pour l'ensemble Homme/Chauve-souris ;
3. Indique si Acanthostega est plus étroitement apparenté à l'Homme qu'au Dipneuste.

Exercice 8 : on cherche à préciser les relations de parenté entre différents vertébrés à partir de données anatomiques et morphologiques.

Les données prises en comptes sont les suivants : l'état ancestrale correspond à une absence : du caractère et est noté - ; l'état dérivé correspond à la présence du caractère et est signalé par +.

Doc a matrice taxons/caractères (les choanes sont des cavités faisant communiquer les narines avec la cavité buccale).

caractères	saumon	Xénope	crocodile	canard	Homme
Choanes	-	+	+	+	+
Gésier	-	-	+	+	-
Plumes	-	-	-	+	-
Poils	-	-	-	-	+
Nbre de cavités du cœur	2	3	4	4	4

Consigne 2 : En utilisant vos connaissances pour exploiter les documents,

1. montré que tous les vertébrés ont un même ancêtre commun et que l'on peut préciser leurs relations de parenté.
2. Etablir un arbre phylogénétique.

COLLECTION VERSUS

Scanné avec CamScanner

Exercice 9 : le document suivant représente la matrice de caractères de la collection grenouille, Perroquet, Homme, Chauve-souris

	Mandibule (a)	Absence de réserves vitelline dans l'œuf (b)	Présence de vertèbres (c)	Membres antérieurs transformé en ailes (d)	Amnios (e)
Grenouille (Gr)	0	0	1	0	0
Perroquet (Pe)	0	0	1	1	1
Homme (Ho)	1	1	1	0	1
Chauve-souris (Cs)	1	1	1	1	1

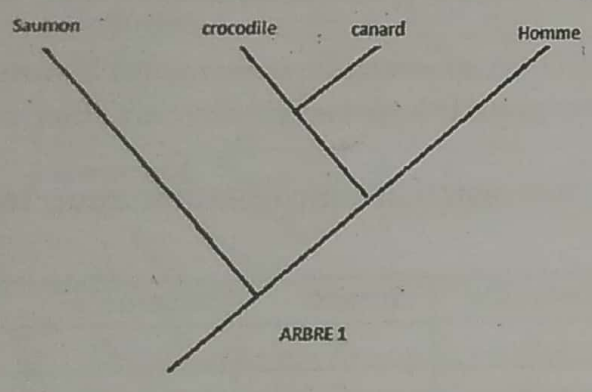
Consigne :

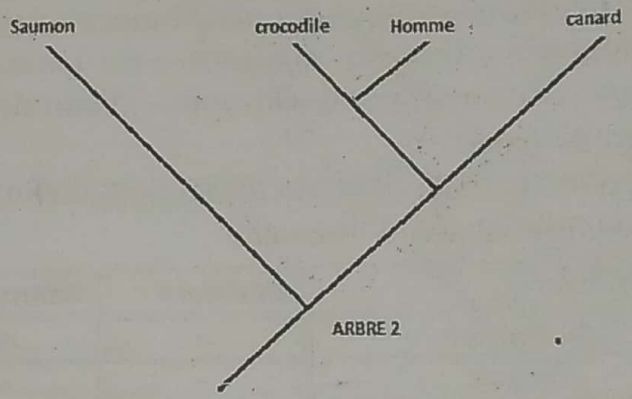
1- Construis trois (3) arbres phylogénétiques possibles :
Le 1er arbre comportera de gauche à droite : Gr-Pe-Ho-Cs
Le 2eme arbre comportera de gauche à droite : Gr-Ho-Pe-Cs
Le 3eme arbre comportera de gauche à droite : Gr-Cs-Ho-Pe

Exercice 10 : Des liens de parenté chez quelques vertébrés
On cherche à précise les relations de parenté entre différents vertébrés à partir de données anatomiques et morphologiques. Les données prises en comptes sont les suivants : l'état ancestrale correspond à une absence : du caractère et est noté 0 ; l'état dérivé correspond à la présence du caractère et est signalé par 1.

Caractères	saumon	Crocodile	Canard	Homme
Choanes (n°1)	0	1	1	1
gésier (n°2)	0	1	1	0
plumes (n°3)	0	0	1	0
poils (n°4)	0	0	0	1

B : choanes : ouvertures crâniennes faisant communiquer les narines extérieures avec la cavité buccale.
On vous propose deux arbres phylogénétiques suivants :





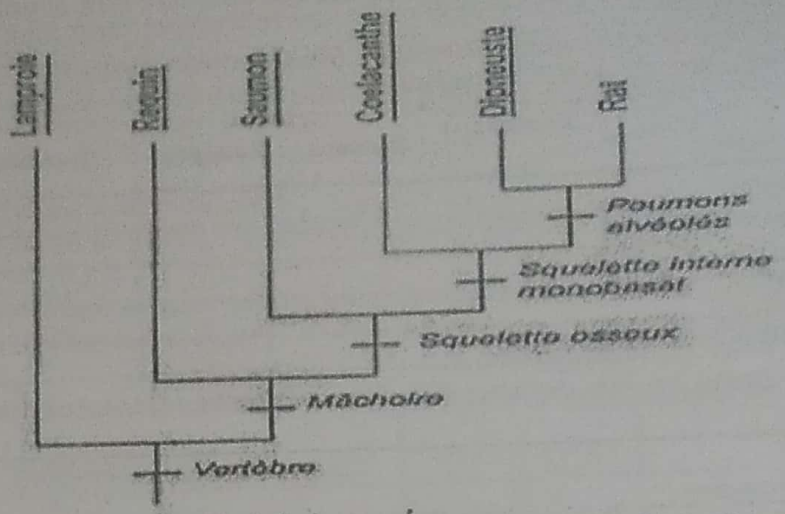
1. **A l'aide du tableau ci-dessus, place sur les deux arbres proposés les innovations évolutives étudiées ici.**
2. **Choisis, en justifiant, l'arbre qui te semble le plus probable.**
3. **Situe, sur l'arbre choisi, le dernier ancêtre commun (DAC) au crocodile et au canard puis cite les caractères rencontrés de cet ancêtre**

UNIVERSITAIRE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 11 :

L'ancien système de classification reposait essentiellement sur des critères morphologiques et anatomiques. Ainsi, on regroupait sous le terme « poissons » des vertébrés aquatiques munis de nageoires. Dans le cadre de la classification phylogénétique reposant sur des critères de parenté évolutive, le groupe des poissons n'existe pas. On propose le document ci-contre :



Consigne : À partir de l'exploitation du document, répond aux questions suivantes :

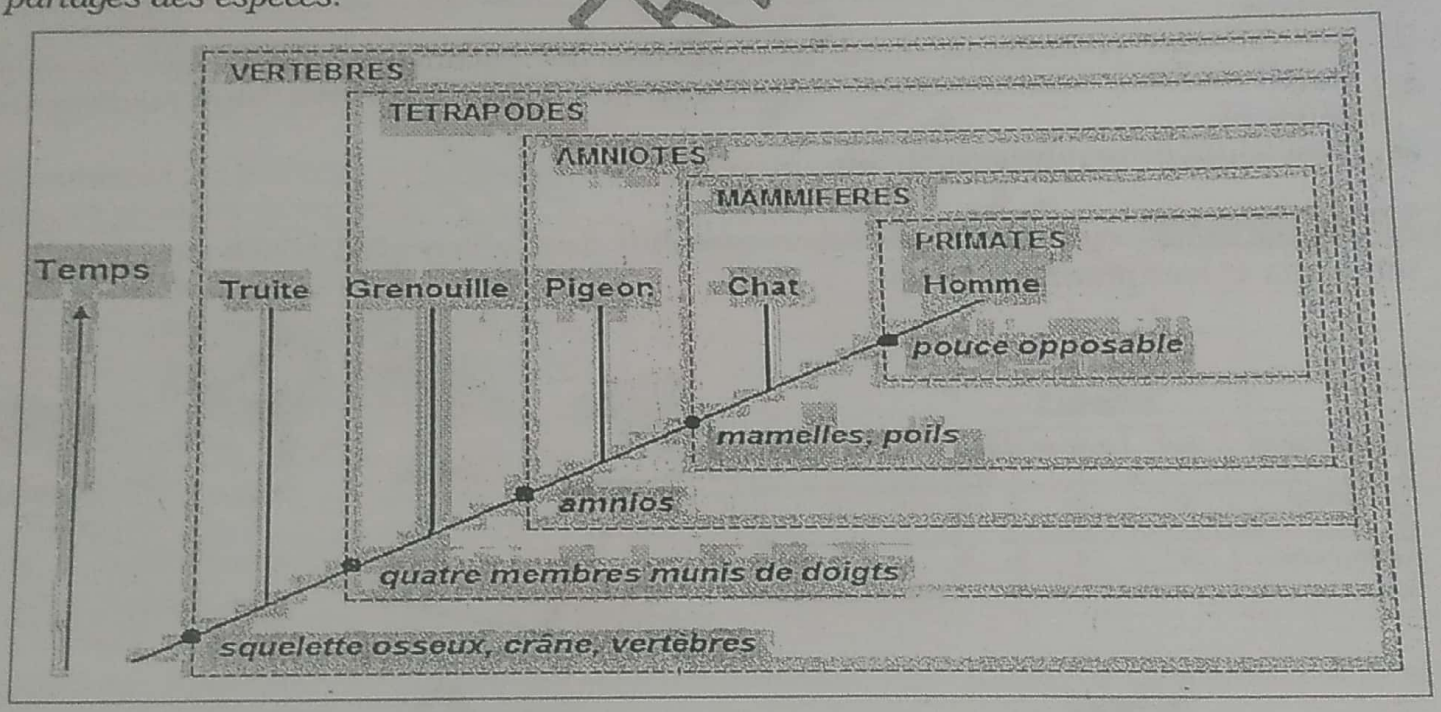
1. Détermine, en le justifiant, qui, du requin ou du rat, est le plus proche parent du saumon.
2. Dis pourquoi le groupe des poissons n'existe pas dans le cadre d'une classification phylogénétique.

Exercice 12 :

Le document ci-dessous représente l'arbre de parenté de quelques vertébrés.

Document : Arbre de parenté des vertébrés

Remarque : *les pointillés représentent les groupes constitués à partir des caractères partagés des espèces.*



Consigne : A l'aide des informations apportées par le document :

1. Relève dans le document, là où les innovations évolutives spécifiques des groupes suivants :
   - Les mammifères
   - Les tétrapodes
2. Justifie la phrase « Un groupe présente un ou des caractères nouveaux mais conserve ses caractères ancestraux ». Choisis pour l'explication un exemple parmi les Mammifères.

Scanné avec CamScanner

Exercice 13 : Tous les vertébrés ont une origine commune. On cherche à préciser les relations de parenté entre quelques-uns d'entre eux à partir des données anatomiques et moléculaires.

Doc a matrice taxons/caractères (les choanes sont des cavités faisant communiquer les narines avec la cavité buccale).

Caractères \ Espèces	Saumon	Xénope	Crocodile	Canard	Homme
Choanes	-	+	+	+	+
Gésier	-	-	+	+	-
Plumes	-	-	-	+	-
Poils	-	-	-	-	+
Nombre de cavités du cœur	2	3	4	4	4

Doc b Etats dérivés et primitifs des caractères anatomiques utilisés

	Etat primitif (absence)	Etat dérivé (présence)
Choanes	-	+
Gésier	-	+
Plumes	-	+
Poils	-	+
Nbre de cavité du coeur	2-3	4

Doc c

Homme	CCT	GCG	GTG	CAC	GCT	TCC	GTG
Canard	CCA	CCA	GAG	CAC	GCT	TCC	GTG
Saumon	CCC	GAA	GTG	CAC	ATT	GGT	GGG
Xénope	CCT	GCA	ACC	CAT	AAG	GCC	GTG

Séquences alignées partielles du gène de l'alpha globine chez quatre vertébrés. Le gène entier possède 441 nucléotides. Les différences par rapport à la séquence de l'Homme, prise comme référence, sont notées en rouge.

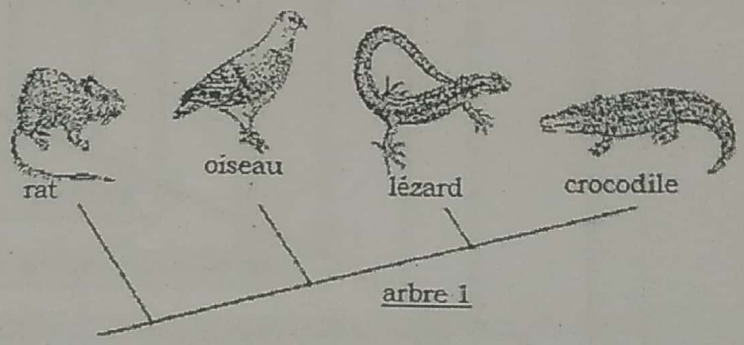
Consigne :

1. En utilisant vos connaissances pour exploiter les documents, montre que tous les vertébrés ont un même ancêtre commun et que l'on peut préciser leurs relations de parenté.
2. Etablis un arbre phylogénétique.

Exercice n°14 : Le document ci-dessous présente deux arbres phylogénétiques différents et leur matrice associée.

tableau 1

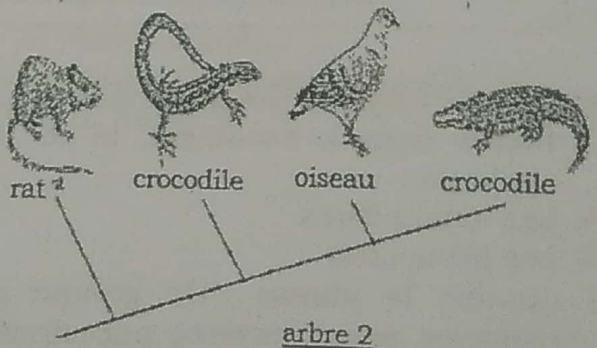
caractères	Rat	oiseau	lézard	crocodile
Ecailles	0	0	1	1
oviviparité	0	1	1	1



arbre 1

tableau 2

Caractères	Rat	Oiseau	Lézard	Crocodile
Ecailles	0	0	1	1
Oviviparité	0	1	1	1
Membrane Nictitante	0	1	0	1
gésier	0	1	0	1



arbre 2

liquez la différence essentielle qui existe entre les deux arbres.

Scanné avec CamScanner

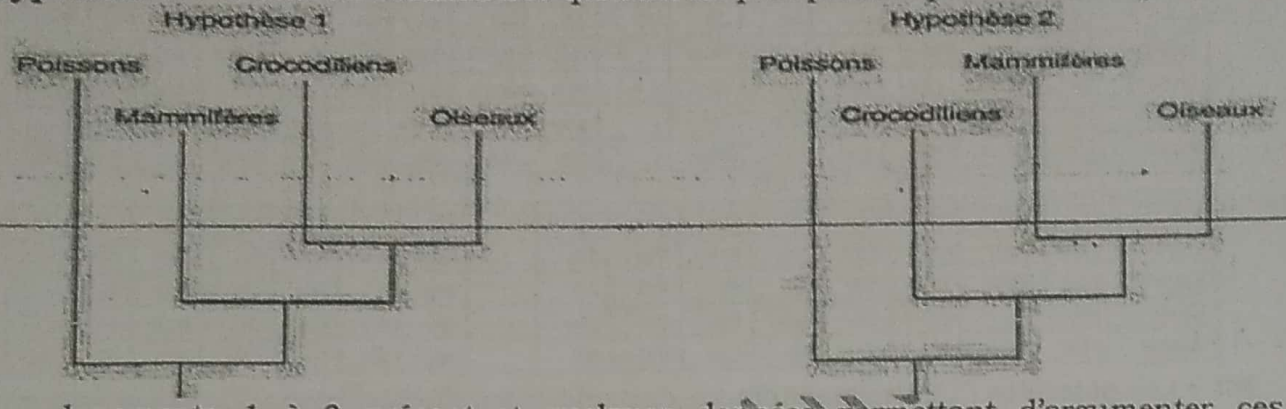
a) Justifiez grâce à la comparaison de leur matrice que l'un est plus probable que l'autre.
b) Expliquez pourquoi cet arbre (le plus probable) est susceptible d'être modifié par la suite.
c) On dit qu'un arbre phylogénétique est réfutable, montrez que sa valeur scientifique est liée à cette proposition

Exercice 15: position phylogénétique des oiseaux

Depuis le XIXe siècle jusqu'à nos jours, différents scientifiques ont opposé deux hypothèses :

Hypothèse 1 : ce sont les Crocodiliens qui sont les plus proches parents des Oiseaux ;

Hypothèse 2 : ce sont les Mammifères qui sont les plus proches parents des Oiseaux.



Les documents 1 à 3 présentent quelques données permettant d'argumenter ces hypothèses et de dater l'histoire de ces groupes.

Les Poissons, mentionnés dans ces documents, représentent un groupe de Vertébrés de référence.

Document 1 : Age des plus anciens fossiles connus (en millions d'années)

Poissons à nageoires rayonnées	410
Crocodiles	200
Mammifères	200
oiseaux	150

Document 2 : présence (-) ou absence (+) de certains caractères anatomiques évolués chez quatre groupes de vertébrés

	Poissons	Crocodiliens	oiseaux	mammifères
1. vertèbres	+	+	+	+
2. amnios protégeant l'embryon	-	+	+	+
3. membres pairs des tétrapodes	-	+	+	+
4. 2 fosses temporales	-	+	+	-
5. Poumons	-	+	+	+
6. Gésier	-	+	+	-
7. Ailes	-	-	+	-
8. Homéothermie	-	-	-	+
9. Allaitement	-	-	-	+

Document 3 : nombre de différences en acides aminés de la globine α chez quatre espèces de vertébrés (sur 153 acides aminés)

	Carpe	Homme	Coq	Crocodile
Carpe commune	0			
Homme	74	0		
Coq domestique	75	42	0	
Crocodile du Nil	73	44	34	0

Montre que ces données permettent d'appuyer l'une ou l'autre des hypothèses, et de reconstituer un scénario possible de l'évolution des Vertébrés en ce qui concerne les quatre groupes étudiés.

COLLECTION VERT IAUX

Scanné avec CamScanner

Exercice 16 : Parmi les arguments qui plaident en faveur de l'évolution du monde vivant figurent les données de la paléontologie et les données de la biologie moléculaire.
On souhaite dresses l'arbre phylogénétique de quatre espèces actuelles de vertébrés.
Les documents 2a, 2b et 2c présentent les séquences d'acides aminés de la chaîne de l'hémoglobine (acides aminés 25 à 72) chez quatre (4) espèces actuelles de vertébrés: l'Homme, le Cheval, la Carpe (poisson) et le singe.

a.a	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Homme	gly	ala	glu	ala	leu	Glu	Arg	met	phe	leu	ser	phe	pro	thr	Thr	lys
Cheval	gly	ala	glu	ala	leu	Glu	Arg	met	phe	leu	gly	phe	pro	thr	Thr	lys
Carpe	gly	ala	glu	ala	leu	Gly	Arg	met	leu	thr	val	tyr	pro	gln	Thr	lys
Singe	gly	ala	glu	ala	leu	Glu	Arg	met	phe	leu	ser	phe	pro	thr	Thr	lys

a.a	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Homme	thr	tyr	phe	pro	his	Phe	...	asp	leu	ser	his	gly	ser	ala	Gln	val
Cheval	thr	thr	phe	pro	his	Phe	...	asp	leu	ser	his	gly	ser	ala	Gln	val
Carpe	thr	tyr	phe	ala	his	Trp	...	asp	leu	ser	pro	gly	ser	gly	Pro	val
Singe	thr	tyr	phe	pro	his	Phe	...	asp	leu	ser	ser	gly	ser	ala	Gln	val

a.a	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Homme	lys	gly	his	Gly	lys	Lys	Val	ala	...	asp	ala	leu	thr	asn	Ala	val
Cheval	lys	ala	his	Gly	lys	Lys	Val	ala	...	asp	gly	leu	thr	leu	Ala	val
Carpe	lys	...	his	Gly	lys	Lys	Val	ileu	...	gly	ala	val	gly	asp	Ala	val
Singe	lys	gly	his	Gly	lys	Lys	Val	ala	...	asp	ala	leu	met	asn	Ala	val

NB : Les pointillés (...) correspondent à des acides aminés qui n'ont pas été mentionnés (ne pas en tenir compte).

1. A partir des seules données des documents 2a, 2b et 2c (ne montre en fait qu'une partie, de la séquence de la chaîne μ d'hémoglobine pour chacun des quatre vertébrés), dresse l'arbre phylogénétique de ces quatre espèces actuelles de vertébrés.
2. Explique la démarche qui vous a permis de reconstituer les liens de parenté entre ces quatre espèces.

Exercice 17 : La myoglobine est une protéine présente dans les muscles de tous les Vertébrés.
Il s'agit d'une molécule homologue. Sa séquence complète comporte 153 acides aminés. Le document ci-après présente la séquence partielle de la myoglobine chez cinq vertébrés
Document : Séquence partielle de la myoglobine chez cinq vertébrés (acides aminés de 1 à 25).

	Séquence partielle de la myoglobine ----------N° de l'acide aminé dans la séquence polypeptidique----------												
Vertébrés	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Homme	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn	Val
Manchot	Gly	Leu	Asn	Asp	Gln	Glu	Trp	Gln	Gln	Val	Leu	Thr	Met
Chimpanzé	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn	Val
Tortue	Gly	Leu	Ser	Asp	Asp	Glu	Trp	Asn	His	Val	Leu	Gly	Ile
Kangourou	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn	Ile
Vertébrés	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Homme	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ala	Asp	Ile	Pro	Gly	His	Gly	
Manchot	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ser	Asp	Leu	Ala	Gly	His	Gly	
Chimpanzé	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ala	Asp	Ile	Pro	Gly	His	Gly	
Tortue	Trp	Ala	Lys	Val	Glu	Pro	Asp	Leu	Thr	Ala	His	Gly	
Kangourou	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Thr	Asp	Glu	Gly	Gly	His	Gly	

À partir des informations recueillies par l'exploitation du document, détermine le degré de parenté entre l'Homme et les autres Vertébrés cités.

Scanné avec CamScanner

Exercice 18 : données moléculaires

Les espèces sont définies, non seulement par les classiques, critères morphologiques, microscopiques, mais aussi par des caractères caryotypiques et biochimiques. L'étude des protéines parait à ce titre particulièrement intéressant. S'il est malheureusement impossible de connaitre les protéines des êtres fossilisées, on peut étudier les protéines des représentants des différents groupes de vertébrés, jalons de leur évolution.

La myoglobine, pigment du muscle strié, stockeur d'oxygène, est, chez l'Homme, formée d'une chaine polypeptidique de 146 acides aminés et d'un groupement hème contenant un atome de fer.

1- La figure 1 donne les quinze premiers acides aminés de quatre vertébrés. L'Homme (H), le macaque (M), le chien (c) , la poule (P).

Acides aminés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Homme	GLY	LEU	SER	ASP	GLY	GLU	TRP	GLN	LEU	VAL	LEU	ASN	VAL	TRP	GLY
Macaque	GLY	LEU	SER	ASP	GLY	GLU	TRP	GLN	LEU	VAL	LEU	ASN	VAL	TRP	GLY
Chien	GLY	LEU	SER	ASP	GLY	GLU	TRP	GLN	LEU	VAL	LEU	ASN	VAL	TRP	GLY
Poule	GLY	LEU	SER	ASP	GLN	GLU	TRP	GLN	GLN	VAL	LEU	THR	ILE	TRP	GLY

Figure 1

a) Recherche et situe les différences entre ces quatre chaines.
b) Rappelle en cinq lignes comment s'effectue la synthèse d'une protéine.
c) Ecris une séquence possible du brin d'ADN pour les cinq premiers acides aminés de la myoglobine de l'Homme et de la poule.

2- L'étude des chaines polypeptidiques de la myoglobine de ces quatre animaux (environ 150 acides aminé) a été faite. Le tableau suivant donne le nombre de différences observées pour ces animaux pris deux à deux

H	0			
M	7	0		
C	22	21	0	
P	39	36	32	0
	H	M	C	P

Commente ces résultats.

Scanné avec CamScanner

Correction de l'evaluation 4 : la phylogénie

Exercice 1 :

Le but de cet exercice est tout d'abord de compléter et de justifier l'arbre phylogénétique proposé à l'aide des données de la matrice de caractères présentant les états dérivés et ancestraux de 6 caractères pour 5 espèces de vertébrés.
Dans un deuxième temps, nous expliquerons comment on peut utiliser les données de la matrice et de l'arbre phylogénétique pour déterminer les caractères que devait présenter l'ancêtre commun exclusif au lézard, au crocodile et au perroquet.

Première partie du travail :

- L'amnios étant un caractère dérivé partagé par tous les vertébrés de l'arbre, cela s'explique si l'innovation évolutive « Présence de l'amnios » s'est produite avant l'individualisation de chacune des lignées représentées par les branches de l'arbre. (Voir document complété au dos)
- La présence d'acide ornithurique est un caractère dérivé partagé par toutes les espèces sauf le cheval. Cela ne peut s'expliquer que si cette innovation évolutive « présence d'acide ornithurique » s'est produite après la séparation de la lignée du cheval de celle de toutes les espèces possédant ce caractère dérivé.

Par conséquent l'ancêtre commun 1 (ancêtre commun exclusif à tous les vertébrés de l'arbre) possédait un amnios mais pas d'acide ornithurique ou d'autres caractères dérivés présentés dans le tableau. (Voir document complété)

- Par le même mode raisonnement, on peut affirmer que l'innovation évolutive « présence d'une fenêtre sous-orbitaire » s'est produite après que la lignée de la tortue s'est individualisée à partir de la population d'ancêtres communs 2 puisque seuls, le lézard, le crocodile et le perroquet possèdent ce caractère dérivé « présence d'une fenêtre sous-orbitaire ».

Par conséquent l'ancêtre commun 2 de l'arbre possédait les caractères dérivés « amnios et acide ornithurique » mais pas les autres présentés dans la matrice.
C'est le dernier ancêtre commun à toutes les espèces qui possédaient ces caractères dérivés donc dans ce cas la tortue, le lézard, le crocodile et le perroquet. (voir document complété)

- Par le même mode raisonnement, on peut affirmer que l'innovation évolutive « présence d'une membrane nictitante et d'une fenêtre anté-orbitaire» s'est produite après que la lignée du lézard s'est individualisée à partir de la population d'ancêtres communs 3 puisque seuls le crocodile et le perroquet possèdent ces caractère dérivés «membrane nictitante et fenêtre antéorbitaire ».

Par conséquent l'ancêtre commun 3 de l'arbre possédait les caractères dérivés « amnios, acide ornithurique, fenêtre sous-orbitaire » mais pas les autres de la matrice. C'est le dernier ancêtre commun au lézard, au crocodile et à la tortue.
(Voir document complété)

- De la même façon, on peut affirmer que l'innovation évolutive « apparition de plumes » s'est produite après que la lignée du crocodile s'est individualisée à partir de la population d'ancêtres communs 3 puisque seuls, le perroquet possède ce caractère dérivé « présence de plumes ».

Par conséquent l'ancêtre commun 4 de l'arbre possédait les caractères dérivés « amnios, acide ornithurique, fenêtre sous-orbitaire, membrane nictitante et fenêtre anté-orbitaire ». C'est le dernier ancêtre commun au crocodile et au perroquet. (Voir document complété au dos)

Suite à ce travail, on peut donc affirmer que l'ancêtre commun exclusif au lézard, au crocodile et au perroquet correspond à l'ancêtre commun 3 de l'arbre.
Il possédait donc les caractères dérivés apparus auparavant dans l'histoire évolutive de ces cinq espèces c'est-à-dire un amnios, de l'acide ornithurique et les caractères dérivés partagés exclusivement par tous ses descendants c'est-à-dire une fenêtre sous-orbitaire.
En revanche, il ne possédait pas de membrane nictitante, de fenêtre anté-orbitaire ni de plumes car ces caractères dérivés sont apparus plus tardivement après que les lignées du lézard, du crocodile et du perroquet se sont individualisées et donc que la population d'ancêtre commun 3 a disparu par évolution pour donner ces lignées.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 1 :

Le but de cet exercice est tout d'abord de compléter et de justifier l'arbre phylogénétique proposé à l'aide des données de la matrice de caractères présentant les états dérivés et ancestraux de 6 caractères pour 5 espèces de vertébrés.
Dans un deuxième temps, nous expliquerons comment on peut utiliser les données de la matrice et de l'arbre phylogénétique pour déterminer les caractères que devait présenter l'ancêtre commun exclusif au lézard, au crocodile et au perroquet.

Première partie du travail :

- L'amnios étant un caractère dérivé partagé par tous les vertébrés de l'arbre, cela s'explique si l'innovation évolutive « Présence de l'amnios » s'est produite avant l'individualisation de chacune des lignées représentées par les branches de l'arbre. (Voir document complété au dos)
- La présence d'acide ornithurique est un caractère dérivé partagé par toutes les espèces sauf le cheval. Cela ne peut s'expliquer que si cette innovation évolutive « présence d'acide ornithurique » s'est produite après la séparation de la lignée du cheval de celle de toutes les espèces possédant ce caractère dérivé.

Par conséquent l'ancêtre commun 1 (ancêtre commun exclusif à tous les vertébrés de l'arbre) possédait un amnios mais pas d'acide ornithurique ou d'autres caractères dérivés présentés dans le tableau. (Voir document complété)

- Par le même mode raisonnement, on peut affirmer que l'innovation évolutive « présence d'une fenêtre sous-orbitaire » s'est produite après que la lignée de la tortue s'est individualisée à partir de la population d'ancêtres communs 2 puisque seuls, le lézard, le crocodile et le perroquet possèdent ce caractère dérivé « présence d'une fenêtre sous-orbitaire ».

Par conséquent l'ancêtre commun 2 de l'arbre possédait les caractères dérivés « amnios et acide ornithurique » mais pas les autres présentés dans la matrice.
C'est le dernier ancêtre commun à toutes les espèces qui possédaient ces caractères dérivés donc dans ce cas la tortue, le lézard, le crocodile et le perroquet. (voir document complété)

- Par le même mode raisonnement, on peut affirmer que l'innovation évolutive « présence d'une membrane nictitante et d'une fenêtre anté-orbitaire» s'est produite après que la lignée du lézard s'est individualisée à partir de la population d'ancêtres communs 3 puisque seuls le crocodile et le perroquet possèdent ces caractère dérivés «membrane nictitante et fenêtre antéorbitaire ».

Par conséquent l'ancêtre commun 3 de l'arbre possédait les caractères dérivés « amnios, acide ornithurique, fenêtre sous-orbitaire » mais pas les autres de la matrice. C'est le dernier ancêtre commun au lézard, au crocodile et à la tortue.
(Voir document complété)

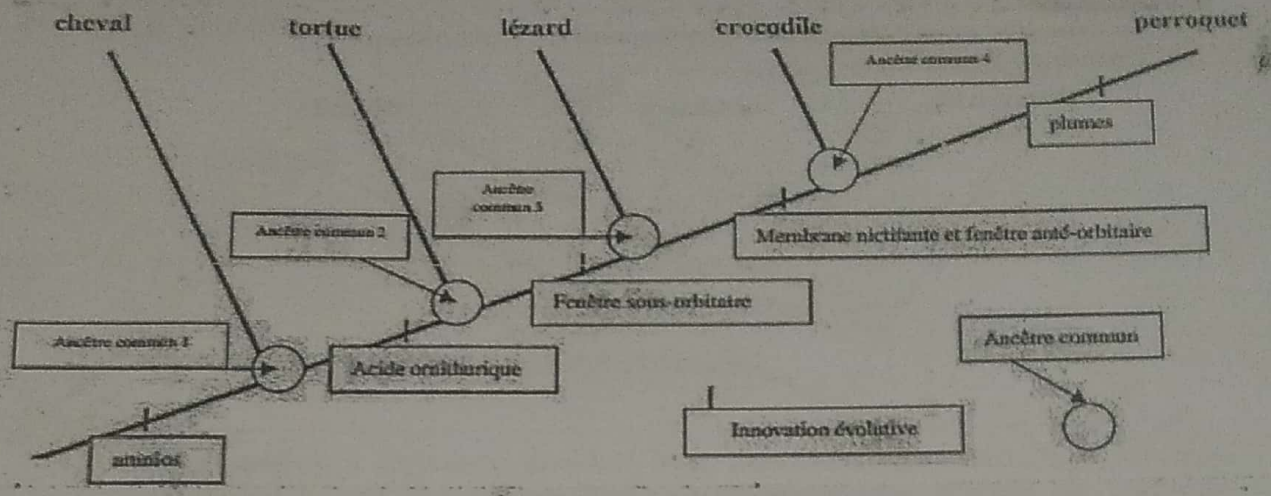
- De la même façon, on peut affirmer que l'innovation évolutive « apparition de plumes » s'est produite après que la lignée du crocodile s'est individualisée à partir de la population d'ancêtres communs 3 puisque seuls, le perroquet possède ce caractère dérivé « présence de plumes ».

Par conséquent l'ancêtre commun 4 de l'arbre possédait les caractères dérivés « amnios, acide ornithurique, fenêtre sous-orbitaire, membrane nictitante et fenêtre anté-orbitaire ». C'est le dernier ancêtre commun au crocodile et au perroquet. (Voir document complété au dos)

Suite à ce travail, on peut donc affirmer que l'ancêtre commun exclusif au lézard, au crocodile et au perroquet correspond à l'ancêtre commun 3 de l'arbre.
Il possédait donc les caractères dérivés apparus auparavant dans l'histoire évolutive de ces cinq espèces c'est-à-dire un amnios, de l'acide ornithurique et les caractères dérivés partagés exclusivement par tous ses descendants c'est-à-dire une fenêtre sous-orbitaire.
En revanche, il ne possédait pas de membrane nictitante, de fenêtre anté-orbitaire ni de plumes car ces caractères dérivés sont apparus plus tardivement après que les lignées du lézard, du crocodile et du perroquet se sont individualisées et donc que la population d'ancêtre commun 3 a disparu par évolution pour donner ces lignées.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

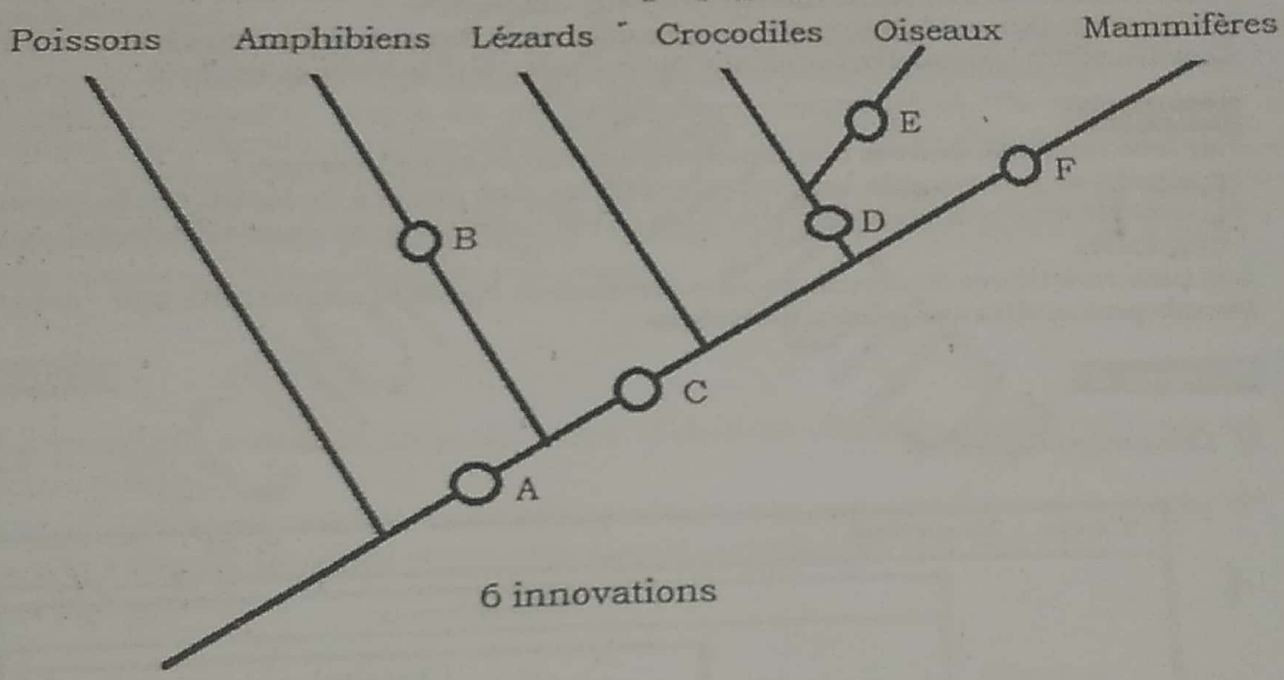
Scanné avec CamScanner



Arbre phylogénétique de cinq Vertébrés présentant certaines innovations évolutives

Exercice 2 :

L'arbre phylogénétique correspondant à ce groupe de vertébrés est le suivant :



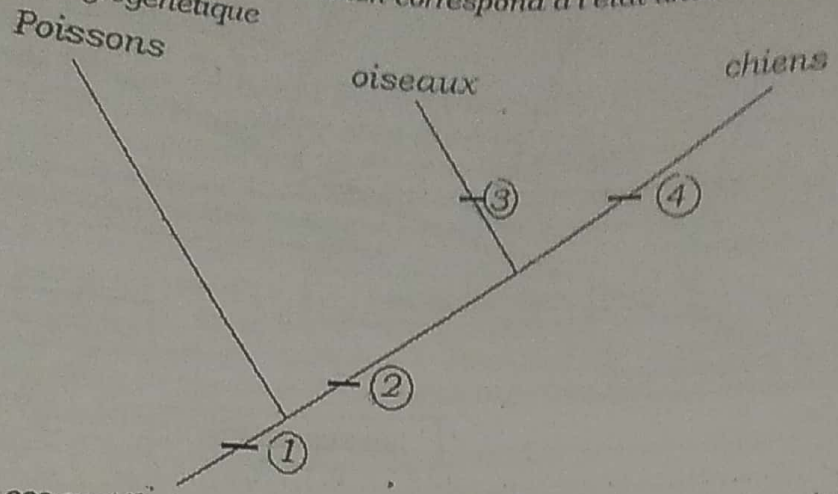
6 innovations

Il y'a 6 innovations génétiques

Scanné avec CamScanner

Exercice 3 :

1) *Le caractère plume chez le chien correspond à l'état ancestral.*
2) *L'arbre phylogénétique*



3) *Tous ces vertébrés sont constitués de cellules eucaryotes. Les oiseaux et les chiens possèdent quatre membres alors que les poissons n'en ont pas.*
Les oiseaux ont des plumes, alors que les chiens et les poissons n'en ont pas.
Les chiens ont des poils alors que les oiseaux et les poissons n'en ont pas.

Exercice 4 :

1. Les espèces possédant des doigts : la grenouille, le crocodile, l'autruche et le lapin
2. Le lapin possède des vertèbres, des mâchoires, des doigts, un amnios, et un placenta.
3. Le crocodile et l'autruche ont tous les deux un gésier.
4. L'ancêtre D possède des vertèbres, des mâchoires, des doigts et un amnios.

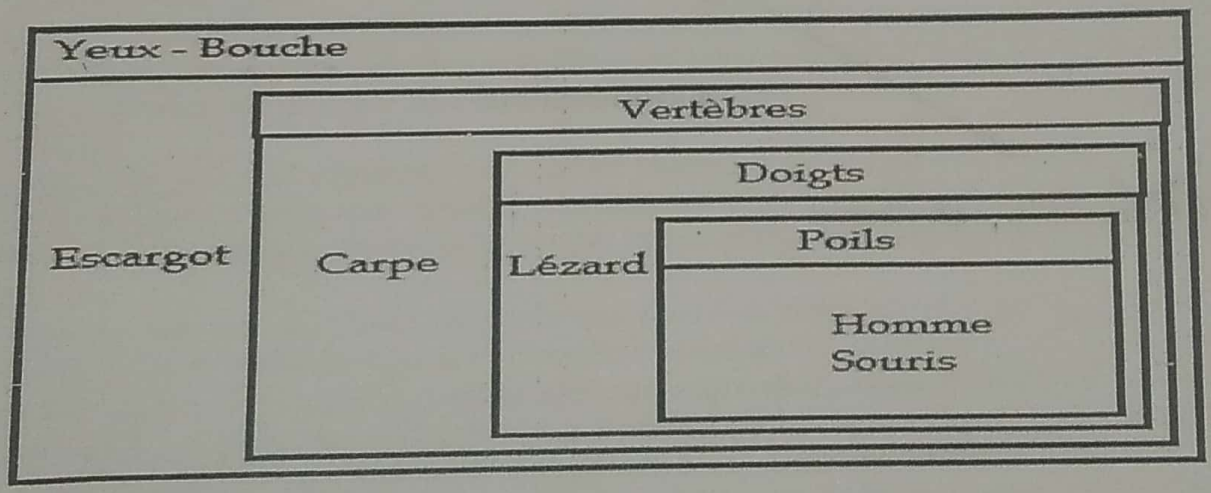
D est l'ancêtre commun hypothétique du crocodile, de l'Autriche et du lapin

Exercice5 :

Replace les états dérivés des caractères sur l'arbre phylogénétique.
Le **pigeon et le crocodile** sont les vertébrés les plus proches du lézard car ils **partagent un ancêtre commun exclusif** : le n°2 (ou ils ont en commun **un caractère dérivé exclusif : oviparité**).
Les caractéristiques du dernier ancêtre commun au pigeon et au crocodile sont : **oviparité, membrane nictitante, gésier, vertèbres**

Exercice 6 :

1) *Groupes emboîtés*

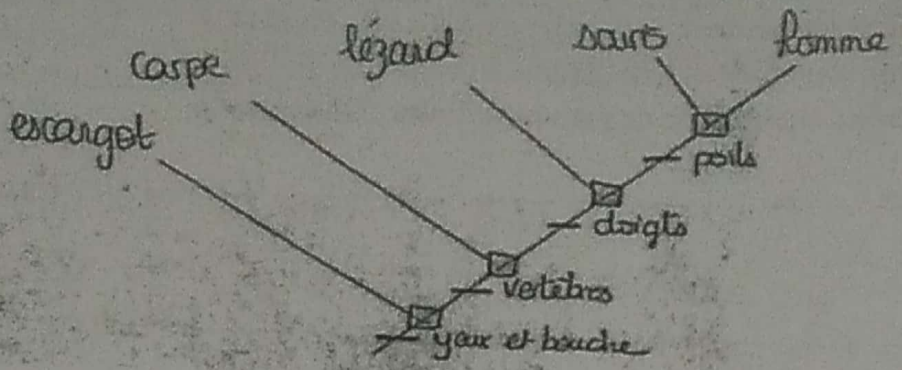


Groupes emboités

SECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

2) *Arbre phylogénétique*



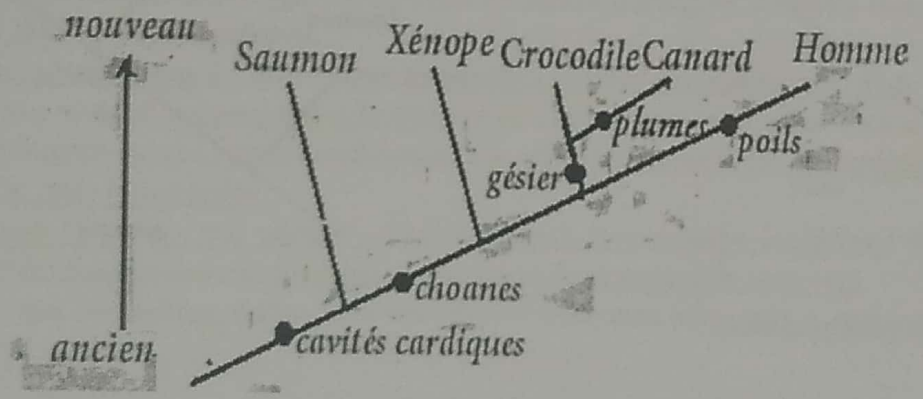
Arbre phylogénétique

Exercice 7 :

1. D'après le document, le dipneuste possède, avec l'Acanthostega, la mésange, l'Homme et la chauve-souris un ancêtre commun qu'il ne partage pas avec la sardine. C'est donc avec ces espèces qu'il est le plus étroitement apparenté. Il est par contre difficile d'établir un lien de parenté direct avec l'une ou l'autre de ces espèces (aucune ne descend du dipneuste). Cependant, comme l'Acanthostega apparaît en premier après la séparation du dipneuste et des tétrapodes, on peut quand même considérer c'est Acanthostega qui est le moins différencié et donc le plus proche du dipneuste. L'ancêtre commun possède des caractères ancestraux partagés par tous les vertébrés étudiés **(crâne, vertèbres, mâchoire)** et des caractères dérivés que ne possède pas la sardine mais qu'il partage avec les autres espèces **(articulation monobasale des membres, poumons fonctionnels, narines internes)**.
2. D'après le document, l'Homme et la chauve-souris possèdent des doigts mais on constate que ce caractère est également présent chez la mésange et Acanthostega : ce n'est donc pas un caractère propre au groupe Homme/Chauve-souris. Ce caractère ne permettant pas d'établir spécifiquement le degré de parenté entre Homme et chauve-souris, c'est un caractère ancestral.
3. Le fait qu'Acanthostega partage un ancêtre commun avec l'Homme mais pas avec le dipneuste montre qu'il est plus apparenté à l'Homme qu'au dipneuste, même si le nombre de différences avec l'Homme est plus important.

Exercice 8 :

1- La présence de cavités du cœur (au moins 2) chez ces vertébrés montre qu'ils ont un ancêtre commun.
Saumon a moins de caractères dérivés que les autres espèces, il est plus proche de l'ancêtre commun et canard et crocodile possèdent gésier, ils sont proches.
2- Arbre phylogénétique

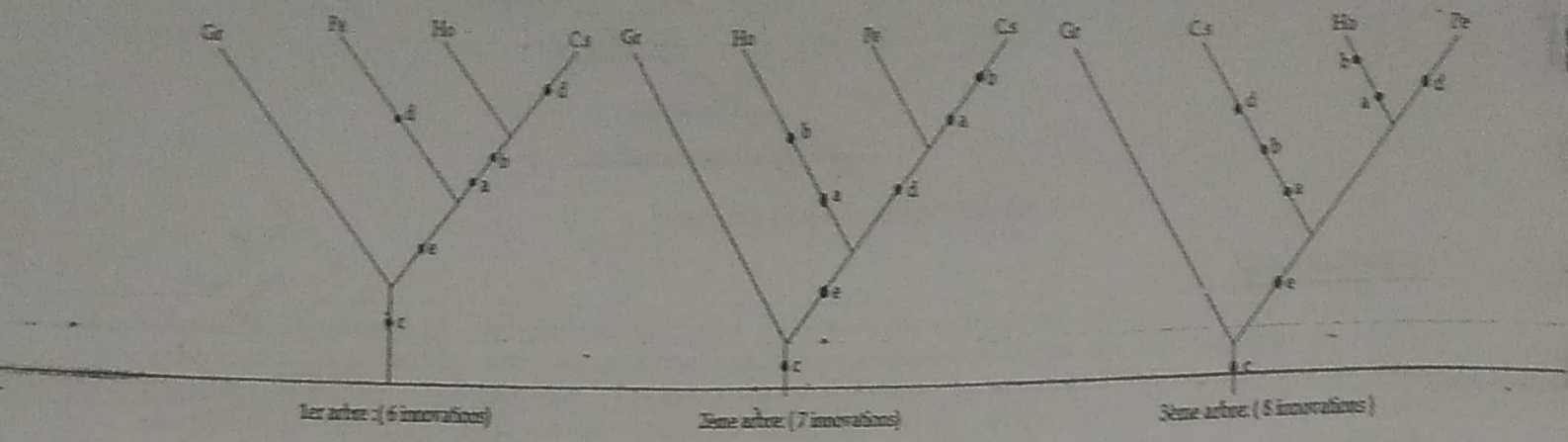


COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 9 :

1) Construction de trois (3) arbres phylogénétiques
   Le 1er arbre comportera de gauche à droite : Gr-Pe-Ho-Cs
   Le 2ème arbre comportera de gauche à droite : Gr-Ho-Pe-Cs
   Le 3ème arbre comportera de gauche à droite : Gr-Cs-Ho-Pe

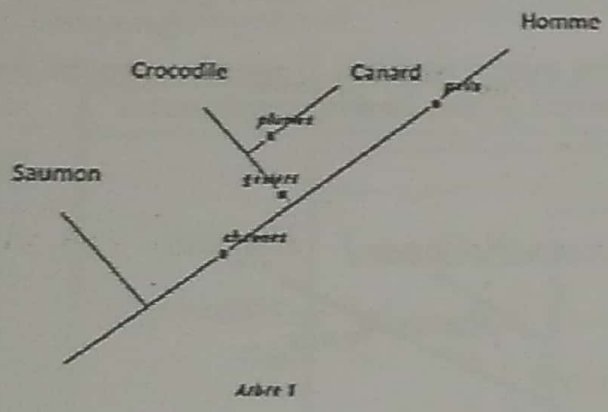


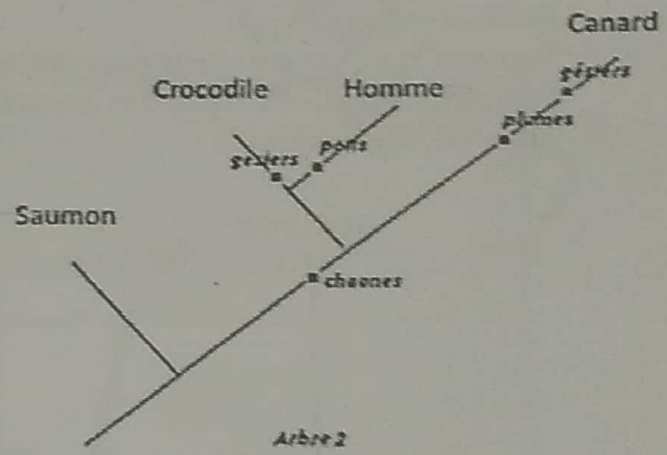
Légende: a: Mandibule - b: absence de réserves - c: présence de vertèbres - d: membres antérieurs en forme d'ailes - e: amnios

2) Détermination des innovations génétiques :
   J. Arbre 1 : 6 innovations
   K. Arbre 2 : 7 innovations
   L. Arbre 3 : 8 innovations
3) L'arbre le plus parcimonieux est l'arbre 1 car il possède le moins d'innovations génétiques.
   - l'aile (du perroquet et de la chauve-souris) : caractères analogue : (= même fonctions)
   - Les autres caractères sont homologues. (même origine, même ancêtre)
4) Le dernier ancêtre commun à l'homme, au perroquet et à la chauve-souris possède un amnios et des vertèbres.

Exercice 10:

1. Place sur les deux arbres proposés les innovations évolutives étudiées ici.



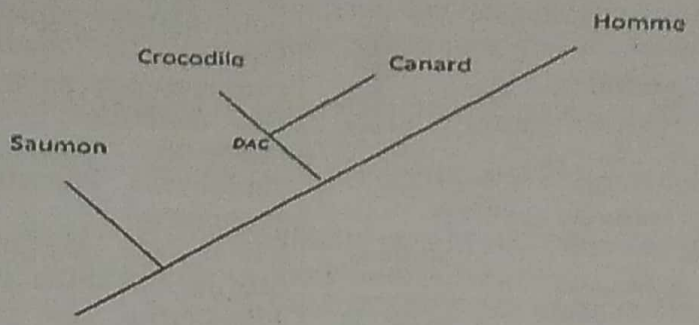


2. L'arbre le plus probable.

Scanné avec CamScanner

L'arbre le plus parcimonieux, c'est-à-dire qui demande le moins d'innovations génétique est l'arbre retenu. Donc **l'Arbre 1** qui a 4 innovations est retenu alors que **l'Arbre 2** qui a 5 innovations est rejeté.

3. Situons le dernier ancêtre commun (DAC) au crocodile et au canard puis cite les caractères rencontrés chez cet ancêtre



Les caractères rencontrés chez l'ancêtre commun au crocodile et au canard sont: vertébré (vertèbres), tétrapode, amniotes (amnios l'embryon se développe dans une poche d'eau) choanes et présence de gésier.

Exercice 11:

1. Le requin possède deux caractères à l'état dérivé : vertèbre et mâchoire.
Le saumon possède trois caractères à l'état dérivé : vertèbre, mâchoire et squelette osseux.
Le rat possède cinq caractères à l'état dérivé : vertèbre, mâchoire, squelette osseux, squelette interne monobasal et poumons alvéolés.
Plus le nombre de caractères à l'état dérivé communs entre espèces est grand et plus leur parenté est proche. Le requin possède deux caractères à l'état dérivé en commun avec le saumon alors que le rat en possède trois. Le rat est donc le plus proche parent du saumon.
2. La lamproie, le requin, le saumon, le coelacanthe, le dipneuste et le rat possèdent en commun des vertèbres, ce qui est un caractère à l'état dérivé.
Ils ont tous un ancêtre commun possédant des vertèbres, ce qui a permis de les classer dans le groupe des vertébrés. Mais ils ne possèdent pas ensemble les mêmes caractères à l'état dérivé, ils ne partagent pas d'ancêtre commun exclusif. Le groupe des poissons n'existe donc pas dans la classification phylogénétique

Exercice 13 :

Intro : .....

Le document c. permet de dire que **les alpha globines** de ces quatre Vertébrés sont **homologues**, donc que ces animaux ont un **ancêtre commun,**

Le document a. est un relevé des observations effectuées sur les animaux. Sa mise en relation avec le document b. montre que ces animaux partagent à la fois des caractères primitifs et des caractères dérivés.

La mise en relation des informations apportées par les documents a, et b. permet de constater que ce sont le Crocodile et le Canard qui possèdent ici le plus d'états dérivés en commun (choanes, gésier, quatre cavités dans le coeur); ce sont donc eux qui doivent avoir la parenté la plus importante.

Ensuite, c'est l'Homme qui partage avec eux deux nouveautés évolutives (choanes et quatre cavités dans le coeur), donc qui a une parenté importante avec eux.

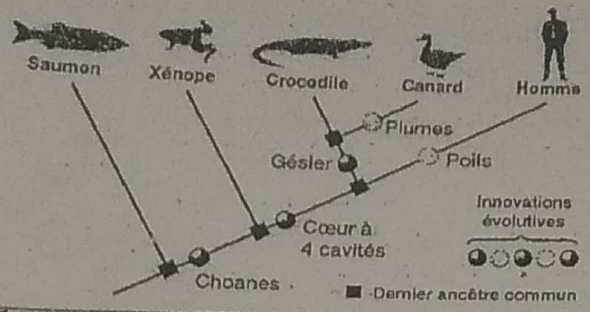
Le Xénope, qui ne partage qu'un seul état dérivé avec eux (choanes) a une parenté plus éloignée.

COLLECTION JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Quant au Saumon, qui ne partage aucun état dérivé avec les autres, on ne peut rien en dire ici. Le seul critère qui permet de dire qu'il a quand même un ancêtre commun avec les quatre autres Vertébrés considérés est apporté par le document c.

On peut établir l'arbre phylogénétique suivant.



Arbre phylogénétique de 5 vertébrés

Méthode

Pour pouvoir exploiter les documents fournis, il faudra utiliser les connaissances suivantes:

Des molécules homologues sont des molécules qui présentent des similitudes importantes dans leurs séquences.

L'homologie moléculaire traduit une origine commune pour les molécules considérées, donc pour les organismes qui les possèdent (le gène est apparu chez un ancêtre commun à tous ces animaux).

Pour établir des relations de parenté, on ne peut se baser que sur le partage des états dérivés d'un caractère: si deux organismes partagent un même état dérivé d'un caractère (nouveauté évolutive), ils l'ont hérité d'un même ancêtre commun qui possédait cet état.

Exercice 14 :

Intro :.....

a) Les deux arbres diffèrent par le degré de parenté existant entre les différents individus, dans le premier, le lézard est plus proche du crocodile, alors que dans le second, c'est l'oiseau qui est le plus proche du crocodile. Il faut donc étudier les matrices des distances qui ont permis d'établir ces deux arbres.

On sait que le fait d'avoir un nombre plus important de caractères comparés (qui ont une valeur évolutive) rend l'arbre plus fiable.

b) L'arbre n°2 semble donc être le plus probable, car il **complète** les caractères étudiés dans la première matrice (on ajoute des **caractères supplémentaires**). Toutefois d'autres comparaisons, faisant apparaître d'autres caractères (**moléculaires, embryologiques** par exemple), peuvent entraîner une modification des degrés de parenté entre les différentes espèces étudiées.

c) Un arbre est de ce fait réfutable, c'est-à-dire qu'il est considéré comme juste jusqu'au moment où de nouveaux arguments le complètent voire le modifient, actuellement les progrès de la biologie moléculaire, la découverte de nouveaux fossiles, la découverte de nouvelles espèces, l'importance que l'on donne aux caractères.... permettent d'apporter de nouvelles informations sur les liens de parenté entre espèces.(Dans cette conclusion, il faut envisager une ouverture vers d'autres problèmes scientifiques que l'on pourra rencontrer).

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 15 :

Exploitation document 2

Lecture du document : mise en évidence de points communs et de différences entre les C (crocodiliens), les O (oiseaux) et les M (mammifères). Le cas des poissons n'est pas à considérer.

Déduction : seuls les caractères 4, 6 et 8 permettent de discuter d'une relation de parenté. Le décompte du nombre de caractères dérivés pour chaque taxon n'est par ailleurs pas suffisant pour établir le lien de parenté car C et M possèdent chacun 6 caractères dérivés.

Ce qui compte ici, c'est le nombre de caractères dérivés partagés par les C ou M avec les O.

Dans l'hypothèse 1 : les caractères 4 et 6 partagés par C et O ont été hérités d'un ancêtre commun exclusif.

Le caractère 8 apparaît de façon indépendante chez M et O : dans ce cas on peut considérer que le caractère 8 est une analogie et non pas une homologie.

Dans l'hypothèse 2 : seul le caractère 8 partagé par M et O est hérité d'un ancêtre commun exclusif.

Les caractères 4 et 6 doivent alors apparaître de façon indépendante chez C et O. C'est beaucoup moins probable (règle de parcimonie).

Conclusion : l'hypothèse 1 qui rend compte d'un plus grand nombre de caractères hérités d'un ancêtre commun exclusif aux espèces C et O est conforté par les données anatomiques.

Exploitation document 3

Lecture du document : mise en évidence de ressemblances entre les molécules.

Déduction : Les globines sont des molécules homologues.

Discussion du degré de parenté entre espèces en fonction du nombre de différences.

Conclusion : les données moléculaires sont en faveur de l'hypothèse 1 car 34 différences entre C et O contre 44 entre M et O. Les C sont plus proches des O.

Exploitation document 1

Lecture du document : mis à part les poissons (410 Ma), les plus anciens sont les crocodiles et les mammifères (200 Ma).

Déduction : la divergence crocodiles /oiseaux date d'au moins 200 Ma et celle des mammifères / sauropsidés est encore plus ancienne (d'après filiation établie avec les docs précédents)

Conclusion :

Reconstitution du scénario probable :

Arbre phylogénétique de l'hypothèse 1 complété en y faisant figurer le cadre temporel et les innovations évolutives 4 et 6 (ainsi que les différences en AA entre C/O et M/C)

L'arbre correctement construit doit être grand, clair et légendé avec nœuds et branches.

Exercice 16:

1. Dressons l'arbre phylogénétique de ces quatre espèces actuelles de vertébrés.

L'énumération des différences:

- Homme-cheval: dans les positions 35, 42, 58, 67, 70 = **(5)**
- Homme- carpe: dans les positions 30, 33, 34, 35, 36, 38, 44, 46, 51, 54, 55, 64, 66, 68,
- 69, 70 = **(16)**
- Homme-singe: dans les positions 51, 69 **(2)**
- Cheval - carpe: dans les positions 30, 33, 34, 35, 36, 38,42, 44, 46, 51, 54, 55, 64, 66, 67, 68, 69, 70 = **(18)**
- Cheval - singe: dans les positions 35, 42, 51, 58, 67, 69, 70 **(7)**
- Carpe - singe: dans les positions 30, 33, 34, 35, 36, 38, 44, 46, 51, 54, 55, 64, 66, 68, 69 = **(15)**

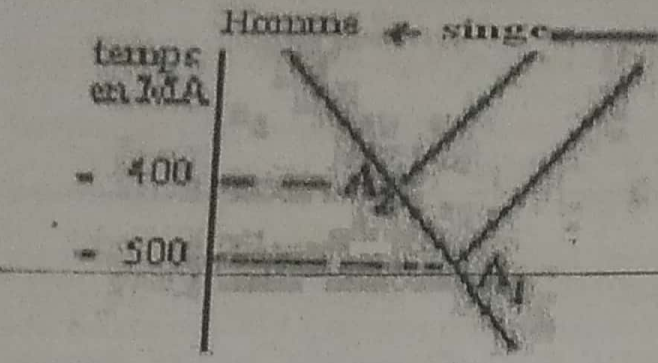
Nous pouvons alors avoir le tableau suivant

COLLECTION VERTE UNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Nombre d'a.a différents	Homme	Singe	Cheval	Carpe
Homme	0	2	5	16
Singe	2	0	7	15
Cheval	5	7	0	18
Carpe	16	15	18	0

Ces différences montrent une diversification des vertébrés. Plus les différences sont faibles plus l'ancêtre commun est proche dans le temps et inversement d'où on peut déduire l'arbre phylogénétique ci dessus.



A1 : Ancêtre commun de l'homme et de la carpe
A 2 Ancêtre commun de l'homme et du cheval
A3: ancêtre commun entre l'homme et le singe

2. La démarche qui vous a permis de reconstituer les liens de parenté entre ces quatre espèces. De l'analyse des documents 2a, 2b et 2c on peut dégager:
   - De la ressemblance prouvant l'existence d'un ancêtre commun
   - Des différences prouvent l'idée d'une évolution différente.

Exercice 17 :

Matrice des différences :

	Homme	Manchot	Chimpanzé	Tortue	Kangourou
Homme	0	8	0	10	4
Manchot	-	0	8	10	8
Chimpanzé	-	-	0	10	10
Tortue	-	-	-	0	9
Kangourou	-	-	-	-	0

Principe d'interprétation de la matrice :

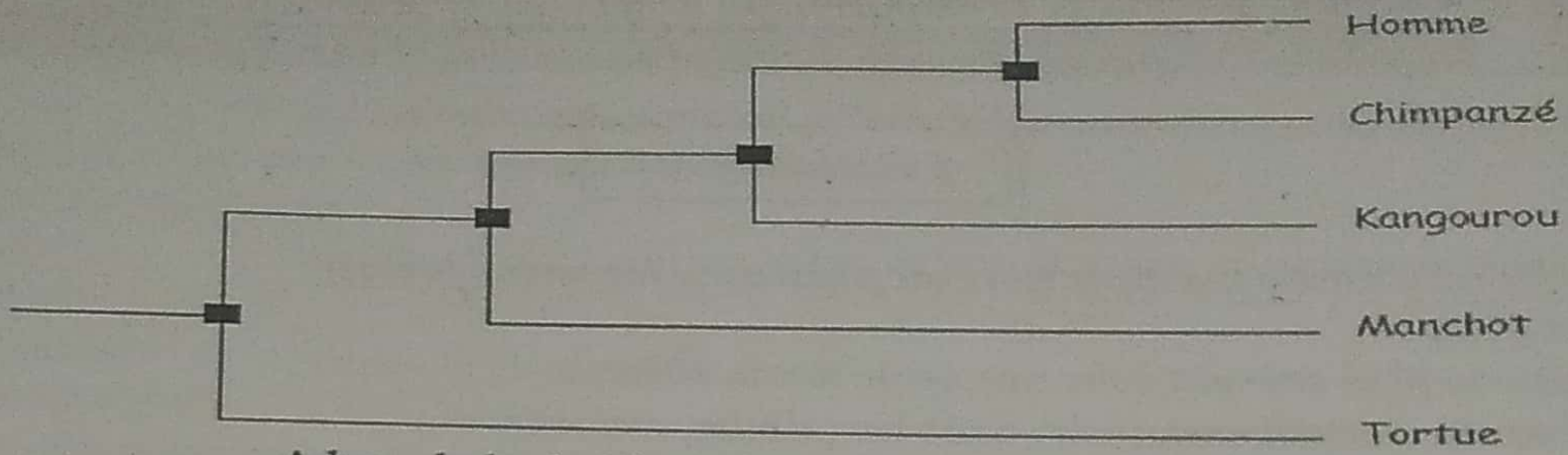
La matrice est construite en comptant le nombre de différence entre les séquences. On considère que le partage d'une molécule dont la séquence est proche est un argument en faveur d'une origine commune ; les différences de séquence d'une espèce à l'autre sont le résultat de mutations ; deux espèces sont d'autant plus proches que le nombre de mutations communes est important.

Justification de la place des espèces dans l'arbre :

- la myoglobine humaine et la myoglobine du chimpanzé sont identiques ; on en conclut que nous partageons avec le chimpanzé l'ancêtre commun le plus récent dont nous avons hérité ce type de myoglobine ;
- la myoglobine du kangourou, avec 4 mutations différentes, est la plus proche de la myoglobine de l 'ensemble chimpanzé + humain ; les 3 espèces partagent donc un ancêtre commun exclusif mais plus ancien que la premier ;
- la myoglobine du manchot présente une myoglobine encore plus différente (8 acides aminés différents) donc l'ancêtre commun de l'ancêtre commun de l'ensemble chimpanzé + homme + kangourou + manchot est plus ancien que les deux premiers ;
- la tortue est l'espèce dont la séquence est la plus éloignée de la myoglobine humaine (10 acides aminés différents sur 25) donc nous partageons avec la tortue l'ancêtre commun la plus éloigné.

COLLECTION VERT JAUNE

Scanné avec CamScanner



Arbre phylogénétique des 5 espèces de Vertébrés

Conclusion :

les espèces qui ont une proximité évolutive décroissante avec l'Homme sont : le chimpanzé, le kangourou, le manchot et enfin la tortue.

Scanné avec CamScanner

Evaluation 1

Questions à choix multiple (une ou plusieurs réponses justes)

1. Un gène :

a) existe le plus souvent sous une seule forme allélique
b) existe en un seul exemplaire dans les cellules somatiques
c) est une séquence de nucléotides
d) est généralement partagé par les membres d'une même espèce
e) évolue en accumulant des mutations

2. Un gène est dit polymorphe si :

a) il existe au moins deux allèles ayant une fréquence égale ou supérieure à 1 %
b) il existe au moins deux allèles ayant une fréquence égale ou supérieure à 10 %
c) il existe au moins trois allèles
d) il existe à l'état hétérozygote
e) il existe à l'état homozygote

3. Une mutation :

a) modifie toujours le phénotype
b) modifie toujours le génotype
c) apporte toujours un avantage sélectif
d) modifie la séquence d'un gène
e) doit affecter une cellule germinale pour être transmise à la descendance

4. Les familles multigéniques ont pour origine :

a) la formation d'allèles d'un gène
b) la fragmentation d'un gène
c) des duplications de gène
d) des mutations

5. Les gènes dupliqués :

a) peuvent subir des mutations
b) conservent la même séquence au cours des générations successives
c) présentent des similitudes de séquences
d) évoluent indépendamment au cours des générations successives
e) ne peuvent pas être dupliqués de nouveau

6. Les innovations génétiques sont héréditaires si :

a) elles affectent les cellules germinales
b) elles affectent les cellules somatiques
c) elles affectent n'importe quelle cellule

7. Les agents mutagènes :

a) n'agissent que sur les cellules germinales
b) modifient l'ADN
c) peuvent être des substances chimiques
d) produisent des mutations au hasard
e) peuvent être des agents physiques

8. Un nouvel allèle résultant d'une mutation :

a) apporte toujours un avantage sélectif
b) apporte toujours un désavantage sélectif
c) peut être neutre

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

d) constitue une innovation génétique
e) est toujours récessif

9. Parmi les événements suivants pouvant affecter les chromosomes, le(s)quel(s) ne correspond (ent) pas à une innovation génétique ?

a) duplication génique
b) mutation
c) division
d) réplication
e) translocation

10. La sélection naturelle agit directement sur :

a) le phénotype
b) le génotype
c) le génotype et le phénotype
d) le génome
e) les innovations génétiques

11. Les innovations génétiques :

a) confèrent toujours un avantage sélectif
b) peuvent être neutres
c) confèrent toujours un désavantage sélectif
d) correspondent à des modifications du génome
e) ne sont pas transmises à la descendance

12. La sélection:

a) modifie les fréquences alléliques
b) peut éliminer ou conserver une innovation génétique
c) est un des mécanismes de l'évolution
d) agit sur les génotypes
e) est toujours « naturelle »

13. L'hémoglobine:

a) est une protéine tétramérique
b) est une protéine monomérique
c) est dissoute dans le sang
d) contient du fer
e) sert à transporter l'oxygène moléculaire

14. La spéciation :

a) est le processus d'évolution des espèces ;
b) est la naissance des espèces nouvelles à partir d'une espèce ancestrale ;
c) permet l'obtention des sous-ensembles qui évoluent indépendamment les uns des autres au gré des mutations, de la sélection naturelle et de la dérive génétique ;
d) peut-être obtenue après un isolement géographique des populations.

15. **La sélection naturelle :**

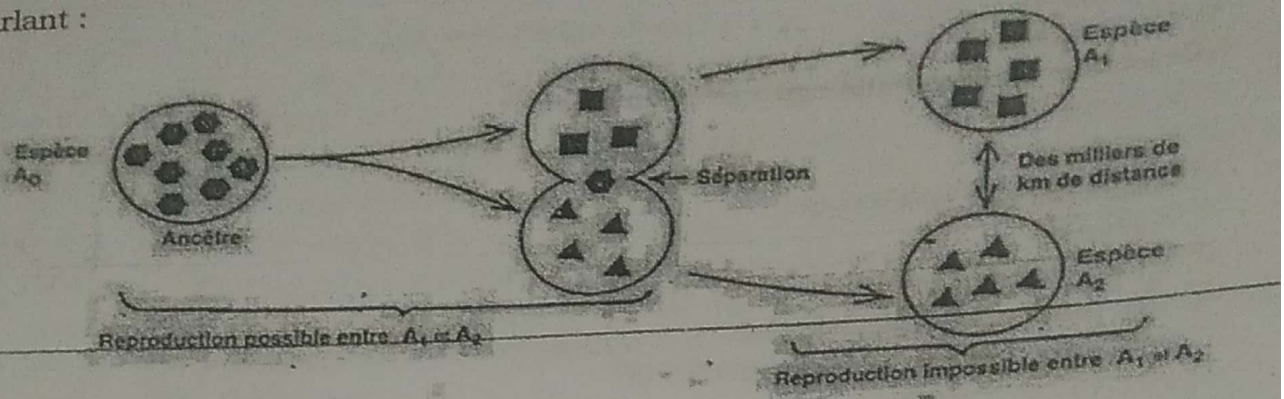
a) est un processus orienté qui favorise la survie des individus dont les phénotypes sont les mieux adaptés, à un moment donné, aux conditions de l'environnement ;
b) peut entraîner un transfert du pool génique à la postérité ;
c) est une sélection strictement aléatoire des gènes nouveaux créées par les mécanismes de l'innovation génétique ;
d) est un avantage pris par certains génotypes, par diminution relative de la fécondité sous l'influence des facteurs du milieu.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 1 : Les mécanismes de l'évolution

Au cours de l'histoire de la terre, quand il y a eu explosion de la vie, de nombreuses espèces ont apparu, ont vécu puis ont disparu pendant que d'autres apparaissent. Ces dernières se sont multipliées, se sont diversifiées et ont occupé tous les types de milieux. A l'heure actuelle, on compte beaucoup plus d'espèces qu'au début de la vie sur terre. Voici un schéma qui montre comment en parlant d'une espèce ancestrale A0 on peut aboutir à deux espèces actuelles A_1 et A_2 indépendantes l'une de l'autre sexuellement parlant :

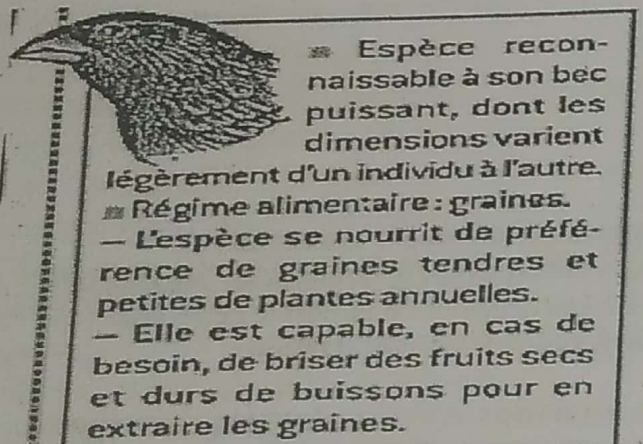


Consigne :

1) Quel nom donne-t-on à ce processus qui met en place de nouvelles espèces ? Explique comment elle peut être géographique ou non géographique et cite les différentes barrières pouvant isoler sexuellement les nouvelles espèces A1 et A2 entre elles et les rendre inter-stériles.
2) Les mutations du génome peuvent être à l'origine de nouveaux allèles; c'est-à-dire de nouveaux caractères. Quand ces mutations sont plus importantes, elles peuvent mettre en place de nouvelles espèces. Comment expliques-tu cela ?

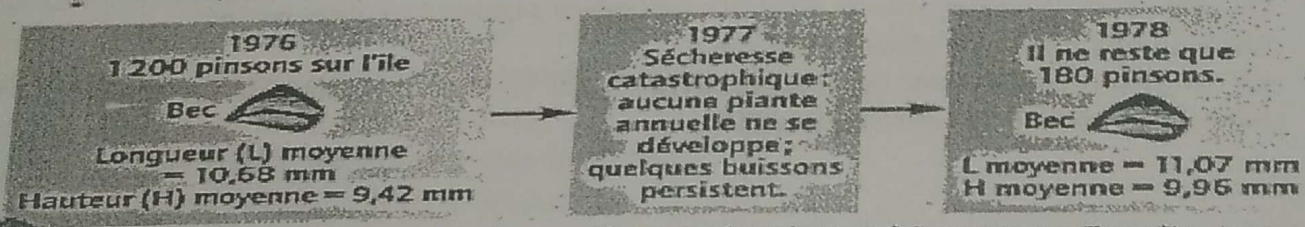
Exercice 2 : Sur une île de l'archipel des Galápagos, des scientifiques suivent de manière détaillée

L'ensemble des pinsons à bec moyen qui peuplent cette île. Ils se sont rendus compte que le bec de ces oiseaux s'est modifié entre 1976 et 1978, et ils veulent savoir pourquoi.



- Espèce reconnaissable à son bec puissant, dont les dimensions varient légèrement d'un individu à l'autre.
- Régime alimentaire : graines.
  - L'espèce se nourrit de préférence de graines tendres et petites de plantes annuelles.
  - Elle est capable, en cas de besoin, de briser des fruits secs et durs de buissons pour en extraire les graines.

Carte d'identité du pinson à bec moyen.



Les effets d'une sécheresse catastrophique sur les pinsons à bec moyen d'une île.

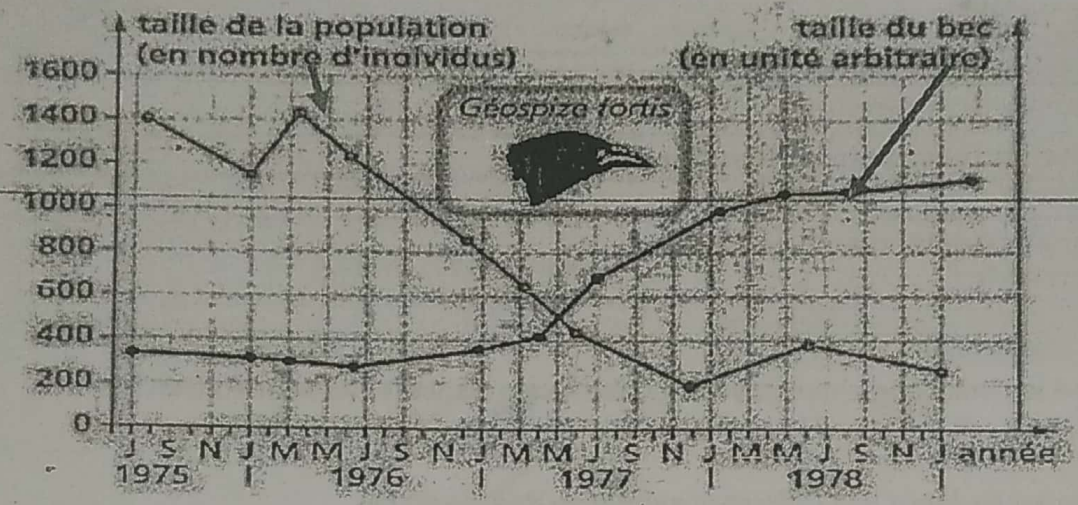
Consigne : Proposer une explication à cette transformation.

Scanné avec CamScanner

Exercice 3 : L'archipel des Galápagos (îles volcaniques situées au large de l'Amérique du Sud) abrite une biodiversité exceptionnelle remarquée par Charles Darwin en 1835. Ses observation lui ont permit de confronter sa théorie de la sélection naturelle. Les îles Galápagos abritent quatorze espèces différentes de Géospizes (pinsons de Darwin) qui se différencient par la taille de leur corps et de leur bec.

Parmi ces espèces, *Géospize fortis* présente une variabilité de la taille du bec. Les individus à gros bec sont capables de se nourrir de graines dures contrairement aux individus à petit bec qui ne se nourrissent que de graine tendres. Cette variabilité de la taille du bec est due à l'existence de différents allèles du gène contrôlant la grosseur du bec.

L'année 1976 - 1977 a été marquée par une sécheresse importante provoquant une modification des caractéristiques des graines, aliment principal de l'espèce *Geospize fortis* à petit bec



Consigne : à partir du document ci-dessus et des textes y afférant

1. Donne un titre au graphique
2. Décris l'évolution de la population des pinsons Geospize fortis au cours du temps
3. Que pouvez-vous dire de l'évolution de la taille moyenne du bec de ces pinsons au cours du temps ?
4. Comment pouvez-vous expliquer ces évolutions au sein de la population des pinsons Geospize fortis ? (formule une hypothèse en vous servant des données de l'énoncé et de vos connaissances.)

Exercice 4 : caryotype et diversité des espèces

La figure 3 ci-dessous représente les caryotypes de quatre espèces de drosophiles

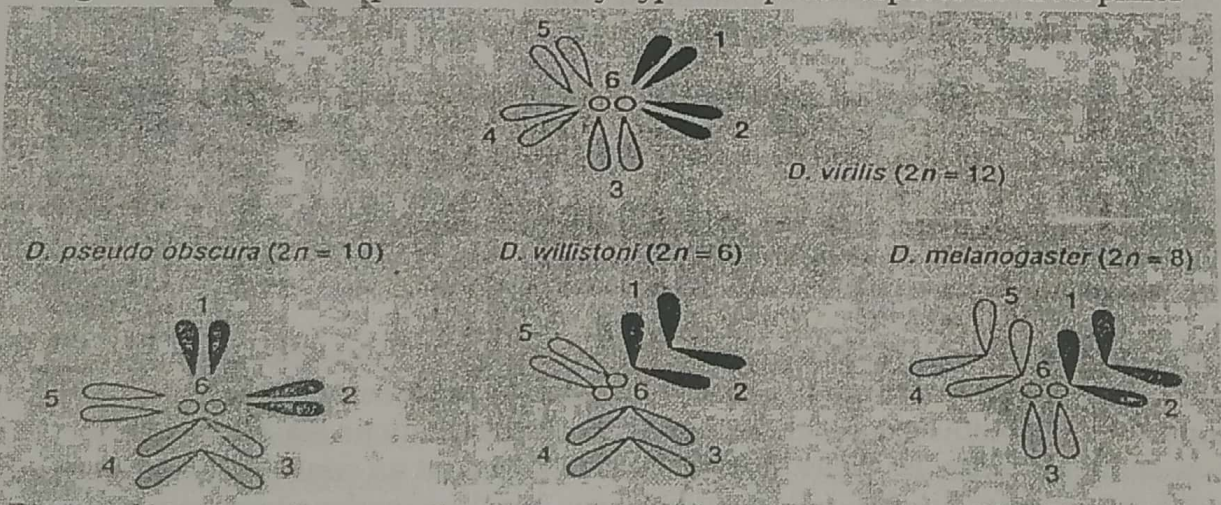


Figure 3.

En se fondant sur cet exemple, justifier la phrase suivante : la diversité génétique des espèces peut résulter de transformations intervenues au cours du temps, dans le caryotype de groupes ancestraux.

Scanné avec CamScanner

Exercice 5 : la vasotocine (AVT), l'ocytocine (OT) et l'hormone antidiurétique (ADH) sont trois hormones peptidiques post hypophysaires présentes chez tous les mammifères. On en analyse les séquences (figure 6).

AVT : Cys-Tyr-Ileu-Gln-Asp-Cys-Pro-Arg-Gly
OT : Cys-Tyr-Ileu-Gln-Asp-Cys-Pro-Leu-Gly
ADH : Cys-Tyr-Phe-Gln-Asp-Cys-Pro-Arg-Gly

Figure 6.

poissons osseux : AVT
amphibiens : AVT : OT
reptiles : AVT : OT

Figure 7.

D'autre part, certaines de ces hormones peuvent se trouver chez d'autres vertébrés. Ainsi que le montre la figure 7 ci-dessus.
La figure 8 ci-dessous donne les rôles de ces différentes hormones chez les différents groupes de vertébrés.

contraction des muscles des parois des vaisseaux sanguins	AVT
contraction des muscles des parois des voies génitales femelles	AVT ; OT
limitation des pertes d'eau par voie urinaire	AVT ; ADH

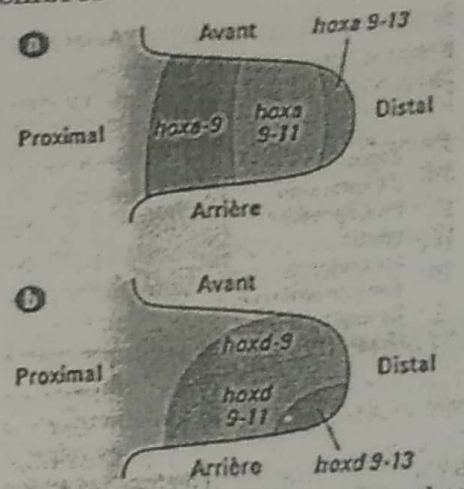
Figure 8.

Montrer que les hormones hypophysaires dont il est question ici sont codées par des gènes dupliqués, et expliquez l'avantage adaptatif de ce type de duplication.

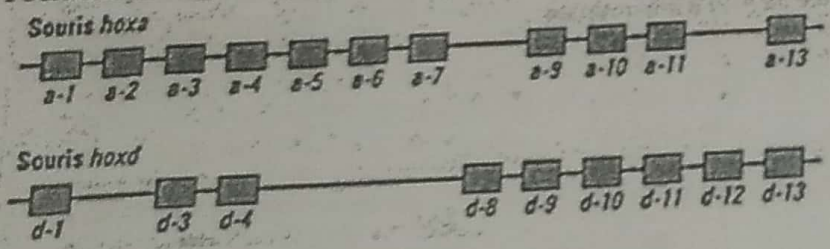
Exercice 6 : mise en place des différents segments des membres

Chez les vertébrés tétrapodes, les membres se développent à partir d'expansions latérales du corps. Dans ces expansions, bras et cuisse sont les premiers à se mettre en place, suivis par l'avant-bras et la jambe, puis par la main et le pied. Les gènes *hoxa* et *hoxd* (gènes homéotiques) s'expriment au cours du développement. On observe que :

- L'élimination simultanée de *hoxa-11* et *hoxd-11* provoque la disparition des os du bras ;
- Une mutation sur *hoxd-* 13 peut entrainer une réduction du nombre et de la taille des phalanges
- La surexpression de hoxd-13 conduit à une réduction de la taille des os du bras et de la jambe.



1. Domaines d'expression des gènes *hoxa* (a) et *hoxd* (b) dans un bourgeon de membre de vertébré.



2. Localisation des gènes *hoxa* et *hoxd* sur les chromosomes de souris.

Consigne :

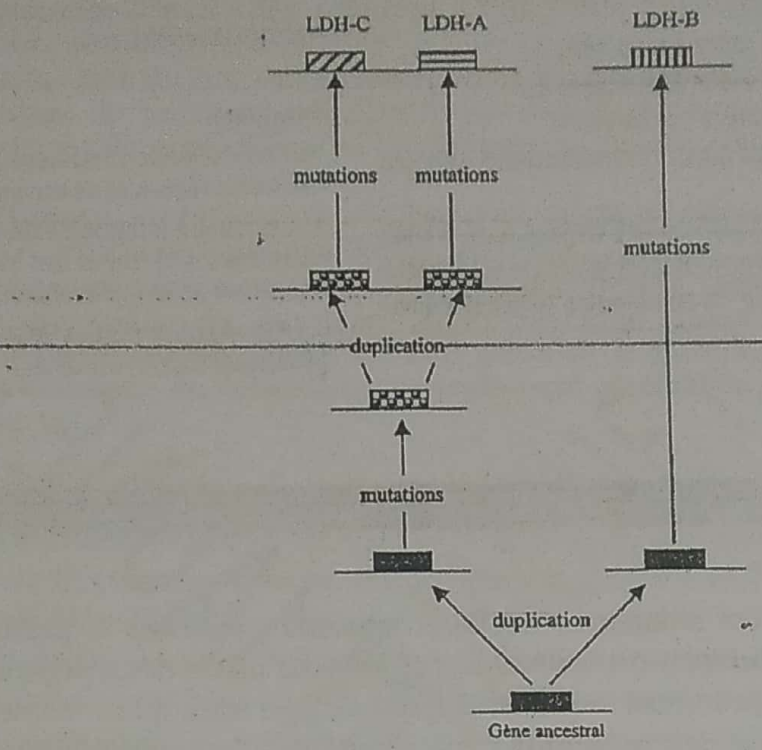
1) Comparez les domaines d'expressions des gènes *hoxa* et l'organisation d'un membre de tétrapode. Déduisez-en un contrôle possible de la mise en place de ce membre.
2) Confrontez votre hypothèse avec les conséquences des mutations sur les gènes *hox*.
3) Indiquez dans quel ordre les gènes *hoxa* et *hoxd* s'expriment au cours du développement. Comparez cet ordre et leur domaine d'activité avec leur localisation chromosomique.

Scanné avec CamScanner

Exercice 7 : stabilité et variabilité des génomes et évolution

Un modèle possible évolutive des gènes qui codent la lactico-déshydrogénase, enzyme présente chez tous les êtres vivants, est représenté dans le document de référence suivant :

Modèle proposé pour illustrer l'histoire évolutive qui a conduit aux gènes qui codent la lactico-déshydrogénase chez l'Homme.

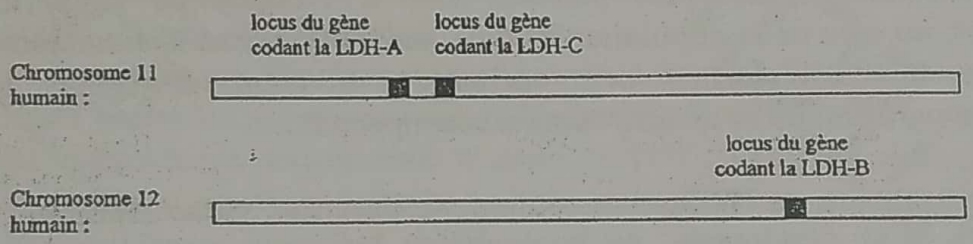


▬ : Gène porté par un chromosome

Document

La lactico-déshydorgénase (LDH) est une enzyme constituée par l'association de quatre chaînes polypeptidiques qui peuvent être identiques ou non.

a) Localisation des gènes de la LDH sur les chromosomes de l'Homme :



b) Séquences partielles d'acides aminés des chaînes polypeptidiques LDH-A, LDH-B et LDH-C humaines, après alignement :

	209																								234
LDH-A	G	V	S	L	K	T	L	H	P	D	L	G	T	D	K	D	K	E	Q	W	K	E	V	H	K	Q
LDH-B	-	-	-	-	Q	E	-	N	-	E	M	-	-	-	N	-	S	-	N	-	-	-	-	-	-	M
LDH-C	-	-	A	-	-	-	-	D	-	K	-	-	-	-	S	-	-	-	H	-	-	N	I	-	-	-

N.B. : dans la séquence de LDH-B et LDH-C un tiret indique un acide aminé identique à celui présent dans la séquence de LDH-A, laquelle est prise arbitrairement comme référence.

Consigne : Montrer que les informations apportées par le document valident le modèle proposé de l'histoire évolutive des gènes lactico-déshydrogénase.

Scanné avec CamScanner

Exercice 8 : l'apparition de gènes nouveaux

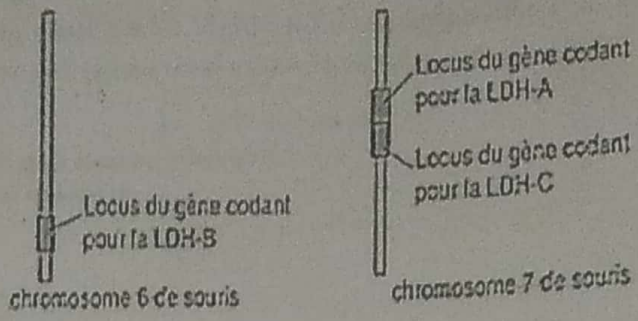
Tous les êtres vivants, des bactéries aux animaux, possèdent une enzyme, la lactico-déshydrogénase (LDH). Cette protéine est un assemblage de 4 chaînes polypeptidiques. Chez les végétaux et les bactéries, les quatre chaînes sont du même type et leur synthèse est gouvernée par un seul gène.

Chez les vertébrés, l'assemblage est une combinaison de trois types de chaînes :

- la chaîne A (LDH-A) codée par un gène A ;
- la chaîne B (LDH-B) codée par un gène B ;
- la chaîne C (LDH-C) codée par un gène C.

La localisation des trois gènes chez un vertébré, la souris, est connue (dessin).

La comparaison des séquences des chaînes A, B, C d'une part, des chaînes présentes chez les végétaux et les bactéries d'autre part, révèle de nombreuses similitudes entre tous ces polypeptides.



Questions

a. Que suggère l'existence des similitudes constatées entre les séquences de ces polypeptides ?

b. Comment interpréter-vous l'existence de différences entre les séquences des chaînes présentes chez les végétaux et chez les bactéries ?

c. Comment expliquez-vous l'existence de trois gènes différents chez les vertébrés ?

Le corrigé

Exercice 1 :

1. La spéciation ou naissance de deux espèces nouvelles à partir d'une espèce mère implique, par définition, un isolement reproductif entre deux populations. Les causes de cet isolement reproductif sont multiples. L'une des plus évidentes est l'isolement géographique, lié à des migrations, par exemple. Des populations issues d'une même espèce et migrantes sur des territoires séparés sont soumises à des conditions de sélection généralement différentes : l'évolution du patrimoine génétique de chaque groupe se faisant de façon indépendante, les génomes des deux populations deviennent si différents que tout inter-croisement est impossible même si, après des migrations, les deux espèces nouvelles reviennent sur le même territoire.

3. Des innovations génétiques peuvent être à l'origine de l'apparition d'individus constituant, au sein de la population initiale, un groupe sexuellement isolé. Cet isolement d'origine purement biologique peut conduire à la même divergence génétique qu'un isolement géographique et aboutir ainsi à une spéciation.

Exercice 2 :

La forte mortalité en 1977 est due à une sécheresse catastrophique, aucune plante annuelle ne s'est développée, seuls quelques buissons persistent et les pinsons se nourrissent de préférence de graines tendres et de petites plantes annuelles.

En 1978, le bec des pinsons survivants s'est modifié, sa longueur augmente et passe de 10,68 mm à 11,07 mm et sa hauteur augmente et passe de 9,42 à 9,96 mm.

Les dimensions du bec varient d'un individu à un autre, il y a donc des **variations** naturelles de la taille du bec. Sous l'effet de la **sélection naturelle** à l'occasion d'une modification du climat et donc de la nourriture disponible, les oiseaux au bec plus fort se développent plus facilement, on assiste à une **évolution** vers des individus au bec différent.

COLLECTION VERT JAUNE

Scanné avec CamScanner

Exercice 3 :

1. Le graphique présente l'évolution du nombre d'individus *Géospize fortis* mais également de la taille du bec de ces pinsons en fonction des années (de 1975 à 1978).
2. On constate une forte baisse forte du nombre de pinsons depuis avril 1976 jusqu'en décembre 1977, passant de 1400 individus à seulement 200. Après quoi le nombre de pinsons *Géospize fortis* tend à se maintenir entre 400 et 200 pendant l'année 1978.
3. Alors que la taille du bec est relativement constante et faible jusqu'en juin 1976, on constate une légère augmentation de juin 1976 à avril 1977 puis une augmentation beaucoup plus importante d'avril 1977 à janvier 1978. Cette augmentation se poursuit mais de façon moindre pendant l'année 1978.
4. L'augmentation de la taille du bec des pinsons *Géospize fortis* obervée à partir de 1977 ainsi que la diminution du nombre total d'individus dès le printemps 1976 coïncident avec la sécheresse de ces deux années et la raréfaction des graines tendres au profit des graines dures.

Comme le signale l'énoncé, les pinsons à petit bec sont morts en raison de l'inadaptation de la taille de leur bec aux seules graines dures présentes.

On peut donc supposer que seuls les pinsons à gros bec se sont reproduits et ont ainsi transmis l'allèle responsable du caractère gros bec à la descendance, d'où une augmentation de la grosseur moyenne du bec dans la population à la génération suivante. **C'est un exemple de sélection naturelle qui s'effectue ici en faveur des pinsons à gros bec.**

Exercice 4 :

Prenons pour référence le caryotype D. virilis. Par soudure des chromosomes 3 et 4, on obtient le caryotype de D. pseudo obsurca. Par fusion des paires 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6, on obtient le caryotype de D. willistoni ; enfin, par soudure des paires 1 et 2, 3 et 6, 4 et 5, on obtient celui de D. mélanogaster. Si l'on suppose que le caryotype « ancestral » est celui de D. virilis, on peut donc bien dire que la diversité des espèces provient de fusions de certains chromosomes, donc de transformations d'un caryotype originel.

Exercice 5 :

La comparaison des séquences des différents hormones montre une similitude assez importante : l'AVT et l'OT ne diffèrent que par que par un acide aminé (position 8) ; l'AVT et l'ADH par un acide aminé en position 3 ; enfin, l'OT et l'ADH par deux acides aminés en position 3 et 8. Ceci laisse supposer que les gènes codant pour ces peptides sont produits par duplications d'un même gène ancestral.

Cette hypothèse est validée par l'analyse du tableau de la figure 7. Les poissons osseux ne possèdent que l'AVT ; chez un groupe ancestral des vertébrés tétrapodes, une duplication de ce gène a du se produire, fournissant le gène de l'OT ; enfin au sein d'un groupe ancestral de mammifères, s'est produite la troisième duplication, donnant naissance à l'ADH.

L'observation du tableau, figure 8, montre que l'AVT est une hormone aux fonctions multiples.

L'apparition de l'OT, spécialisée dans les fonctions de reproduction, est concomitante de la sortie des eaux (amphibiens). Enfin, l'ADH n'apparaît qu'avec l'homéothermie.

Lors de la sortie des eaux des vertébrés, l'ocytocine doit « libérer » la vasotocine des fonctions reproductrices qu'elle assurait, et permettre ainsi une meilleure maitrise des pertes d'eau.

Le dernier stade évolutif est l'homéothermie. L'acquisition de cette dernière fonction a pour conséquence une augmentation des pertes hydriques, car la température interne est souvent supérieure à celle de l'environnement.

L'homéothermie s'accompagne de l'apparition d'une hormone, l'ADH, qui est d'emblée spécialisée dans la lutte contre la perte d'eau.

SOLUTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Les mammifères se trouvent donc tout a fait affranchis du milieu aquatique, grâce aux trois hormones qu'il possèdent.

Exercice 6:

Conseils

Saisir les informations

- Deux informations sur les gènes homéotiques qui interviennent dans le développement du membre sont données :
  - des informations temporelles : le moment où ils s'expriment, car les différentes parties du membre ne se mettent pas en place en même temps mais successivement ;
  - des informations spatiales : l'endroit où ils s'expriment ;
- Les mutations de ces gènes altèrent des parties bien définies du membre des tétrapodes.

Mobiliser ses connaissances

- Le membre des tétrapodes est constitué de trois parties : bras ou cuisse, avant-bras ou jambe, main ou poignet.
- La mise en place du plan d'organisation d'un animal selon un axe antéro-postérieur est contrôlée par des gènes.
- L'emplacement de ces gènes sur le chromosome correspond à leur site d'expression dans l'embryon.

Solution

a. Trois domaines d'expression pour les gènes *hoxa* (doc. 1) se succèdent comme les trois parties d'un membre de tétrapode. Hypothèse : la mise en place du bras ou de la cuisse est contrôlée par *hoxa-9*, celle de l'avant-bras et de la jambe par *hoxa-9* à *11*, celle de la main et du poignet par *hoxa-9* à *13*.

b. Les modifications de *hoxd-13* confirment l'hypothèse, car sa suppression altère la partie distale du membre et sa surexpression réduit la taille des os du bras. Si *hoxa-11* participe bien au contrôle de la mise en place du bras, les gènes *hoxd* y participent aussi. Pourtant, les domaines d'expression des gènes *hoxd* se répartissent selon un axe antéro-postérieur.

c. On déduit un ordre d'expression des gènes : *hoxa-9*, *hoxa-10*, *hoxa-11*, *hoxa-12* et enfin *hoxa-13*. Cet ordre d'expression correspond strictement à l'ordre des gènes sur le chromosome. Le même raisonnement peut être effectué pour les gènes *hoxd*.

On retrouve donc un caractère mis en évidence pour la régionalisation du corps : la disposition des gènes sur le chromosome correspond à leur ordre d'expression dans l'espace mais on voit ici qu'elle correspond aussi à un ordre d'expression dans le temps.

Exercice 8 :

a. L'existence de similitudes entre les séquences de ces polypeptides suggère que les gènes qui les codent sont apparentés.

b. Puisque les végétaux et les bactéries possèdent un seul type de chaine, c'est qu'elles ne possèdent qu'un seul gène codant pour la LDH. Les différences qui existent néanmoins entre les chaines de ces deux groupes d'êtres vivants s'expliquent par des mutations survenues à différents endroits de ce gène.

c. L'existence de trois gènes différents codant pour la LDH chez les vertébrés s'explique par des duplications et des transpositions de ce gène au cours de l'évolution, chaque duplicata ayant muté indépendamment de l'autre.

Scanné avec CamScanner

Evaluation 2

Partie I : Testez vos connaissances

A. Définissez les mots ou expressions : molécules homologues, globine, famille multigénique, gènes du développement, sélection naturelle, la spéciation, Gène homéotypique, Gène homologue.

B. Vrai ou faux ?

Repérez les affirmations exactes. Corrigez ensuite les affirmations inexactes.

a. Les gènes d'une même famille multigénique proviennent tous d'un même gène ancestral.

C. . Vrai ou faux : Parmi les affirmations suivantes, identifiez celles qui sont fausses et rectifiez-les.

1. Une mutation sur le gène homéotypique ;
   a. Modifie totalement le plan d'organisation ;
   b. Fait apparaitre des structures présentes chez une autre espèce ;
   c. Remplace une partie du corps par une autre.
2. Des gènes homéotypiques homologues :
   a. Ont la même séquence ;
   b. Dérivent d'un même gène ancestral ;
   c. Commandent le développement de régions embryonnaires similaires.

D. Commentez en quelques lignes les affirmations suivantes :

a. Au cours de l'évolution, des duplications, transpositions et mutations géniques sont à l'origine de la création de gènes nouveaux.

b. Des mutations de gènes du développement peuvent modifier de façon importante le plan d'organisation d'une espèce.

c. La conservation d'une innovation génétique au cours de l'évolution est dépendante de l'environnement car tout phénotype nouveau est soumis au « crible » de la sélection naturelle.

E. Questions à réponses courtes.

a. Pourquoi dit-on que chez les oiseaux la plume est un état dérivé du caractère phanère ?

b. A quoi reconnait-on que deux gènes sont homologues ?

c. Quels mécanismes permettent l'apparition de gènes nouveaux au cours de l'évolution ?

d. Quel mécanisme est responsable de la conservation ou de l'élimination d'une innovation génétique apparue au cours de l'évolution ?

F. Une phrase appropriée : rédiger une phase en utilisant les mots ou groupes de mots suivants ;

a. Gènes homéotypiques – mutation – plan d'organisation.

b. Fonction similaire – gènes homéotypiques – transgénèse.

c. Parenté – séquence – similitude

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

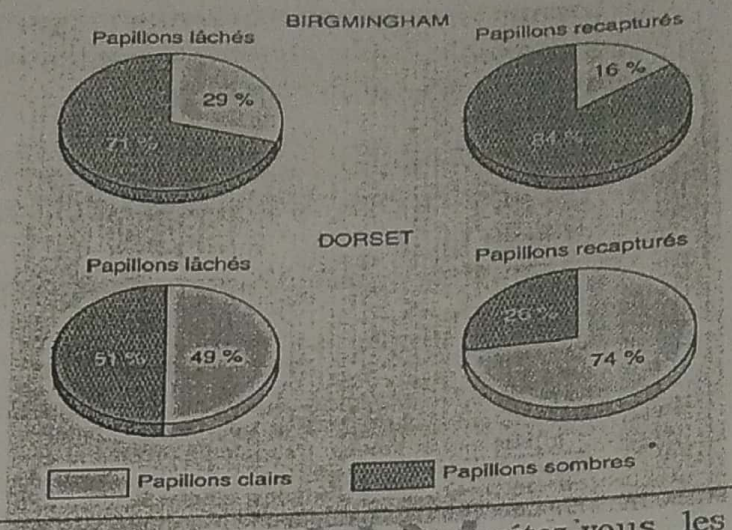
Scanné avec CamScanner

Partie II : résolution de problème/exploitation de document

Exercice 1:

La phalène du bouleau est un papillon qui présente deux phénotypes déterminés génétiquement, l'un clair, l'autre sombre.
Des études précises, menées dans la région de Manchester, ont montré que l'importance relative de ces deux phénotypes es a varié au cours du temps. Alors qu'au début du XIXème siècle, la forme claire était la seule présente, vers 1980, des phalènes sombres apparaissent. Des comptages de la fréquence de chaque phénotype au début du XXè siècle ont donné les résultats suivants :

	Papillons clairs (%)	Papillons sombres (%)
Régions industrielles	5	95
Régions rurales	80	20



On réalise l'expérience suivante : des phalènes des deux phénotypes sont marquées d'une minuscule tache de peinture et lâchées dans deux bois de bouleaux différents :
- Un bois aux troncs noirs (pollués par la suie), dans la région rurale de Birmingham ;
- Un bois aux troncs clairs et couverts de lichens, dans la région rurale du Dorset.

Question 1 : comment interprétez-vous les fluctuations des fréquences des deux phénotypes de phalènes dans la région de Birmingham ?

Question 2 : après avoir justifié le protocole expérimental utilisé, montrez que les résultats de l'expérience confirment bien l'interprétation précédente.

Exercice 2 : phalène du bouleau et Evolution

Les données qui suivent concernent un papillon nocturne, la phalène du bouleau, qui, dans la journée, reste immobile sur les troncs de ces arbres. Dans la région de Manchester, jusqu' en 1848, on trouvait une importante majorité de formes blanches dans ces populations de papillons. A partir de cette date, la région de Manchester s'industrialise et de la suie recouvre peu à peu les troncs des bouleaux ; on constate alors que des variétés noires de phalènes commencent à apparaitre ; elles deviennent progressivement majoritaires dans les populations locales.

1° Emettre deux hypothèses permettant d'expliquer la transformation de couleur des phalènes.

Afin de tester les hypothèses émises, on réalise, sur des phalènes blanches, les expériences suivantes :

Lot 1 : aucun traitement particulier.
Lot 2 : on couvre de suie le corps des individus.
Lot 3 : on fait absorber de la suie aux individus.
Lot 4 : les individus subissent les traitements des lots 2 et 3.
(On laisse ensuite les individus se reproduire au sein de chaque lot.)
Lot 5 : des chenilles de papillons clairs sont nourries avec des feuilles non polluées.
Lot 6 : des chenilles de papillons clairs sont nourries avec des feuilles couvertes de suie.
(On laisse ensuite les chenilles se métamorphoser en adultes au sein de chaque lot.)

On constate alors que pour les quatre premiers lots, les descendants sont en majorité clairs, avec seulement 0,005 % de formes sombres. Pour les lots 5 et 6, les larves donnent des adultes en majorité clairs, avec seulement 0,005 % de formes sombres.

COLLECTION VERT JAUNE

Scanné avec CamScanner

2° pour quelle raison obtient-on des individus de couleur sombre lorsqu'on croise les formes claires du lot 1 ?
3° quelle est l'hypothèse validée par ces résultats expérimentaux ?
4° Sachant que les prédateurs naturels des phalènes sont les oiseaux et en tenant compte des données du texte de présentation, reconstituer le mécanisme des transformations observées.

Exercice 3 : La phalène du bouleau est un papillon qui présente 2 phénotypes : clair et sombre, déterminés par un couple d'allèles :

- s : « clair » (récessif)
- S : « sombre » (dominant)

On a remarqué que l'importance relative de ces deux phénotypes a fluctué au cours du temps.

Document 1 : Variation des phénotypes dans les populations des phalènes du boulot

Dans toutes les régions d'Angleterre, les populations de cette espèce étaient, jusqu'en 1848, exclusivement composées des formes claires L'examen des collections de ce papillon révèle que c'est (cette époque que fut capturé, dans la région de Manchester, le premier papillon totalement noir.

	Individus clairs (%)	Individus sombres (%)
Régions industrielles	5	95
Régions rurales	80	20

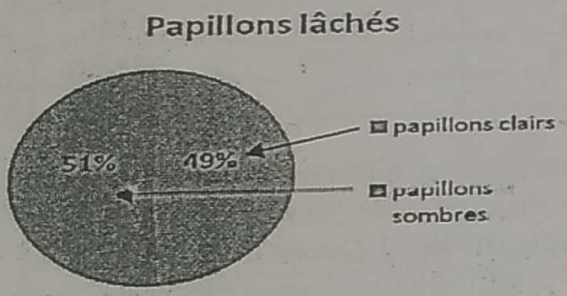
Document 2 : Résultats expérimentaux

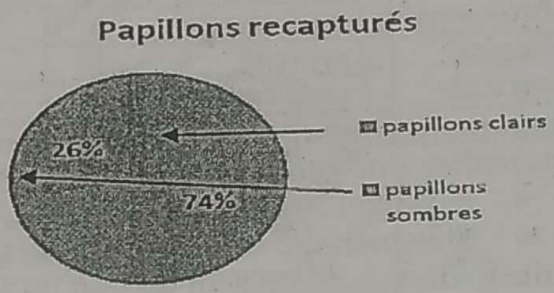
L'expérience suivante a été effectuée par un entomologiste britannique, H Kettlewell (1955) Des phalènes des 2 phénotypes sont marquées d'une petite tache de peinture, puis lâchées :

a. Dans un bois dont les arbres sont sombres car pollués par la suie (Birmingham).
b. Dans un milieu rural (Dorset) dans un bois où les arbres sont clairs (car couverts de lichen).

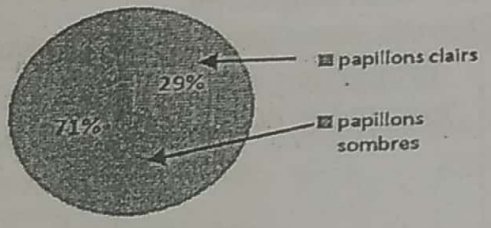
Au cours des nuits qui suivent le lâcher, les papillons survivants sont recaptures puis dénombrés. Voici les résultats :

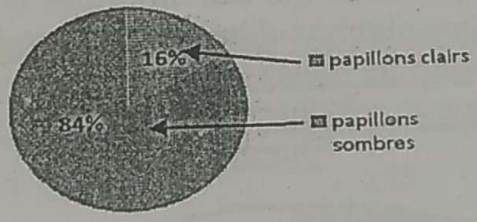
DORSET





BIRMINGHAM





1. Quelles constatations peut-on faire en étudiant le document 1 ?
2. Et le document 2 ?
3. Quelles conclusions générales peuvent être tirées des deux documents étudiés ?
4. L'aide de vos réponses précédentes, propose une explication à l'origine de ces variations
5. Quel mécanisme évolutif est impliqué ?

Scanné avec CamScanner

Exercice 4 :

Document 1 : Les phalènes du bouleau

Les phalènes du bouleau sont des papillons de nuit qui passent la journée posés sur les troncs des bouleaux, où ils s'abritent des prédateurs (principalement des oiseaux).



forme [typica] de la Phalène



forme [carbonaria] de la Phalène

Cette espèce présente un phénotype alternatif : on distingue une forme claire (*typica)* qui est la forme originelle et une forme sombre (*carbonaria)* apparue pour la première fois à Manchester en Angleterre en 1848.

Au point de vue génétique la couleur est liée à un gène qui existe sous deux formes alléliques :

- l'allèle c qui est l'allèle responsable de la coloration typica
- l'allèle C qui est responsable de la coloration carbonaria .

L'allèle C est dominant. Les individus [typica] ont donc un génotype (c//c) alors que les individus [carbonaria] ont soit un génotype (C//c) soit (C//C).

Les troncs des bouleaux sont blancs et se couvrent de lichens de couleurs gris. Lorsque l'environnement est pollué les lichens ne se développent pas et les troncs noircissent: c'est le cas dans les régions très industrielles.

Document 2 : les fréquences phénotypiques des deux formes de phalène du bouleau dans différentes régions d'Angleterre à différentes périodes

Les régions très industrielles souffrent dès le XIX^{ème} siècle d'une importante pollution par des gaz type SO_2, des poussières de charbon ... Les régions très agricoles du sud ouest de l'Angleterre ont peu souffert de la pollution liée à la révolution industrielle du XIX^{ème} siècle. Dans ces régions la forme carbonaria n'apparaît qu'à partir de 1932. A partir de 1950 l'Angleterre cherche à lutter contre la pollution liée aux industries, ce qui a eu pour effet de diminuer rapidement les émissions de SO_2. Très rapidement les lichens (très sensibles à l'action de SO_2) se développèrent à nouveau sur les troncs d'arbres.

Evolution des fréquences de phalènes en fonction de la région considérée

	Variété de phalènes	1848	1960	1995
Région industrielle	typica	>99%	6%	82%
	carbonaria	<1%	94%	18%
Région agricole	typica	100%	>99%	>99%
	carbonaria	0%	<1%	<1%

Document 3 : expérience de capture

On réalise une capture de papillons dans deux régions différentes :

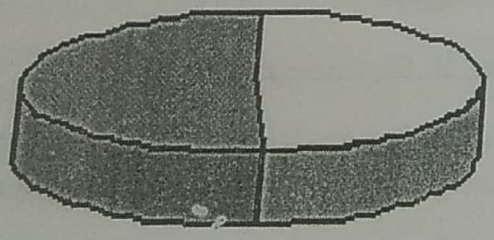
- le Dorset : région boisée et peu polluée du centre de l'Angleterre
- Birmingham : une région très industrielle du Nord-Ouest de l'Angleterre

Suite à chaque capture un certain nombre de papillons de chaque type sont marqués puis relâchés.

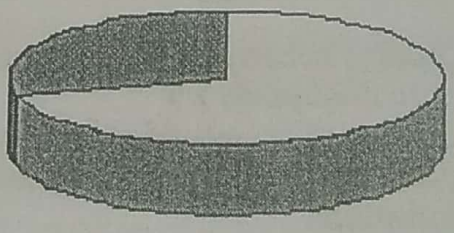
Quelques jours plus tard on recapture des papillons avec la même méthode, et on ne intéresse qu'à ceux qui sont marqués et ont donc été recapturés.

Les résultats obtenus dans les deux régions figurent dans les documents suivants.

Proportion de phalènes de chaque type marquées et relâchées dans la région du Dorset

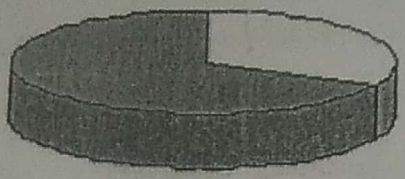
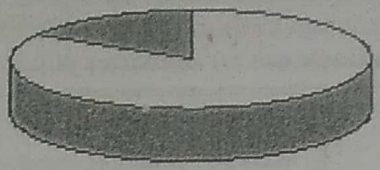


Proportion de phalènes de chaque type marquées et relâchées dans la région de Birmingham



SOLUTION VERTE ANE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Proportion de phalènes de chaque type recapturées après quelques jours dans la région du Dorset	Proportion de phalènes de chaque type recapturées après quelques jours dans la région de Birmingham
	

- En foncé : la forme typica
- En clair : la forme carbonaria

A partir de l'étude des documents proposés, explique l'évolution phénotypique des populations de phalènes de bouleau depuis le milieu du XIX^{ème} siècle. Précise quel mécanisme évolutif intervient dans ce cas.

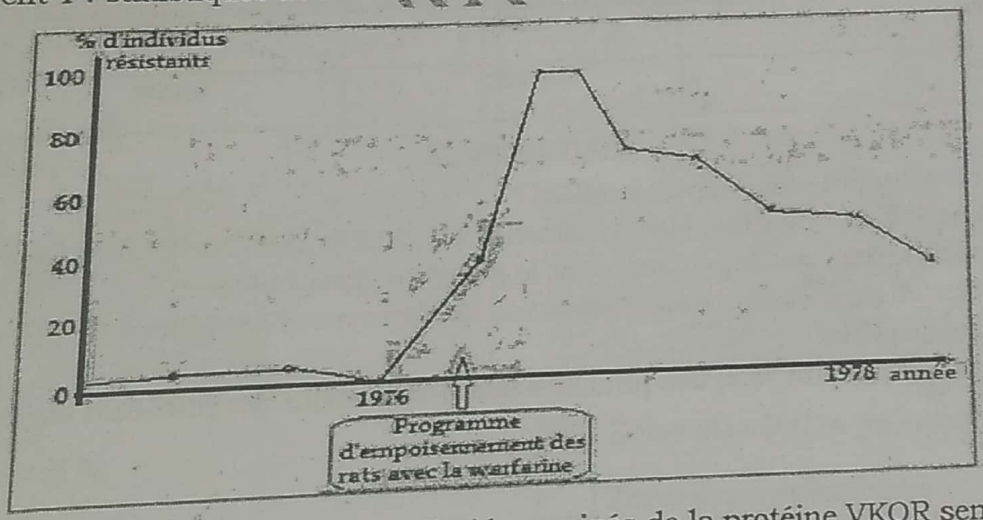
Exercice 5 : au pays de Galles, les agriculteurs, face aux dégâts causés sur les cultures par les rats, ont utilisés entre 1950 et 1980 un raticide appelé le warfarine, mais très vite ce produit s'est montré inefficace.

La warfarine est un anticoagulant puissant qui inhibe l'activité de la protéine VKOR, le facteur coagulant impliqué dans le métabolisme de la vitamine K.

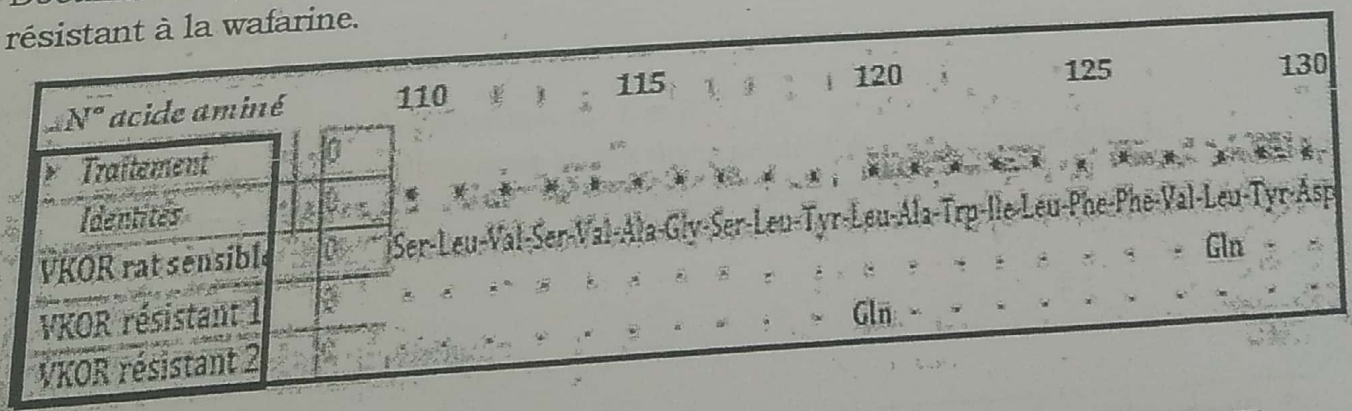
Pour comprendre l'inefficacité observée dans l'utilisation de la wafarine, des études ont été faites. Les résultats de ces études, vous sont proposés dans les documents 1 et 2.

1) Décris à partir du document 1, le moment d'apparition de la résistance et son ampleur après 1978.
2) A partir du document 2, précise la cause d'apparition de la résistance à la warfarine.

Document 1 : statistiques de la résistance des rats à la wafarine de 1950 à 1980.



Document 2 : portions de séquences d'acides aminés de la protéine VKOR sensible et résistant à la wafarine.

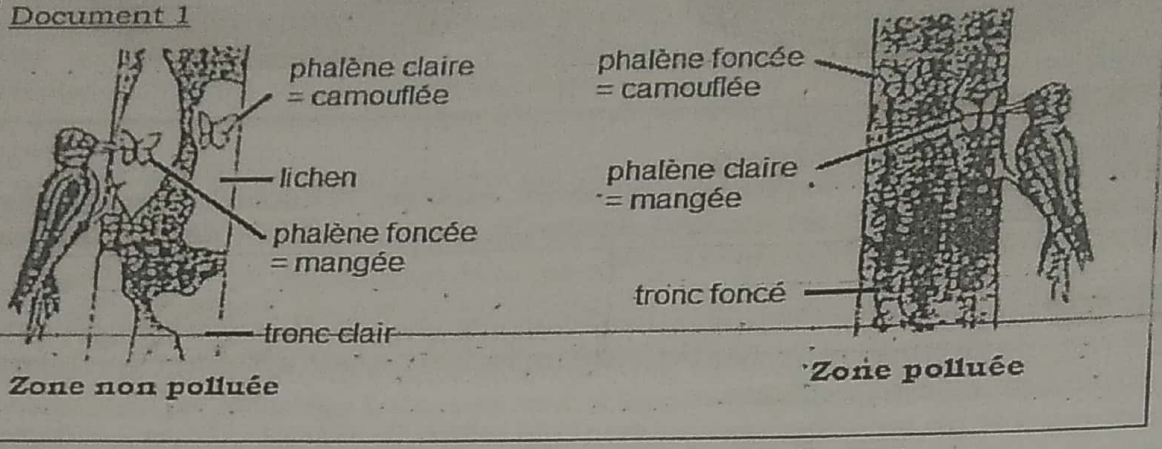


© Ouvrage élaboré par Issa COULIBALY & Aboubacar BOUARE/Professeurs de SVT
79198269-65665696/76399806-66279590 E mail :iss27coul@live.fr

Scanné avec CamScanner

Exercice 6 : les phalènes sont des petits papillons de nuit qui reposent le jour sur les troncs des bouleaux où ils sont la proie des oiseaux.
Les phalènes sont de couleurs sombres (melanique) en zone industrualisée et polluée, tandis qu'en zone rurale, elles sont de couleur claire.
Le document 1 est une illustration schématique de la predation exercée par les oiseaux sur les phalènes en zone non polluée.

Document 1



On a étudié la fréquence des phénotypes et génotypes des phalènes, selon les conditions de l'environnement. Les résultats sont consignés dans le tableau du document 2. L'allèle dominant (M) détermine la forme mélanique et l'allèle (m) code la forme claire.

Fréquence – Environnement	Zone polluée	Zone non polluée
Forme mélanique	0,94	0,18
Forme claire	0,06	0,82
L'allèle m	0,245	0,906
L'allèle M	0,755	0,094

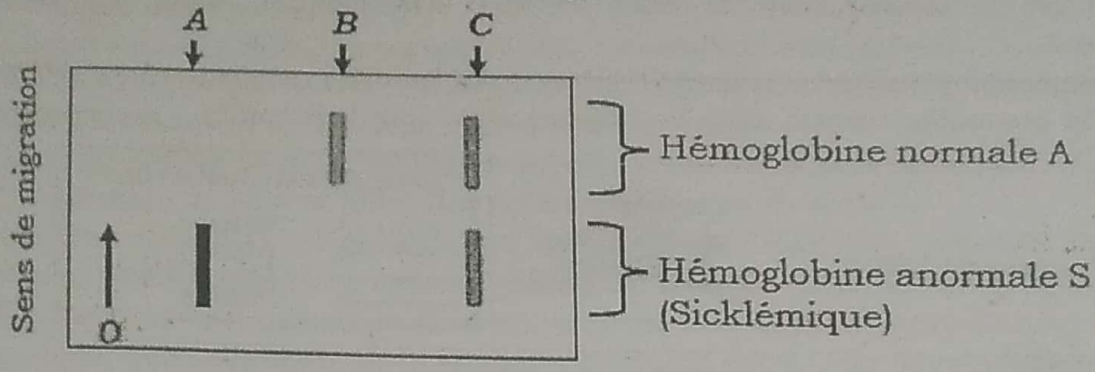
Document 2

1. Qu'est-ce qu'un phénotype, un allèle ?
2. Associez les informations des documents 1 et 2 pour montrer l'influence de l'environnement sur le phénotype et le génotype des phalènes.
3. Montrez en quoi certains allèles peuvent conférer aux populations de phalènes un avantage sélectif.
4. Donner le(s) génotype(s) des phalènes sombres et celui des phalènes claires.

COLLECTIF

Scanné avec CamScanner

Exercice 7 : l'anemie falciforme ou sicklémie est une maladie due à la présence dans les globules rouges d'hémoglobines anormales. L'analyse de l'éléctrophorèse de l'hémoglobine des sujets habitant dans les régions où sévit cette maladie montre les trois cas possibles A, B et C réprésenté par la figure suivante :



Résultats de l'électrophorèse

Seul le sujets A sont atteints par la maladie et representent une population chez qui la mortalité est forte, surtout au moment de la puberté.

Les sujets C qui se marient entre eux ont 25% de risque d'avoir un enfant sicklémique.

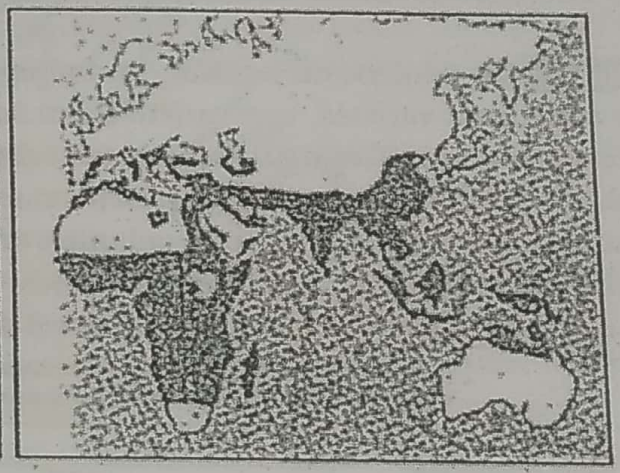
On peut se demander pourquoi les individus C sont aussi nombreux dans certaines régions du monde.

Les figures des documents 1 et 2 ci-dessous montrent des distribution géographiques, dans l'ancien monde et l'Australie, de l'hémoglobine anormale et du paludisme, maladie souvent mortelle transmise par les piqures des moustiques

Doc1: fréquence de drépanocytose au sein des populations humaines.



Doc 2: fréquence du paludisme au sein des populations humaines.



Légende

- HbS< 5 %
- 5 %<HbS<20 %
- HbS>20 %
- Zone où sévit le paludisme
- Zone sans paludisme

Consigne :

1- Analye les cartes des documents 1 et 2

2- A l'aide de tes connaissances et des documents 1 et 2, montre en quoi le polymorphysme présente un avantage pour les populations.

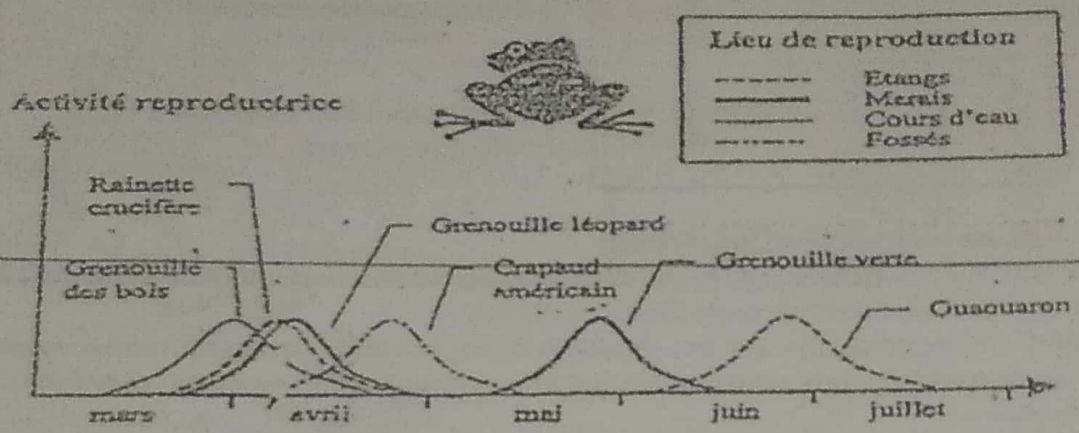
Scanné avec CamScanner

Exercice 8 : Evolution biologique

Les grenouilles appartenant à des espèces différentes sont des animaux physiologiquement proches .Il est de même possible de les croiser entre elles au laboratoire. Pourtant dans la nature elles ne s'hybrident pas (croisement impossible)

1/Quelle est la conséquence de cette absence d'hybridation dans les conditions naturelles ?

On a reporté sur le graphique ci-dessous la période de l'activité reproductrice de différentes espèces de grenouilles vivant dans une région ainsi que leur milieu de reproduction.



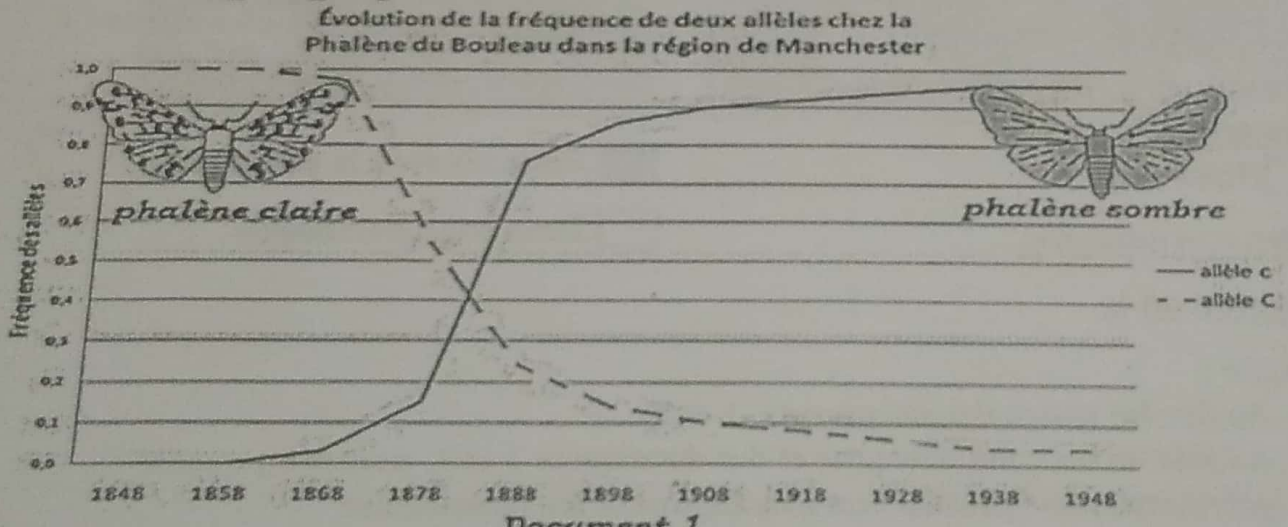
Document

2/ En partant d'une analyse du document, expliquer les raisons de l'isolement reproductif entre ces espèces.

3/ En admettant que ces grenouilles dérivent d'une même espèce ancestrale, expliquer brièvement le ou les mécanismes à l'origine de ces nouvelles espèces ?

Exercice 9 : La phalène du bouleau est un papillon nocturne qui se présente dans la nature sous deux variétés, une variété claire facile à repérer sur les troncs d'arbre, et une variété sombres. Ces deux variétés sont des proies des oiseaux nocturnes. Des chercheurs ont suivi l'évolution de la fréquence des deux variétés dans une région ou la forte industrialisation entraine une pollution croissante se caractérisant par un noircissement des murs et des troncs d'arbres, une réduction de la visibilité....

Le document 1 présente les résultats observés de 1848 à 1948



Document 1

a- Analyse ces résultats

b- Explique comment la pollution intervient pour influencer l'action de la sélection naturelle sur la répartition des phénotypes dans cette population.

Scanné avec CamScanner

Correction de l'évaluation

Partie I :

A. *Définition : définissez les mots ou expressions :*

- *Molécule homologues : molécules ordonnées (ADN, protéine ...) présentant de grandes homologies de séquences.*
- *Globine : une des chaines polypeptidiques constituant l'hémoglobine.*
- *Famille multigénique : ensemble de gènes codant pour des molécules homologues au sein d'une même espèce et dérivant d'un gène ancestral.*
- *Gènes du développement : gènes intervenant au cours du développement embryonnaire et gouvernant la mise en place des différentes parties du corps.*
- *Sélection naturelle : mécanisme qui, au cours de l'évolution, privilégie (sélectionne) certains phénotypes, donc certains génotypes, dans un environnement donné.*
- La spéciation ou naissance de deux espèces nouvelles à partir d'une espèce mère implique, par définition, un isolement reproductif entre deux populations
- Gène homéotypique : Gène de développement (ou gène architecte). Autrement dit un gène responsable de la mise en place du plan d'organisation de l'animal. Une mutation au niveau d'un gène homéotypique entraîne le remplacement d'une partie du corps par une autre.
- Gènes homologues : gènes dérivant d'un même gène ancestral. Synonyme de gènes apparentés.

B. Vrai ou faux ?
   a. Faux (c'est un état évolué du caractère « phanère »)

C. Vrai ou faux :
   1. a et b. (faux). c. vrai
   2. a. faux ; b et c. vrai.

D. Commenter en quelques lignes les affirmations suivantes.
   a. La création de gènes nouveaux, c'est-à-dire de nouveaux locus, n'est possible que par duplication et transposition d'un gène ancestral. Les deux duplicata peuvent alors évoluer, c'est-à-dire muter, l'un de l'autre.
   b. Les mutations de gènes du développement peuvent être lourdes de conséquences. Comme par exemple, les drosophiles peuvent présenter quatre ailes ou bien encore des pattes à la place des antennes.
   c. L'exemple des phalènes du bouleau montre bien comment un phénotype peut être sélectionné au cours de l'évolution en fonction des caractéristiques de l'environnement : les papillons clairs sont privilégiés dans les régions non polluées où l'écorce des bouleaux est blanche (ils échappent plus facilement aux prédateurs) ; les formes sombres sont privilégiées dans les régions polluées où l'écorce est recouverte de suie.

E. Question à réponses courtes.
   a. Parce que ce caractère n'est pas présent en dehors du groupe des oiseaux.
   b. A leurs homologies de séquences chez des espèces différentes.
   c. Duplication, transposition et mutation.
   d. La sélection naturelle.

F. Une phrase appropriée :
   a. Une **mutation** sur le gène homéotypique peut modifier le **plan d'organisation**.
   b. Des expériences de **transgénèse** montrent que des **gènes homéotypiques** qui commandent le développement de régions embryonnaires similaires ont également une **fonction similaire**.
   c. La comparaison de certaines **séquences** de gènes homéotypiques révèle un fort degré de **similitude** qui témoigne d'une **parenté** commune.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 2 :

1° les deux hypothèses sont les suivantes :

- Ce sont les changements du milieu (ici, la pollution industrielle) qui ont modifié progressivement la couleur des ailes des phalènes. Cette nouvelle caractéristique s'est transmise ensuite de génération en génération. En bref, c'est le milieu qui a induit des mutations dans le génome ;
- Il existe un allèle noir du gène codant pour la couleur des ailes. Les modifications du milieu naturel ont avantagé les individus porteurs de cet allèle, dont la fréquence dans la population a augmenté.

2° On suppose que la couleur de l'aile est codée par un seul gène, possédant deux allèles, l'un dominant (Blanc), l'autre récessif (noir).
Les individus noirs proviennent de croisements entre individus de phénotype « banc » hétérozygotes.

3° Que les individus blancs soient couverts de suie, ou qu'on leur ait fait absorber (à l'état de larve ou d'adulte), les générations suivantes sont toujours constituées d'individus blancs, avec une faible proportion de noirs. La modification de la couleur ne provient pas donc du milieu. La couleur noir est dû à l'expression d'un allèle noir porté à l'état homozygote.

4° le mécanisme des transformations a sans doute été le suivant : avant l'industrialisation de la région, les formes noires, homozygotes, sont désavantagées, puisque, au repos sur les troncs des bouleaux, leur couleur les rend repérables de loin par les oiseaux. Ces papillons noirs n'arrivent donc que très rarement à se reproduire. Lorsque la région s'industrialise, donc se pollue, les troncs des bouleaux noircissent : c'est alors au tour des phalènes blanches d'être repéré par les prédateurs. Dans ces nouvelles conditions, les formes noires sont avantagées ; elles ont toutes les chances de se reproduire. La fréquence de l'allèle noir augmente dans la population.

Exercice 3 :

1. **Analyse du document 1 :**
   - Dans les régions industrielles, il y'a plus de papillons sombre **(95%)** que de papillon claire **(5%)**.
   - Dans les régions rurales, il y'a plus de papillons claires **(80%)** que de papillons sombres **(20%)**

Les papillons qui sont les plus distingués par leurs phénotypes deviennent la proie des prédateurs. Dans les régions industrielles, les troncs d'arbre sont sombres (pollué par la suie) et dans les régions rurales, les troncs d'arbres sont clairs. Cela permet aux papillons de se camoufler selon leur phénotype.

2. **Analyse du document 2**
   - Dans les régions industrielles de Birmingham : plus de papillons sombre survivent (ils s'adaptent mieux) que les papillons clairs (mal adaptés).
   - Dans les régions rurales de Dorset : plus de papillons clairs survivent (phénotypes mieux adaptés) que les papillons sombres (phénotypes mal adaptés).
3. Les papillons se développent mieux dans la région (bois) où les troncs d'arbres ont les couleurs correspondantes à leurs phénotypes.
4. La sélection naturelle et la répartition des allèles dans une population : la sélection naturelle favorise l'allèle qui est le mieux adapté pour échapper aux prédateurs, celui la survit, mais cette faveur est aléatoire.
5. Le phénomène évolutif qui explique la survie d'une variété par rapport à l'autre est appelée le camouflage (mimétisme) : stratégie pour échapper à ses prédateurs

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 4:

Document 1 :

Depuis 1848 il existe deux formes de phalènes :

- la forme claire appelée typique, qui est la forme originelle, la seule existant avant 1848
- la forme sombre appelée Carbonaria qui est apparue en 1848 (ou un peu avant !)

Document 2 :

L'évolution des populations de phalènes est différente suivant les régions.
Dans les zones très industrialisées, les formes sombres apparaissent dés 1848 et leur fréquence augmente très fortement jusqu'à devenir la forme majoritaire en 1960. Depuis cette date la fréquence de cette forme diminue légèrement au profit de la forme typique.
Dans les régions très agricoles, la forme carbonaria apparait plus tardivement, vers 1932 mais elle reste très minotaire. (l'évolution de la forme typica est complémentaire).

Document 3 :

On voit donc que l'évolution des populations dépend de la qualité de l'environnement qui influe sur l'aspect des troncs (clairs dans les zones non polluées et sombres dans les zone industrielles)
Sur un tronc non pollué, on a beaucoup de mal à distinguer la forme typica qui est très bien camouflée, tandis que la forme carbonaria est bien visible. A l'inverse sur les troncs pollués, c'est la forme typica qui est bien visible alors que la forme carbonaria est bien camouflée.
Sachant que ces papillons passent la journée abrités sur le tronc des bouleaux, on peut donc supposer que dans les zones polluées, les carbonaria sont mieux camouflés et sont donc moins visibles pour les oiseaux, ils vivent donc plus longtemps et ont plus de chance de se reproduire en transmettant l'allèle C (et donc leur phénotype), à leurs descendants. Ce qui expliquerait l'augmentation de la fréquence de la forme Carbonaria.
Dans les zones non polluées, ces papillons sont au contraire très visibles, leur durée de vie est plus faible, ils se reproduisent moins et l'allèle C est donc peu transmis dans les générations suivantes, ce qui explique que sa fréquence reste faible.
L'expérience du document 3 confirme notre hypothèse sur la durée de vie des phalènes dans les différents milieux. Dans les zones non polluées, aux troncs clairs, on voit que l'on recapture plus fréquemment les formes typica, alors que dans les régions polluées, aux troncs sombres on voit que l'on recapture plus fréquemment les formes sombres. Le protocole de capture étant toujours le même et attirant autant les formes sombres que les claires, on peut expliquer ces résultats de la façon suivante : si on recapture moins de papillons d'une forme c'est parce que le nombre de papillons de cette forme a beaucoup plus diminué entre les deux captures que le nombre des papillons de l'autre forme. Autrement dit, dans les zones non polluées, l'espérance de vie des formes sombres est plus faible que celle des formes claires et inversement dans les zones polluées.
La forme typica a un avantage sélectif dans les zones non polluées et la forme carbonaria a un avantage sélectif dans les zones polluées.

Bilan :

Au cours du XIXème siècle, la forme sombre apparaît suite à l'apparition de l'allèle C. Dans le contexte de l'époque, milieu très pollué, cette innovation confère un avantage sélectif à l'individu qui la porte : les papillons sombres vivent plus longtemps, mieux camouflés que la variété typique sur les troncs pollués et sombres.
L'allèle C se transmet donc aux générations suivantes et sa fréquence augmente, ainsi la fréquence du phénotype carbonaria augmente. Dans les régions peu polluées cette innovation ne confère pas d'avantage, elle reste présente mais à un très faible pourcentage (probablement parce que ces papillons se reproduisent avec leurs voisins des zones plus polluées). Depuis 1950 des mesures environnementales ont été prises, les bouleaux retrouvent peu à peu leurs lichens et leur couleur claire, l'innovation génétique « allèle C » n'est plus aussi avantageuse, la fréquence de la forme carbonaria diminue.
Nous avons ici un exemple de sélection naturelle.

COLLECTION VIRTUELLE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 7 :

1) Analyse des documents :

Analyse de l'électrophorèse :

L'analyse de l'éléctrophorèse de l'hémoglobine des sujets habitant dans les régions où sévit la drépanocytose montre les trois cas possibles A, B et C.

- les sujets A portent uniquement l'allèle S. ils sont drépanocytaires et representent une population chez qui la mortalité est forte, surtout au moment de la puberté
- Les sujets B portant uniquement l'allèle A sont normaux et ne font jamais de drépanocytose mais sont vulnerable face au paludisme.
- Les sujets C sont hétérozygote et portent à la fois l'allèle A et l'allèle S. ces individus sont resistant face aux paludisme et leur espérance de vie est élévée par rapport aux sujets A. en plus lorsqu'ils se marient entre eux, ils ont 25% de risque d'avoir un enfant sicklémique. Donc ces individus seront nombreux aux seins des polutions dans les zones ou sevit le paludisme.

Analyse des documents 1 et 2 :

D'après ces deux documents, on constate que le paludisme et la drépanocytose sont essentiellement confinés dans les zones intertropicales. A quelques exceptions près (les régions méditerranéennes). Les zones où sévit la drépanocytose sont entièrement comprises dans celles où le paludisme se développe.

Puisque l'agent du paludisme se développe moins bien dans les globules rouges des sujets hétérozygotes HbA/HbS, ces individus résistent mieux à ses méfaits. Ils ont une probabilité plus grande d'avoir des enfants que les individus homozygotes, et parmi ces enfants, 75% seront porteurs de l'allèle de la drépanocytose. Le maintien de l'allèle qui code pour la drépanocytose est donc dû à l'avantage conféré par l'hétérozygote à résister au paludisme.

Le polymorphisme procure un avantage à la population. Cet avantage augmente la fréquence de l'allèle muté.

Conclusion : un seul allèle muté « défavorable » peut conférer un avantage sélectif à une population donnée si l'environnement exerce une pression sélective (HbS).

Dans un environnement constant, sa fréquence peut se maintenir chez les hétérozygotes et les populations d'effectif élevé.

Dans un environnement où il devient un avantage sélectif, sa fréquence peut augmenter chez les hétérozygotes.

Chez les populations à faible effectif, la fréquence d'un allèle muté « défavorable » peut diminuer au cours des générations.

COLLECTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

IV	Concept général VI : l'évolution de la terre et du monde vivant Sous- concept 2 : La lignée Humaine

Evaluation 1

1 Restitution des connaissances

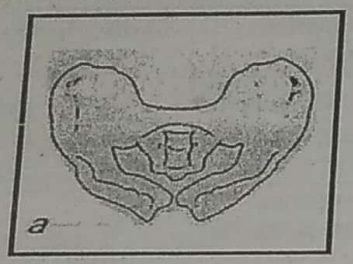
A. Questionnaires à choix multiples.

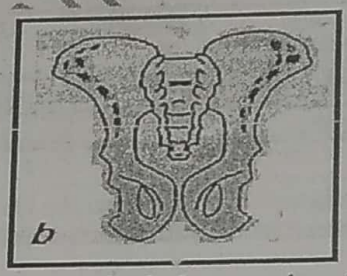
Chaque série d'informations comporte une seule réponse exacte. Repérez les informations correctes et notez le numéro de la question suivi de la lettre qui désigne la lettre juste.

1- L'ancêtre commun aux singes anthropomorphes et à l'Homme avait :
   a) 44 chromosomes
   b) 46 chromosomes
   c) 48 chromosomes

2- L'acquisition de la bipédie correspond dans le squelette :
   a) A une colonne vertébrale à une seule courbure
   b) A une position centrale du trou occipital ;
   c) A une position postérieure du trou occipital sur le crâne,
   d) A un bassin large allongé verticalement,

B. Voici deux silhouettes de bassins fossilisés.





Associer ces deux pièces anatomiques, au mode très probable de locomotion de leur propriétaire :

3.1. Sujet quadrupèdes (ou pratiquant la brachiation)
3.2. Sujet bipède

C. Associez les espèces désignées par chiffres avec les âges et leurs représentants,

1- Australopithecus afarensis	a) $4 * 10^6$ années
2- Australopithecus robostus	b) $2 * 10^6$ années
3- Homo habilis,	c) $1 * 10^6$ années ;
4- Homo neanderthalensis,	d) 100 000 années
5- Homo sapiens	e) 30 000 années

D. Associer les caractères liés à l'outillage lithique et le nom des espèces correspondantes :

1- Aucun	a) Homo sapiens
2- Galet aménagé,	b) Homo neanderthalensis
3- biface	c) Homo erectus,
4- Eclats rétouchés,	d) Australopithécus,
5- Pierre polie.	e) Homo habilis

E. Faire correspondre l'élément de la colonne n°1 à un élément de la colonne n°2

Colonne n°1	Colonne n°2
a- Australopithèque	1- Développement des rites funéraires
b- Homo neandertalensis	2- Peintures, sculptures, gravures
c- Homo sapiens sapiens	3- Absence des faits de civilisation

COLLECTION VERTE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 1 :

A) Questions de cours : répondez aux questions suivantes

1. Que signifie " l'hominisation" ?
2. Donne deux rôles principaux de la main chez les "hominidés".
3. Parmi les groupes des "hominidés", "l'homo habilis" et " l'homo erectus" ont deux qualifications différentes. Quelles sont-elles ?

B) Dans tout ce qui suit, on étudie l'évolution de l'homme.

1. Donne 2 conséquences de la bipédie.
2. Comment appelle-t-on l'industrie de l'Homo erectus ? De l'Homo sapiens neanderthalensis ?
3. Donne l'ordre chronologique des Hominidés suivants (du plus récent au plus ancien) : Homo erectus, Homo habilis, Australopithécus gracile, Homo sapiens.

C) Compléter les pointillés :

Le premier critère de l'hominisation est l'acquisition de la .....Cette dernière a pour conséquence le ..... du corps.

L'acquisition du langage est liée au développement du .....et de .....

La découverte du feu caractérise l..... caractérise l'Homo habilis.

D) Complétez le tableau suivant

Espèces / Caractéristiques	Homo habilis	Homo sapiens neandertalensis	Homo sapiens sapiens
Capacité crânienne			
Mâchoire			

2°) Expliquer l'appellation de l'Homo habilis et de l'Homo erectus.

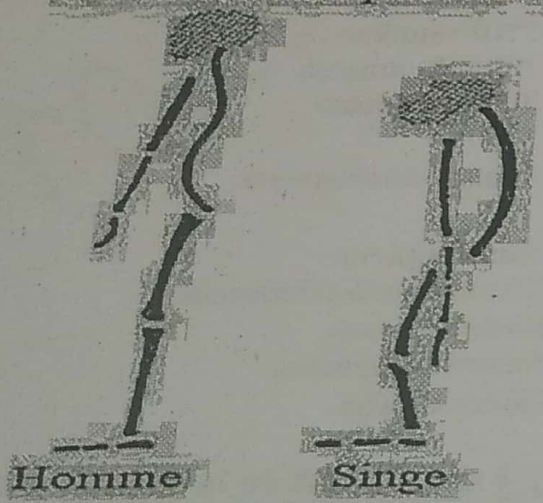
3°) Donner la classification scientifique de l'espèce humaine actuelle.

2 Exploitation de documents / résolution de problèmes

Exercice 2 : En vous aidant du Document II et de vos connaissances, compléter le tableau suivant :

Document II

Ensemble du squelette :



	Singe	Homme moderne
Colonne vertébrale		
Capacité crânienne		
Bassin		
Membres supérieure		
Activité		

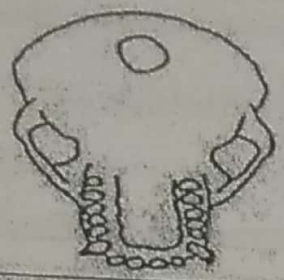
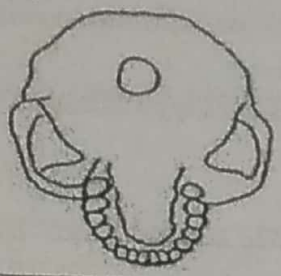
nsigne : En vous aidant du Document II et de vos connaissances, complète le tableau dessus

Scanné avec CamScanner

Exercice 3 : On considère qu'à partir d'un ancêtre commun se sont séparées: La lignée du Chimpanzé et la lignée humaine.

Document 1 : Comparaison de crâne de Chimpanzé, d'Australopithèque, d' *Homo sapiens*

Crânes vue de dessous

Chimpanzé, espèce actuelle Capacité crânienne moyenne : 400 cm³	Australopithèque : fossile appartenant à la lignée humaine Capacité crânienne moyenne : 450 cm³	*Homo sapiens :* espèce actuelle Capacité crânienne moyenne : 1400cm³
		

Références du document : Human evolution coloring book : Adrienne L.Zihlman. Editeur : Harper Collins Publishers.

Consigne : A partir de la comparaison des crânes du document 1, met en évidence les principales caractéristiques de la lignée humaine.

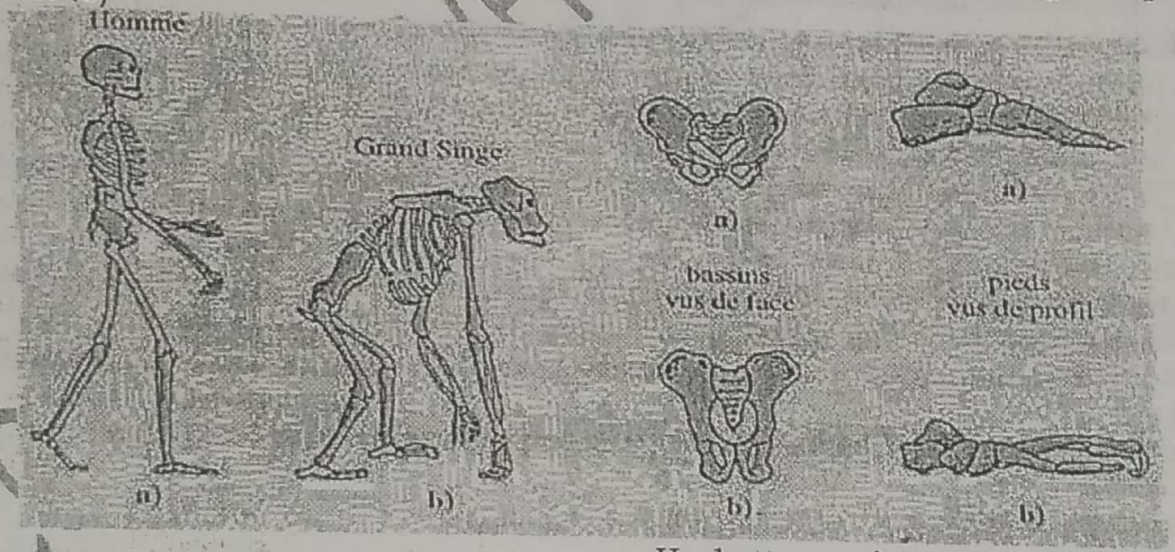
Exercice 4 : pour étudier la place de l'homme au sein des primates, on met à votre disposition les documents 1 et 2 suivants :

Document 1 :

Comparaison d'un extrait de la séquence d'un gène d'une enzyme, la NAD-déshydrogénase

Homme	ATAACCATGCACACTACTATAACCACCCTAACCCTGACTTCCCTAATTCCC
Chimpanzé	ATAACCATGTATACTACCATAACCACCTTAACCCTAACTCCCTTAATTCTC

Document 2 : Comparaison des squelettes de l'Homme (a) et d'un grand singe tel que le Chimpanzé (b)



Hachette enseignement scientifique 2001

Consigne : A l'aide des seuls documents,

1- comparez les caractéristiques de l'Homme et du Chimpanzé.
2- Indiquez les différentes données dont disposent les scientifiques pour établir les parentés entre les êtres vivants.
3- Citez les caractéristiques de l'ancêtre commun hypothétique à l'Homme et au Chimpanzé.

Scanné avec CamScanner

Correction de l'évaluation 1

1 Restitution des connaissances

A. Les bonnes réponses Questionnaires à choix multiples.
1→c ; 2→d.

B. Attribuons les formes de bassin aux deux sujets (Bipède – quadrupède)
3.1→b ; 3.2→a.

C. Associons les espèces désignées par chiffres avec les âges et leurs représentants :
1→a ; 2→b ; 3→c ;4→d et e ; 5→e.

D. Associons les caractères liés à l'outillage lithique et le nom des espèces correspondantes :
1→d ; 2→e ; 3→c ; 4→b ; 5→a.

E. Faisons correspondre l'élément de la colonne n°1 à un élément de la colonne n°2
a→ 3 ; b→ 1 ; c→ 2.

Exercice 1

A. Réponses aux questions

1) Hominisation : Ensemble des processus évolutifs, physiques, physiologiques et psychiques qui caractérisent le passage du primate à l'homme

2) La main des hominidés sert à saisir des objets et à manipuler des objets.

3) deux qualifications qui diffèrent des "l'homo habilis" et "l'homo erectus" sont :
- la découverte du feu par homo erectus
- avec le feu Homo erectus est allé à la conquête de nouvelle contré sur la planète terre, ce qui fait qu'on retrouve des fossiles de ce genre d'hominidé en Europe et en Asie
- Homo erectus utilisait certainement la parole pour communiquer
- Homo habilis utilisait des galets taillés sur une seule face ou deux (bifaces) qu'il lançait sur des petits animaux.

B. Dans tout ce qui suit, on étudie l'évolution de l'homme.

1. Deux conséquences liées à la bipédie : le redressement du corps (avec un bassin court et large et une colonne vertébrale à quatre (4) courbures), un raccourcissement de la taille des membres antérieurs.
2. L'industrie de l'Homo erectus est appelée industrie Acheuléen, celle de l'Homo sapiens neanderthalensis est appelée l'industrie Moustérien.

C. Compléter les pointillés :

Le premier critère de l'hominisation est l'acquisition de la bipédie. Cette dernière a pour conséquence le redressement du corps.
L'acquisition du langage est liée au développement du pharynx.et de la position du larynx.
La découverte du feu caractérise l'Homo erectus caractérise l'Homo habilis.

D. Complétons le tableau :

1°) complétons le tableau :

Espèces / caractéristiques	Homo habilis	Homo sapiens neanderthalensis	Homo sapiens sapiens
Capacité crânienne	600 – 770 cm3	1600 – 1700 cm3	1400 cm3
Mâchoire	En forme de V	En forme de V	En forme de V

°) Expliquons les appellations :
- l'appellation l'Homo habilis est utilisée pour qualifier l'Homme habile. Cette appellation est due au fait qu'Homo habilis fabriquait des outils pour pouvoir chasser le gibier.
- L'appellation Homo erectus signifie homme debout (qui se tenait droit).

Scanné avec CamScanner

3°) Donnons la classification scientifique de l'espèce humaine actuelle.

- Règne : Animal
- Embranchement : vertébrés
- Classe : mammifères
- Ordre : primates
- Famille : hominidés
- Genre : Homo
- Espèce : sapiens sapiens

2 Exploitation de documents / résolution de problèmes

Exercice 2 : complétons le tableau suivant :

	Singe	Homme moderne
Colonne vertébrale	Os iliaque a une seule courbure	Os iliaque à quatre courbures
Capacité crânienne	300 Cm3	1400 Cm3
Bassin	Long et étroit	Court et large
Membres supérieure	puissant et allongé, adapté à la locomotion arboricole (brachiation)	Plus court que les membres inférieurs, adapté à la manipulation d'objets
Activité	Rudimentaire (nutrition, reproduction...)	Peintures, gravure, agriculture, migration, art et culture, fabrication d'outils

Exercice 3 :

L'Australopithèque a une capacité crânienne proche du Chimpanzé.
Celle de l'Homo sapiens est beaucoup plus élevée que celle du Chimpanzé.
Le trou occipital est déplacé vers l'avant chez l'Australopithèque, il est centré chez l'Homo sapiens.
L'Australopithèque et l'Homo sapiens font partie de la lignée humaine.
Les caractères de la lignée humaine sont une capacité crânienne augmentée et un trou occipital déplacé vers l'avant.

ACTION VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 4:

1) Comparaison entre le squelette de l'Homme et celui du chimpanzé

Homme	Chimpanzé
Position de la tête	
• Posée en équilibre au sommet de la colonne vertébrale (trou occipital en position avancée)	• Placée en porte-à-faux à l'avant de la colonne vertébrale (trou occipital en position reculée)
Colonne vertébrale	
• Colonne vertébrale à quatre courbures	• Colonne vertébrale avec une seule courbure
Membré supérieur	
• Plus court que le membre inférieur, adapté à la manipulation d'objets	• Puissant et allongé, adapté à la locomotion arboricole (brachiation)
Bassin	
• Os iliaques courts et larges	• Os iliaques longs et étroits
Pied	
• Adapté à la marche	• Adapté à la préhension

2) les différentes données dont disposent les scientifiques pour établir les parentés entre les êtres vivants : les données anatomiques ou morphologiques, les données moléculaires, les données génétiques (chromosomiques)...

3) les caractéristiques de l'ancêtre commun hypothétique à l'Homme et au Chimpanzé sont :
   - une locomotion bipède
   - possédait 48 chromosomes au niveau de son caryotype.

Scanné avec CamScanner

Evaluation 2

1 Restitution des connaissances

Exercice 1 :

1-Que signifie hominisation ?

2-Donner deux rôles principaux de la main ?

3-Completer les pointillées :

a. L'Homme actuel appartient à

Embranchement de.....

Classe de.....

Ordre de.....

Famille de.....

Genre.....

Espèce.....

b. L'acquisition du langage articulé est lié au développement du.....

c. La station débout de l'Homme est lié à la..... Cette dernière a pour conséquence, le ..... du corps.

d. La découverte du métal caractérise l'....., celle de l'....., l'Homo sapiens sapiens.

4-A quel genre d'Hominidé attribuez-vous la découverte de l'écriture ?

Exercice 2 :

La première étape de l'hominisation est l'acquisition de la bipédie et le redressement du corps.

1. Quels sont les deux genres de primates appartenant à la lignée humaine qui l'ont acquise ?
2. A quel genre et espèce appartient l'homme actuel ?

La station bipède a entraîné des modifications anatomiques importantes.

3. Parmi les caractères suivants, quels sont ceux qui appartiennent à un genre bipède :

a) trou occipital à l'arrière de la boite crânienne
b) colonne vertébrale à une courbure.
c) bassin large
d) colonne vertébrale à 4 courbures
e) libération des membres antérieurs
f) membres antérieurs plus longs que les membres postérieurs

L'homme actuel est le résultat d'un long processus évolutif du crâne et du cerveau.

4. Remplir le tableau suivant, à l'aide des groupes de mots ci-dessous :

front fuyant, face petite, menton marqué, front haut et droit, menton effacé, face projetée en avant, absence de langage, volume crânien 1500cm^3 – âge 3.10^4 années, communication par langage, volume crânien 450cm^3, âge 4.10^6 années.

Australopithèque	Homme actuel

Scanné avec CamScanner

2 Exploitation de document / Résolution de problèmes

Exercice 3:

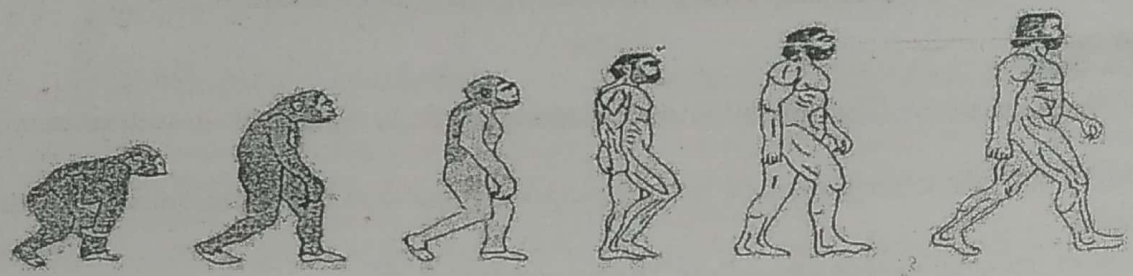
Soient les types d'Hominidés suivant avec leurs caractères spécifiques

Types d'Hominidés	Caractères	
	Taille	Capacité crânienne
1	140 à160 cm	800 à1200 cm³
2	120 cm	450 cm³
3	165 cm en moyenne	1700 cm³
4	170 cm	1400cm³

1. *À quel type d'Hominidés appartient chacun de ces 4 cas ?*
2. *Classe-les dans l'ordre chronologique.*
3. *Donne deux caractères physiques plus évidents qui distinguent l'Homme des autres Primates.*
4. *Du point de vu socioculturel, quelle différence y a-t-il entre Homo erectus et Homo sapiens neanderthalensis ? Comment se fait le passage des Néandertaliens à l'Homme actuel ?*
5. *Quels sont les caractères qui annoncent l'Homme véritable ?*

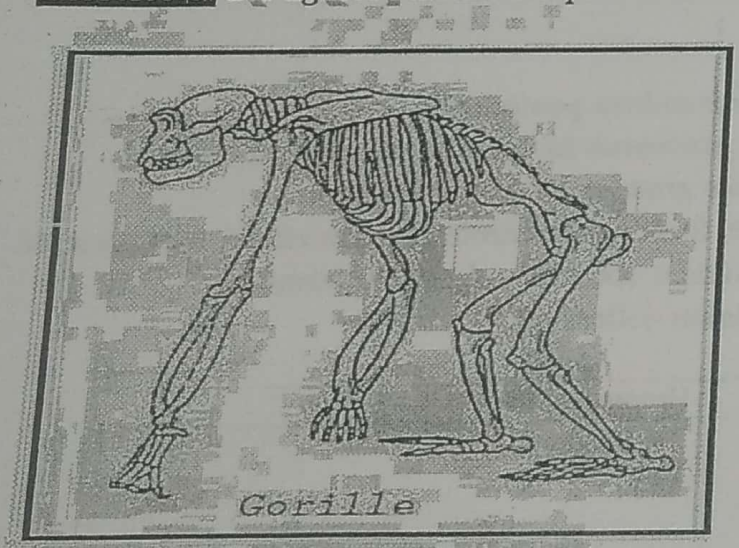
Exercice 4 :

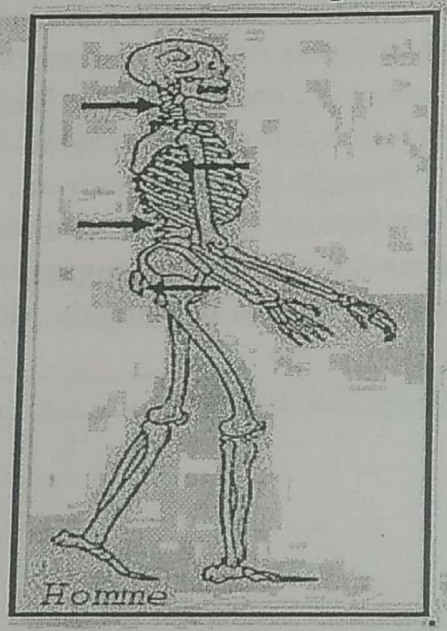
Le document ci-dessous représente les différentes espèces de la lignée humaine



1. *Montre en quoi cette représentation est fausse*
2. *Cite les différents groupe de cette lignée suivant l'ordre d'apparition de chaque espèce.*
3. *Quelle est l'espèce la plus évoluée ? Justifie ta réponse.*

Exercice 5: Les figures suivantes représentent les squelettes de l'Homme et du gorille.





Relève les principales différences repérables. Donne votre réponse sous forme de tableau

Scanné avec CamScanner

Exercice 6:

Document : Identification d'un squelette.

Un fossile particulièrement complet a été retrouvé en 1984 par l'équipe de Leakey aux abords du lac Turkana, au nord du Kenya : l'adolescent du Turkana. Les restes de ce fossile ont été datés de 1.6 Ma.

			
Chimpanzé actuel Volume crânien : 400 cm3 Angle facial : 45°	**Australopithèque** Volume crânien : 450 cm3 Angle facial : 55°	**Adolescent du Turkana** Volume crânien : 900 cm3 Angle facial : 70°	**Homo sapiens** Volume crânien : 1500 cm3 Angle facial : 85°

Les origines de l'homme – P. Picq – Tallandier

Consigne : À partir de la comparaison de ces différents squelettes et des données complémentaires du document :

1. *Retrouve les arguments anatomiques qui justifient l'appartenance de l'adolescent du Turkana à la lignée humaine ;*
2. *Attribue un genre (Homo ou Australopithèque) à l'adolescent du Turkana en vous basant sur des données anatomiques.*

Scanné avec CamScanner

Correction de l'évaluation 2

Exercice 1 :

1-hominisation signifie : Ensemble des processus évolutifs, physiques, physiologiques et psychiques qui caractérisent le passage du primate à l'homme

2-Donnons deux rôles principaux de la main : la main permet de tenir les objets et de manipuler les objets.

3-Completer les pointillées :

a. L'Homme actuel appartient à
   - Embranchement des vertébrés
   - Classe des mammifères
   - Ordre des primates
   - Famille des hominidés
   - Genre : Homo
   - Espèce : 'sapiens sapiens

b. L'acquisition du langage articulé est liée au développement du pharynx, du larynx et à l'acquisition des aires du langage parlé.

c. La station débout de l'Homme est lié à la bipédie. Cette dernière a pour conséquence, le redressement du corps.

d. La découverte du métal caractérise l'Homo sapiens neanderthalensis celle de l'art, l'Homo sapiens sapiens.

4- La découverte de l'écriture est attribuée à l'Homo sapiens sapiens

Exercice 2 :

1. Les deux genres de primates appartenant à la lignée humaine qui ont acquis la bipédie et le redressement du corps sont : Homo et Australopithèque.
2. L'homme actuel appartient au genre Homo et à l'espèce sapiens
3. les caractères qui appartiennent à un genre bipède :
   a) colonne vertébrale à une courbure.
   b) bassin large
   c) colonne vertébrale à 4 courbures
   d) libération des membres antérieurs
4. Remplissons le tableau suivant :

Australopithèque	Homme actuel
• front fuyant, • menton effacé • face projetée vers l'avant • absence de langage • âge 4.10^6 • volume crânien : 450 cm^3	• front haut droit • menton marqué • face petite • communication langage • âge : 3.10^4 • volume crânien : 1500 cm^3

Scanné avec CamScanner

2 Exploitation de document / Résolution de problèmes

Exercice 3 :

1.

Types d'Hominidés	Caractères	
	Taille	Capacité crânienne
Homo erectus	140 à 160 cm	800 à1200 cm^3
Australopithèque	120 cm	450 cm^3
Homo neanderthalensis	165 cm en moyenne	1700 cm^3
Homo sapiens sapiens	170 cm	1400cm^3

2. *l'ordre chronologique est le suivant : Australopithèque – Homo erectus – Homo sapiens neanderthalensis – Homo sapiens sapiens*
3. Deux (2) caractères physiques plus évidents qui distinguent l'Homme des autres Primates : la bipédie et le développement du cerveau.
4. Du point de vue socioculturel, la différence entre Homo erectus et l'Homme de Neandertal : Vivre en famille dans une caverne et rites funéraires et cultes.

Le passage des Néandertaliens à l'Homme actuel :

- Confection des outils
- Manifestations artistiques et culturelles

5. Les critères qui annoncent l'Homme véritable :

- La bipédie exclusive
- Perfectionnement du squelette
- Développement du psychisme humain, activité culturelle

Exercice 4 :

1. Cette représentation suggère que le chimpanzé est l'ancêtre de l'homme or l'homme et le chimpanzé partagent un ancêtre commun. Le chimpanzé, a autant évolué que l'homme. Cette représentation suggère également que l'évolution est linéaire or nous savons qu'il n'existe pas une succession linéaire d'ancêtres aboutissant à l'homme mais une multitude d'espèces ancestrales dont le succès évolutif repose sur des bipédies plus ou moins développées, des mâchoires plus ou moins robustes et des cerveaux plus ou moins volumineux, sans oublier l'usage d'outils. C'est une évolution en mosaïque qui décline les caractères fondamentaux de notre lignée évolutive.
2. Les différents groupes de la lignée humaine suivant leur ordre d'apparition : - - -
   - ❖ Australopithèque
   - ❖ Homo erectus, Homo habilis
   - ❖ Homo habilis,
   - ❖ Homo sapiens neanderthalensis :
   - ❖ Homo sapiens sapiens : pierre polie
3. L'espèce la plus évoluée est Homo sapiens sapiens ; car
   - Un corps bien développé
   - elle a un cerveau bien développé,
   - elle a une conscience fabrique des outils beaucoup plus perfectionnés

COLLECTION JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Exercice 5:

	Chimpanzé	Homme
Colonne vertébrale	1 courbure	4 courbures
Membre antérieur	long par rapport au corps	de taille moyenne par rapport au corps
Membre postérieur	long par rapport au corps	de taille moyenne par rapport au corps
Type de marche	Quadrupède	Bipède
Position du crâne	en avant de la colonne vertébrale	sur la colonne vertébrale
Forme de la face	prognathe (fuyant vers l'avant)	Plate
Dentition	forte et différenciée	petite et peu différenciée
Forme de l'arcade dentaire	en U	Parabolique
Bourrelet sus-orbitaire	Important	Aucun

Exercice 6:

1. Arguments anatomiques ayant permis de classer ce fossile dans la lignée humaine :
   - Arguments anatomiques en rapport avec la bipédie : forme du bassin, ... (au moins deux arguments) arguments anatomiques en rapport avec la réduction de la face (angle facial réduit),
   - Volume crânien
2. On peut classer ce fossile dans le genre Homo parce qu'il possède en plus de la bipédie des caractères liés à la réduction de la face et à l'augmentation du volume crânien.

VERT JAUNE ROUGE

Scanné avec CamScanner

Evaluation 3

1 Restitution des connaissances

a. On dit que les Australopithèques sont des hominidés mi-hommes, mi-singes.
Justifie cette affirmation après avoir rempli soigneusement le tableau suivant.

	Mâchoire	Capacité crânienne	Colonne vertébrale	Os du bassin
Singe				
homme actuel				

b. Voici quatre espèces d'Hominidés : Australopithecus afarensis « Lucy » : Homo sapiens sapiens : Homo erectus : Homo habilis.

1. *À quels Ordre et Famille appartiennent ces espèces ?*
2. *Quelles sont les espèces actuelles et les espèces fossiles ?*
3. *Classe par ordre chronologique ces différentes espèces.*

c. Soient trois types d'Hominidés avec leurs caractères spécifiques :

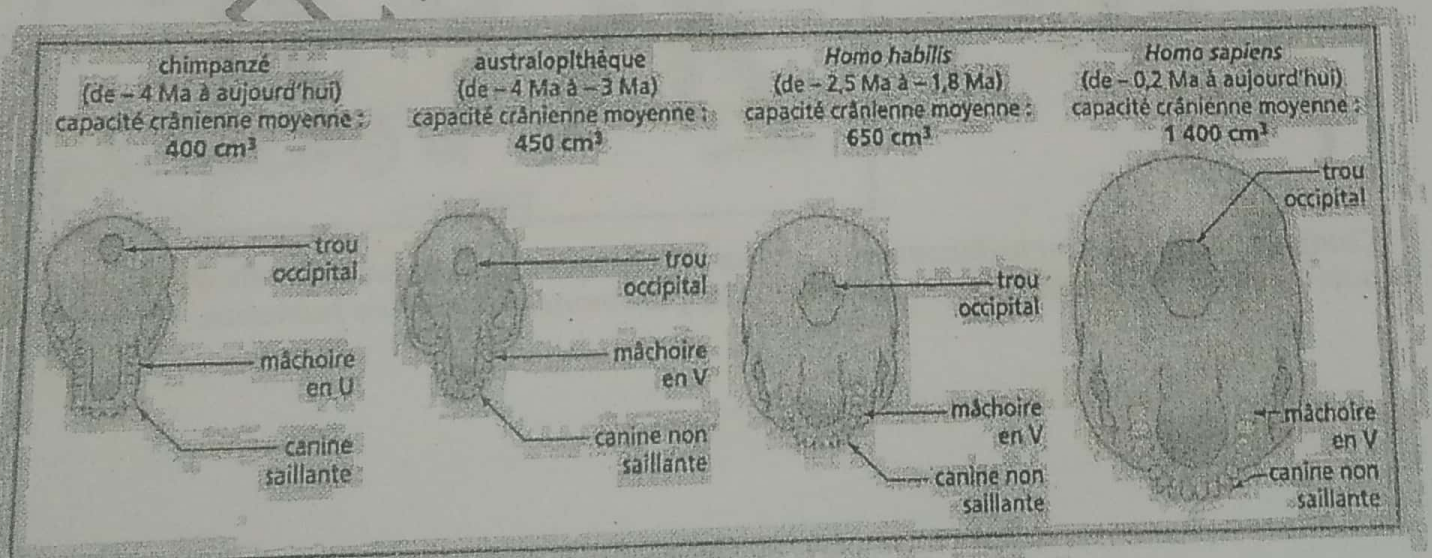
Types d'Hominidés	Caractères	
	Taille	Capacité crânienne
Hominidé N°1	120 cm	450 cm^3
Hominidé N°2	140 à 160 cm	800 à 1200 cm^3
Hominidé N°3	165 cm en moyenne	1700 cm^3

1. *À quel type d'Hominidés appartient chacun de ces 3 cas ?*
2. *Classe les dans l'ordre chronologique.*
3. *Fais correspondre l'élément de la colonne n°1 à un élément de la colonne n°2*

Colonne n°1	Colonne n°2
a- Australopithèque	1- Développement des rites funéraires
b- Homo sapiens neandertalensis	2- Peintures, sculptures, gravures
c- Homo sapiens sapiens	3- Absence des faits de civilisation

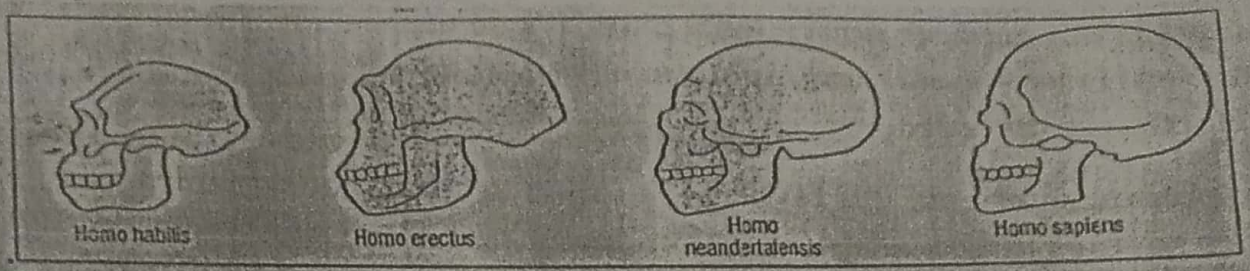
2 Exploitation de documents/résolution de problèmes

Exercice 2 : Un individu de l'espèce humaine actuelle (Homo sapiens) a-t-il pu rencontrer un individu du genre australopithèque ?
Répondre, en utilisant le document suivant et employer « parce que » ou « car » dans votre
Explication

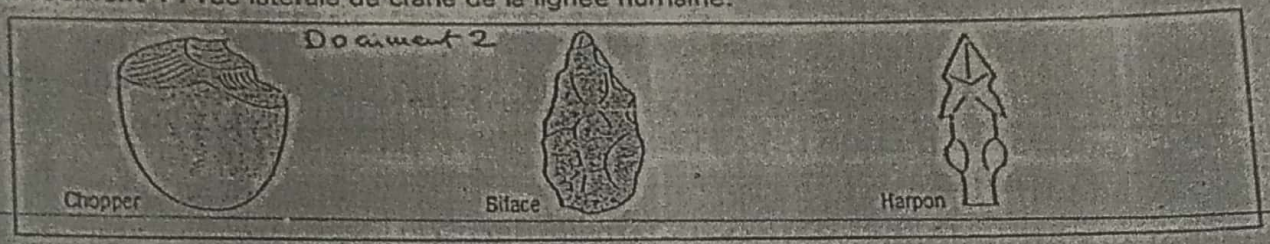


Scanné avec CamScanner

Exercice 3 : Les documents 1 et 2 représentent les cranes des différentes espèces d'Homo ainsi que les outils crées et utilisés.



Document 1 : vue latérale de crâne de la lignée humaine.

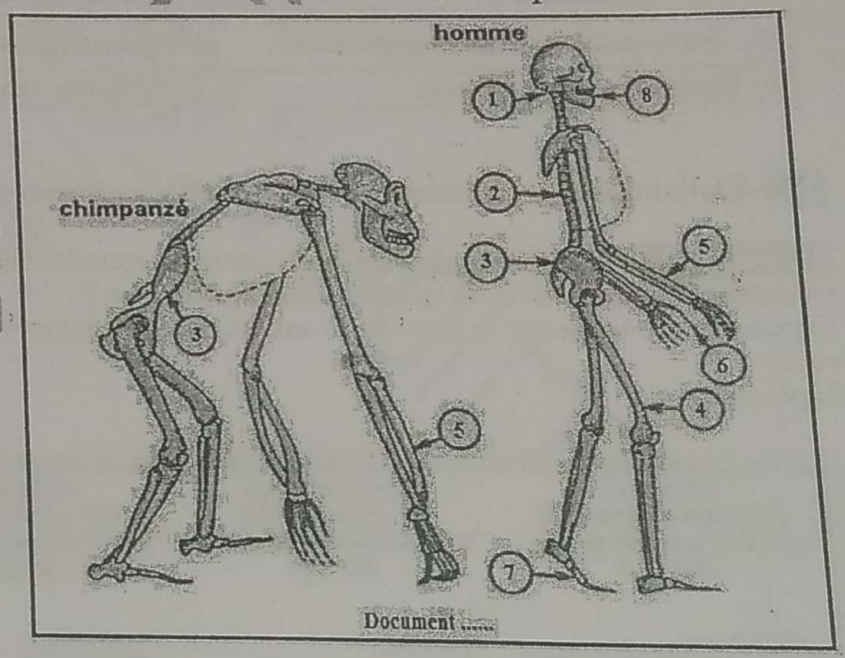


1. *Décris l'évolution du volume crânien dans l'espèce Homo.*
2. *Quel classement peut-on faire des outils du document 2.*
3. *Parmi les espèces d'homo laquelle a découvert le feu.*

Exercice 4 :

Le document 1 montre le squelette de l'homme actuel et celui du chimpanzé

1. La tête
2. Colonne vertébrale
3. Forme du bassin
4. Membres inferieurs
5. Les bras



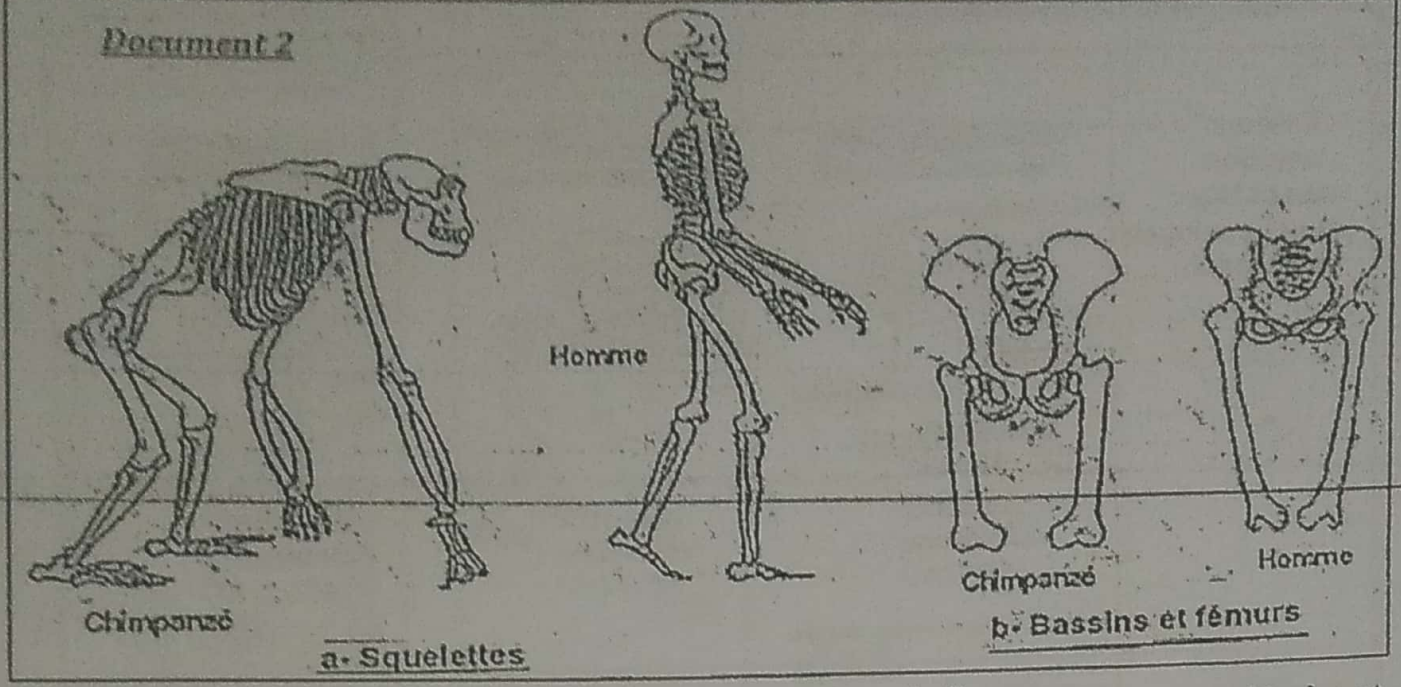
Compare, en exploitant le document 1, les caractéristiques de l'Homme et celle du chimpanzé puis en déduis les éléments anatomiques d'appartenance à la lignée humaine.

COLLECTION JAUNE

Scanné avec CamScanner

Exercice 5 : L'Homme et le singe anthropoïdes se ressemblent beaucoup, mais on se pose des questions sur le degré de parenté.
le document 2 présente les schémas du squelette et du bassin d'un homme et d'un chimpanzé

Document 2



a- Squelettes

b- Bassins et fémurs

1) En exploitant ce document, reproduit et complète le tableau suivant en décrivant chacune des caractéristiques de ces deux primates.

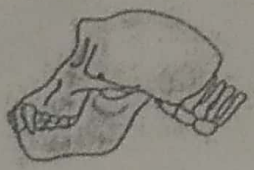
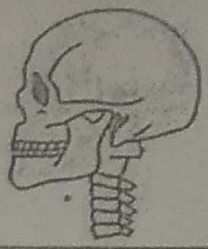
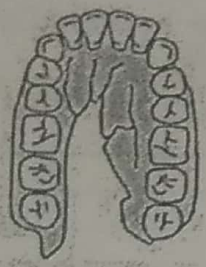
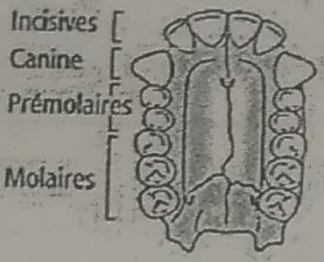
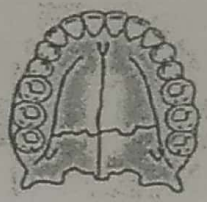
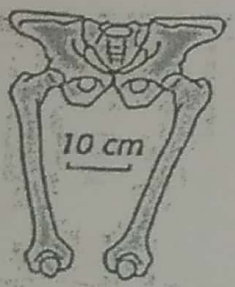
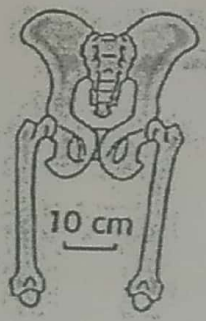
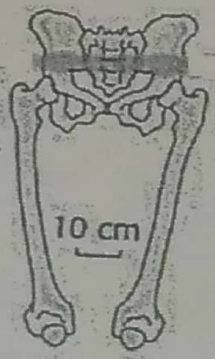
caractéristiques	Etat chez l'Homme	Etat chez le chimpanzé
a. Taille		
b. Station		
c. position du crane		
d. colonne vertébrale		
e. forme du bassin		

2) Choisis et agumente l'affirmation la plus juste :
a- l'Homme descend du chimpanzé
b- l'Homme et le chimpanzé sont cousins

Scanné avec CamScanner

Exercice 6 :

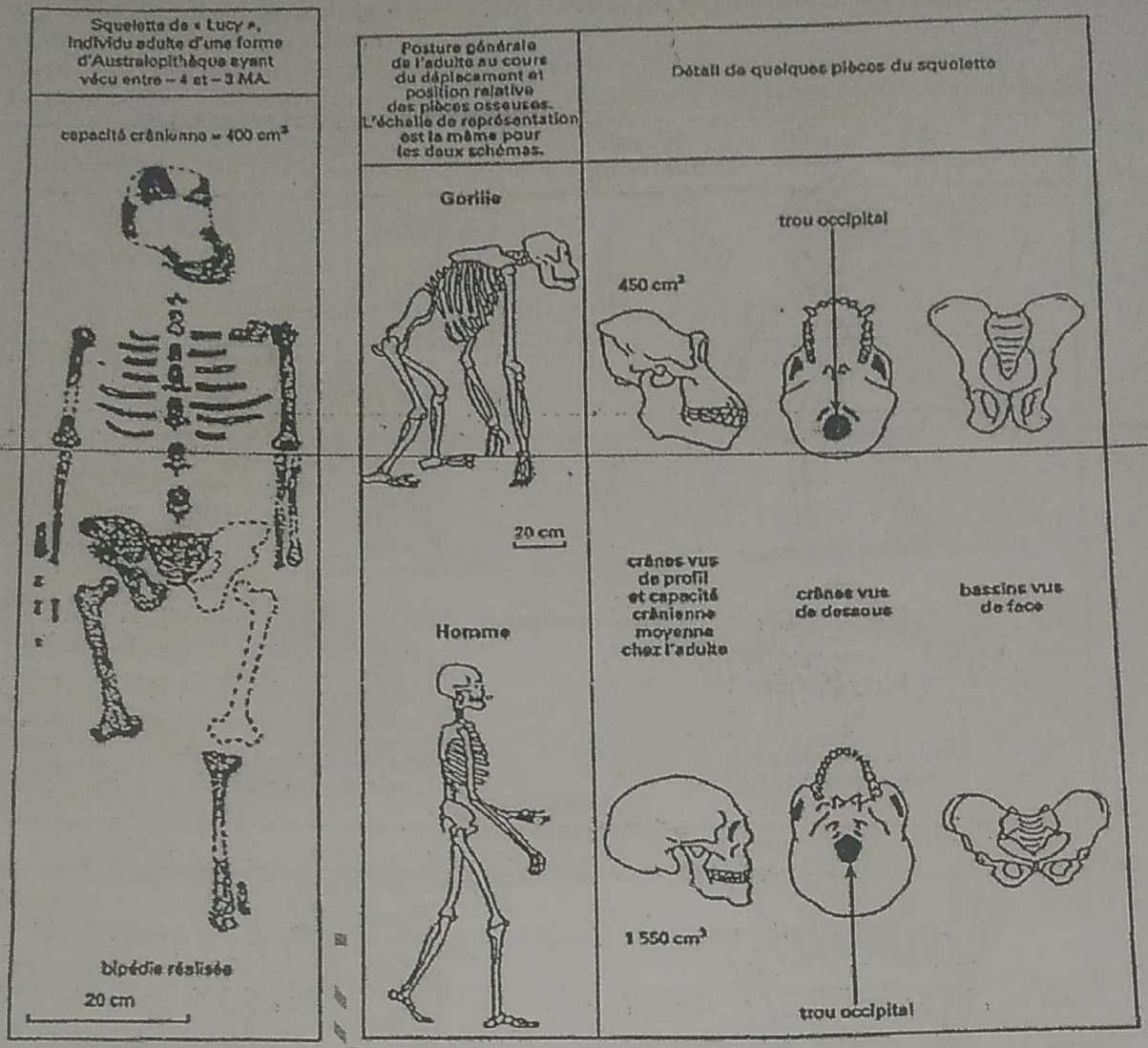
En 1974, en Éthiopie, le squelette d'un Australopithecus afarensis baptisé Lucy fut découvert. Il s'agit d'un ensemble de 52 ossements datés de 3 millions d'années. Le genre Australopithecus est représenté par plusieurs espèces dont Australopithecus afarensis et Australopithecus africanus. Quelques-unes de leurs caractéristiques morphologiques sont présentées dans le document 1.

Crâne et position de la tête sur la colonne vertébrale	*Australopithecus*	**Chimpanzé**	**Homme**
	 *Australopithecus africanus*		
	Capacité crânienne : 400 cm^3	Capacité crânienne : 400 cm^3	Capacité crânienne : 1 400 cm^3
Mâchoires supérieures	 *Australopithecus africanus*		
Bassins et fémurs	 *Australopithecus afarensis* (Lucy)		

À l'aide de tes connaissances et en t'appuyant sur le document 1, discute de l'appartenance des Australopithèques à la lignée humaine.

Scanné avec CamScanner

Exercice 7 : *Lucy est un Australopithèque (Australopithecus afarensis) dont le squelette incomplet a été découvert le 30 novembre 1974 à Hadar, en Ethiopie :*



D'après 1997. SVT. Hatier. ISBN 2 218 71631 3

Consigne : A l'aide des documents :

1. *Relevez les caractères morphologiques et anatomiques qui différencient l'Homme actuel du Gorille.*
2. *Expose les caractéristiques définissant la lignée humaine et situe l'australopithèque Lucy par rapport à ces acquisitions.*
3. *Recherchez les arguments qui font de Lucy un «intermédiaire possible» entre le Singe et l'Homme.*

COULIBALY

Scanné avec CamScanner

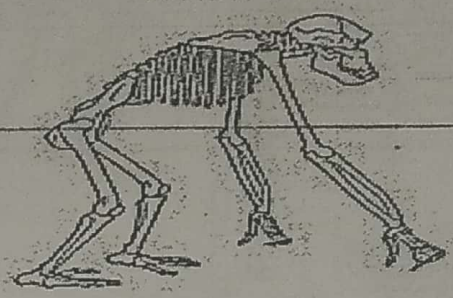
Exercice 8: À l'aide de l'exploitation rigoureuse du document, comparez les caractéristiques de l'Homme et celles du Chimpanzé pour en déduire les critères anatomiques d'appartenance à la lignée humaine.

Homme

Les échelles ne sont pas respectées.

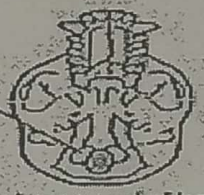


Chimpanzé



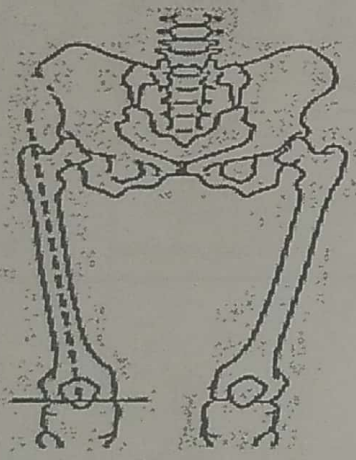


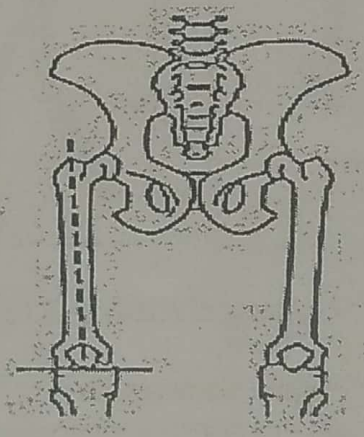
Trou occipital



Volume cérébral :
1 300 à 1 500 cm^3

Volume cérébral :
320 à 450 cm^3





Scanné avec CamScanner