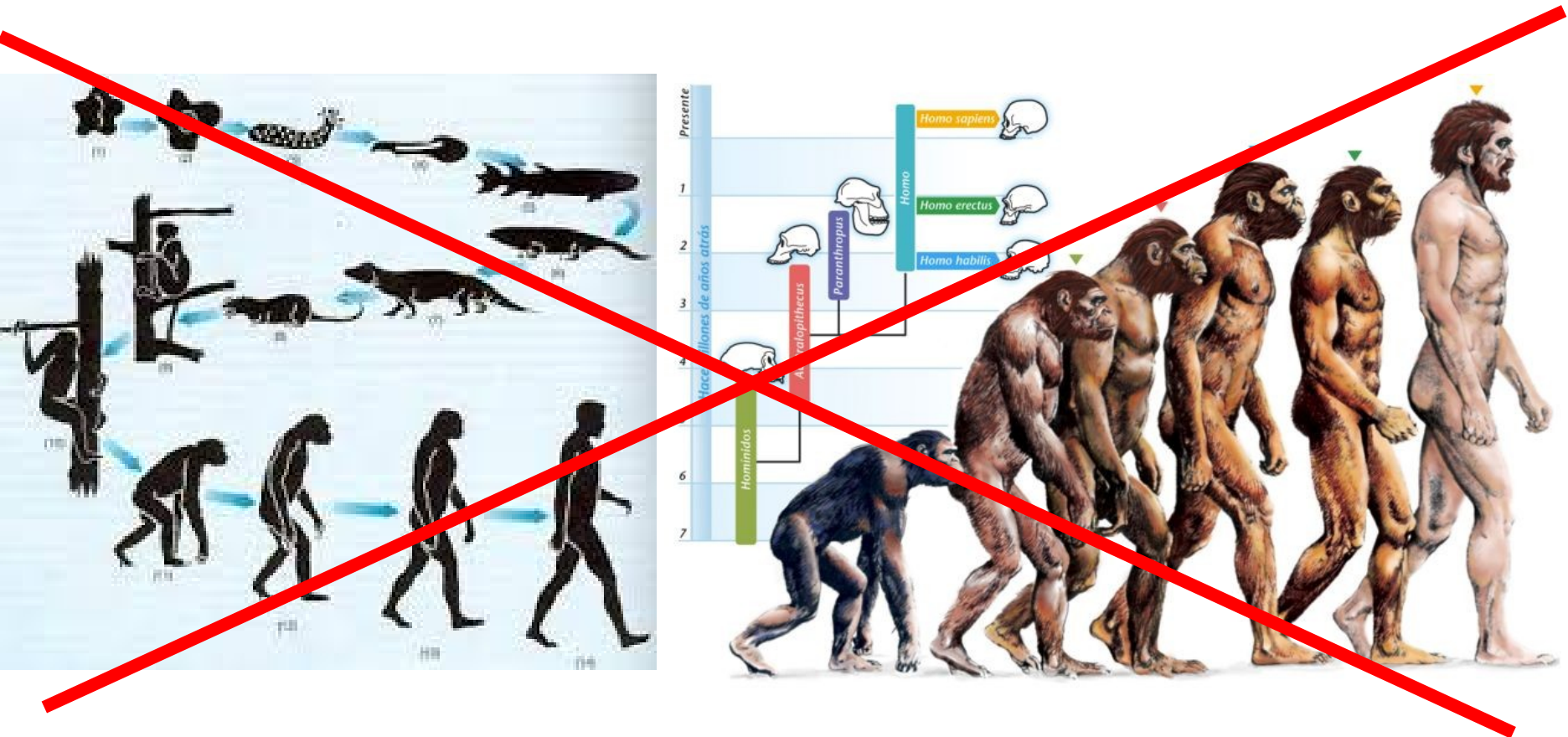


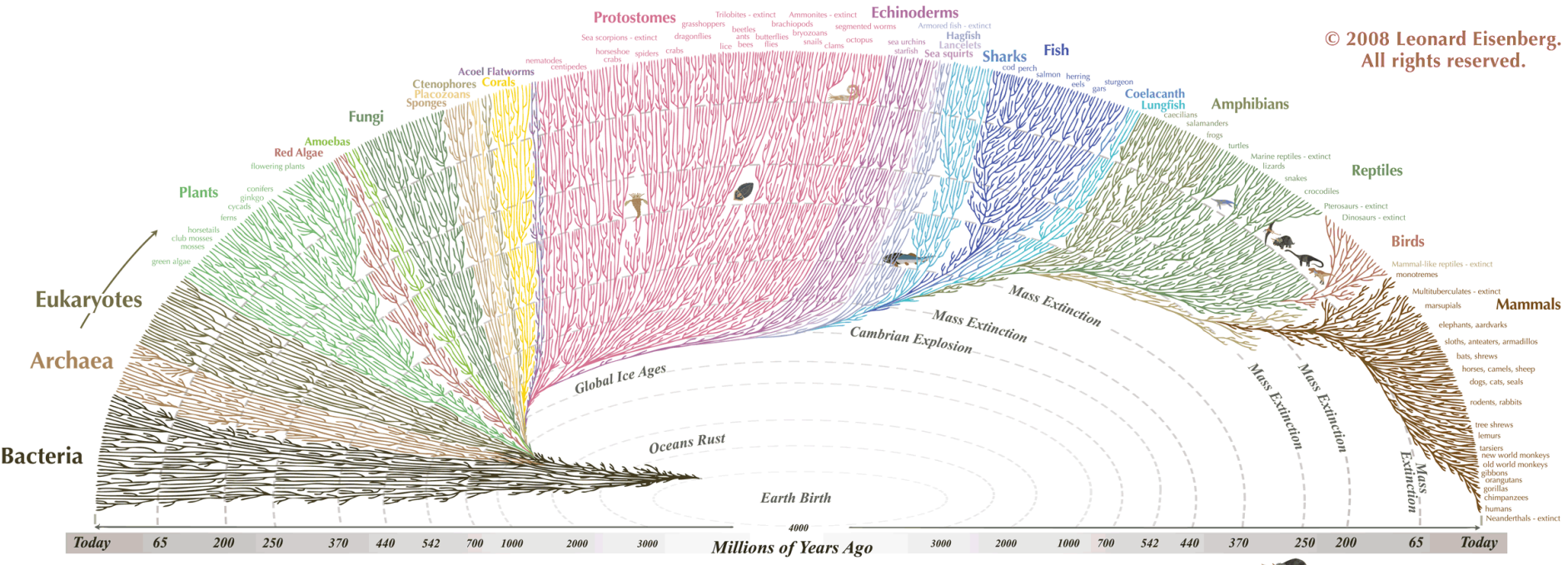
# CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?




**Plan**

**CHAPITRE 4 : COMMENT LA BIODIVERSITÉ A-T-ELLE PU VARIER AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?**

**CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?**

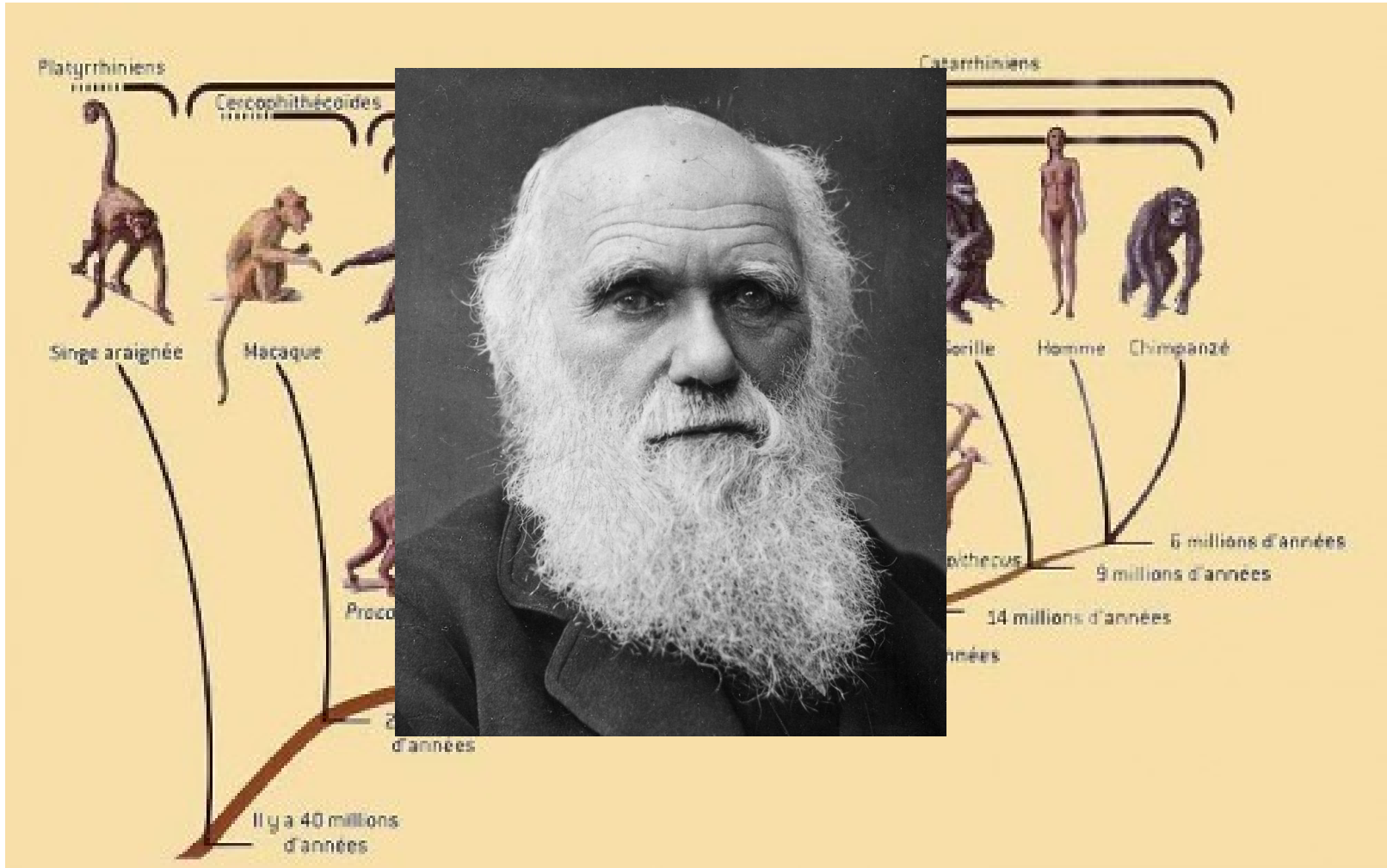


© 2008 Leonard Eisenberg. All rights reserved.

All the major and many of the minor living branches of life are shown on this diagram, but only a few of those that have gone extinct are shown. Example: Dinosaurs - extinct 

© 2008 Leonard Eisenberg. All rights reserved. evogeneo.com

# CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?



## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

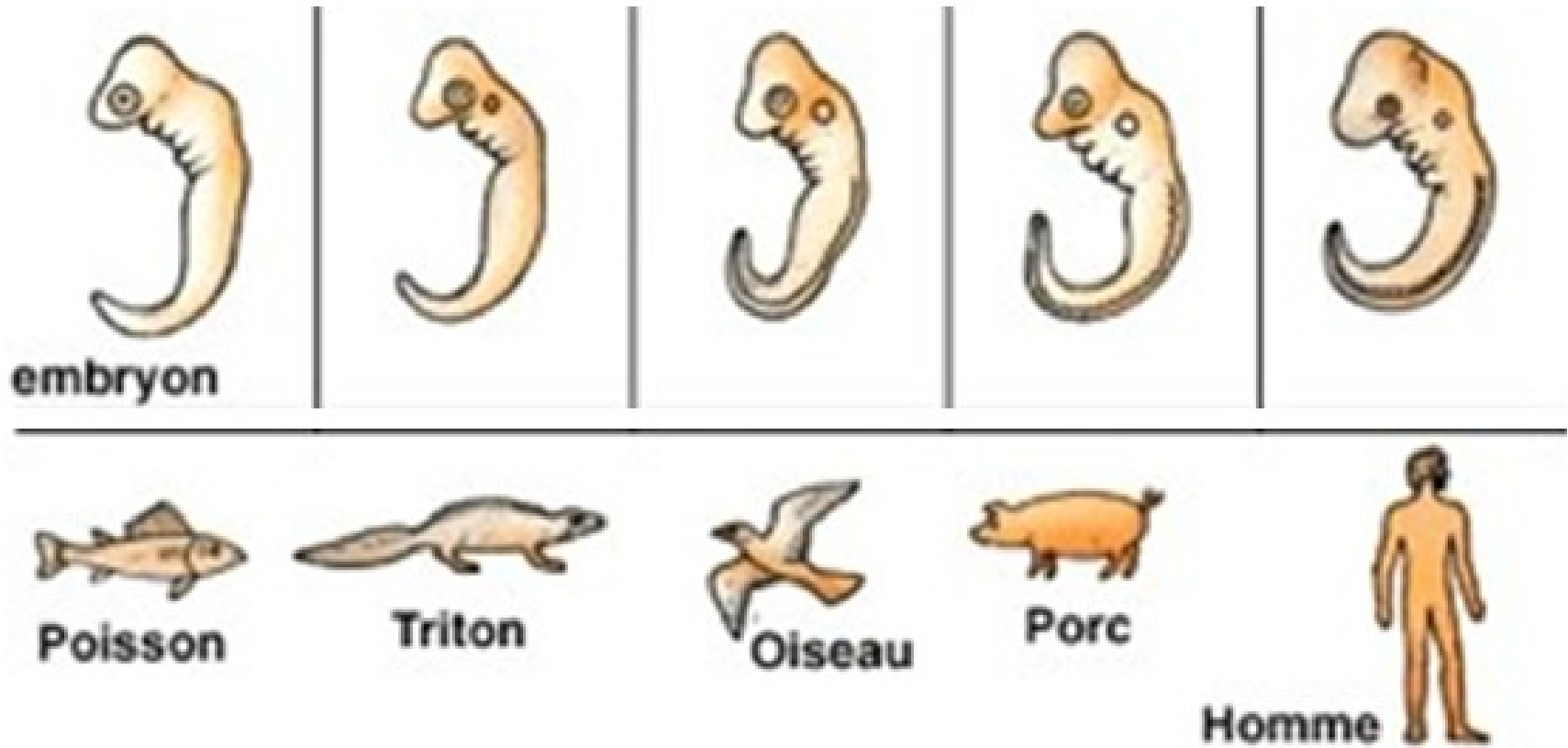
## I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

Coller Activité 1

## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

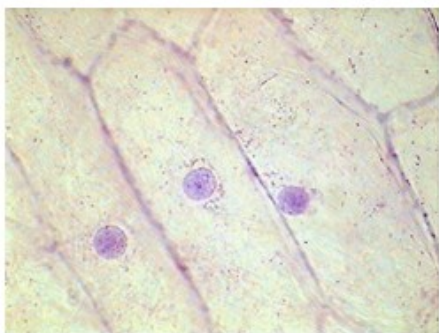


## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

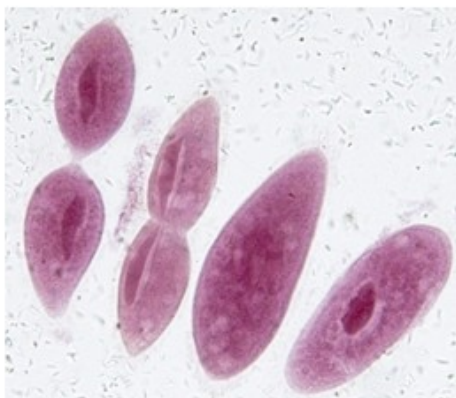
#### I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

**Oignon rouge et son épiderme observé au microscope (x 100)**

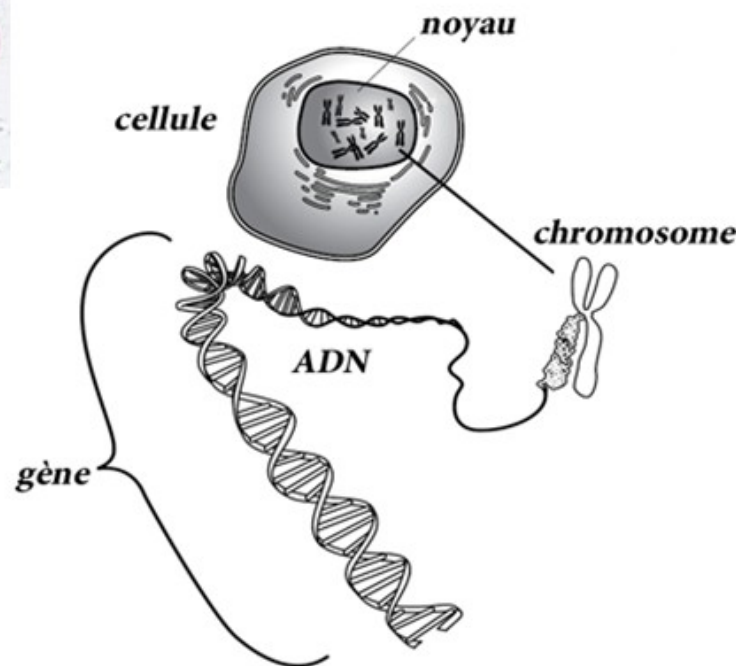


**Paramécies observées au microscope (x 400)**

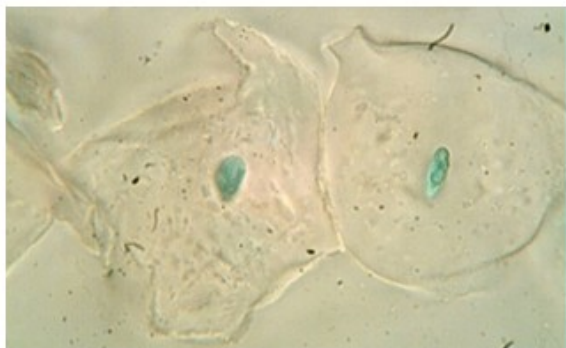
Une paramécie est un micro-organisme que l'on trouve dans les eaux sales.



**Le support de leur information génétique**



**Cellules buccales (bouche) d'un Homme observées au microscope (x 400)**



## Bilan n°1 :

La comparaison des espèces (y compris fossiles) permet de trouver entre elles des caractères partagés, témoins d'une parenté, qui s'explique par l'évolution.

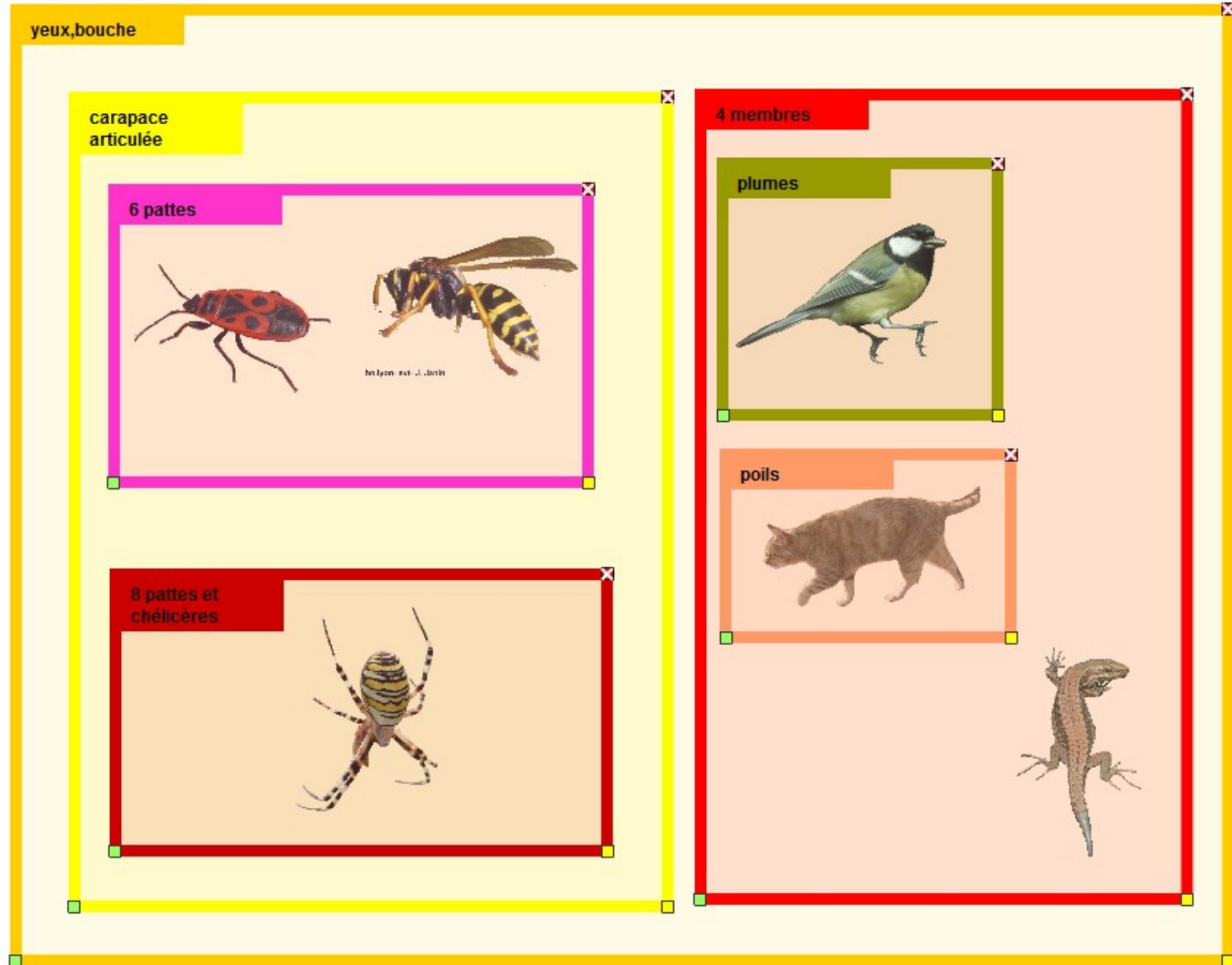
Le fait que tous les êtres vivants, humain compris, possèdent au moins une cellule, qui contient le support de l'information génétique (ADN), indique sans ambiguïté l'existence d'un ancêtre commun de tous les êtres vivants de la planète.

Coller Activité 2

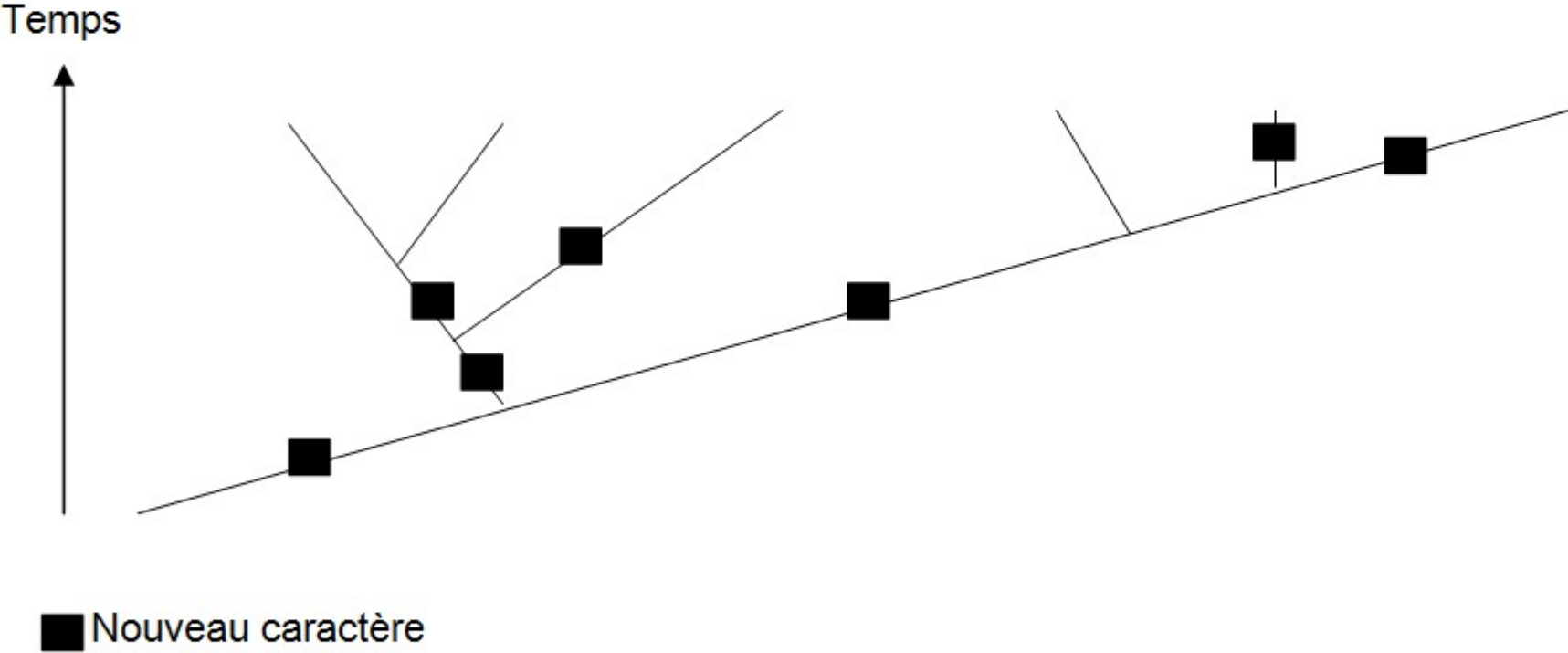
# Plan

## CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

### I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?



**Document 1 : Arbre de parenté de la collection n°1 (à compléter) :**



## Bilan n°2 :

Les relations de parenté entre les êtres vivants peuvent se présenter de différentes manières :

-Une **matrice de caractères** permet de visualiser les caractères possédés par chaque espèce étudiée.

-Une **classification en groupes emboîtés** permet de voir que plus les espèces possèdent de **caractères en communs** et plus elles sont **proches parentes**.

- Un **arbre de parenté**, permet de voir que plus les espèces sont proches parentes, et plus elles possèdent **d'ancêtres communs récents**.

**II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?**

## Plan

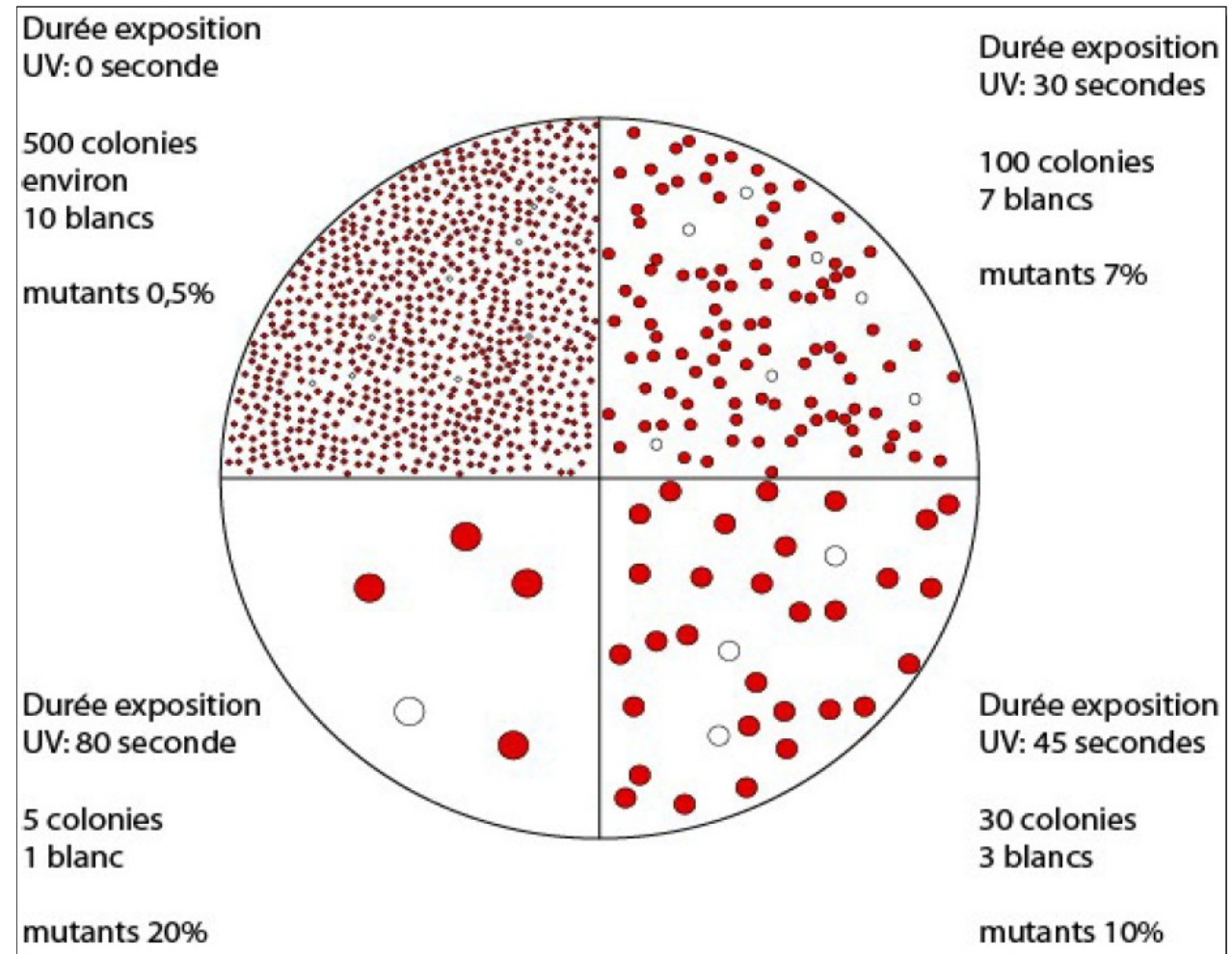
### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps

## II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

### Coller Activité 3



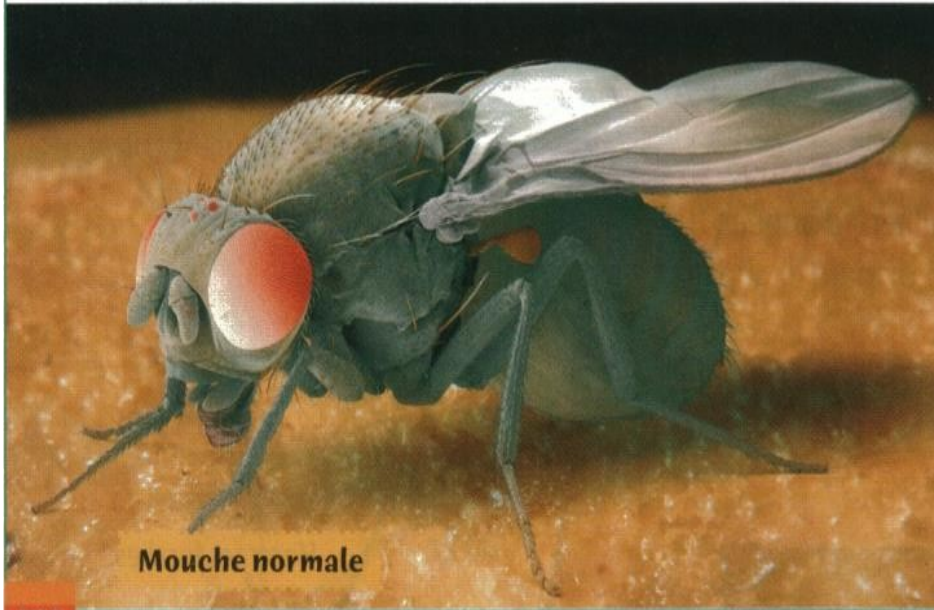
## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps

En modifiant un seul gène de la mouche du vinaigre, des chercheurs ont produit des mouches avec quatre ailes au lieu de deux. De telles modifications, portant sur d'autres caractères, ont été obtenues chez différents animaux. Ceci montre que de petites modifications du programme génétique peuvent être à l'origine de caractères nouveaux.



## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps

### Bilan n°3 :

Une espèce nouvelle présente des caractères anciens et aussi des caractères nouveaux par rapport à l'ancêtre commun dont elle est issue.

L'apparition de caractères nouveaux au cours des générations est causé par des modifications aléatoires de l'information génétique : ce sont les mutations.

Elles surviennent naturellement, mais peuvent aussi être provoquées par des agents mutagènes (ex : UV).

### III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux caractères) se propagent dans une population ?

Coller Activité 4

## **Plan**

### **CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?**

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

## **III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux caractères) se propagent dans une population ?**

Coller Activité 4

## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

#### Document 1 : Etude de la phalène du bouleau

La phalène du bouleau est un papillon qui vit en Angleterre. On en reconnaît 2 types :

- la forme claire
- la forme sombre

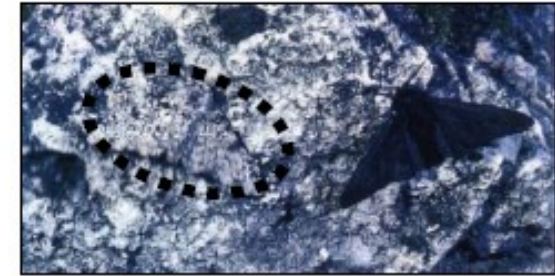
La couleur de ce papillon est gouvernée par le gène C. Qui peut se présenter selon 2 allèles :

- Allèle **c** (**récessif**), qui conduit à la couleur **claire**,
- Allèle **C+** (**dominant**), qui conduit à la couleur **sombre**.

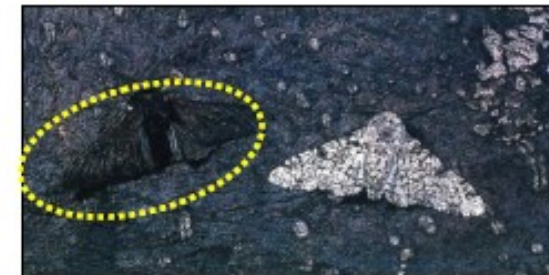
Dans les régions non polluées, des lichens (associations de champignons et d'algues) recouvrent l'écorce des arbres et leur donne une couleur blanche. Dans les régions polluées, les lichens disparaissent, laissant apparaître l'écorce sombre des arbres.

La phalène du bouleau a des oiseaux pour prédateurs.

Avant la révolution industrielle, les phalènes noires étaient peu fréquentes et les blanches très nombreuses. A notre époque, dans les régions polluées, les phalènes noires sont plus fréquentes que les blanches. Dans les régions non polluées, les phalènes blanches sont restées prédominantes.



Dans les régions non polluées (troncs clairs).



Dans les régions polluées (troncs sombre).

## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

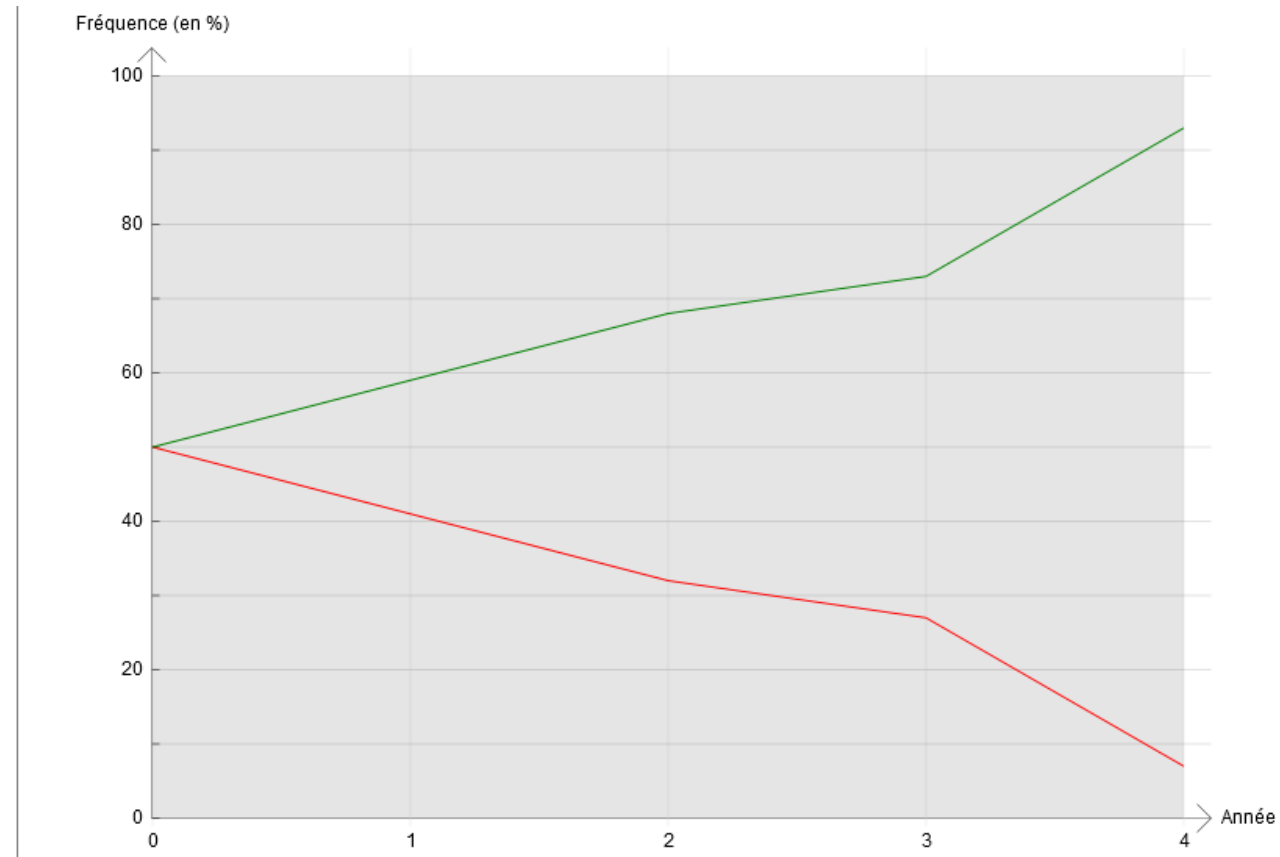
III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

Pourcentage de phalènes [blancs]

Pourcentage de phalènes [noirs]

Fréquence de l'allèle c

Fréquence de l'allèle C+



## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

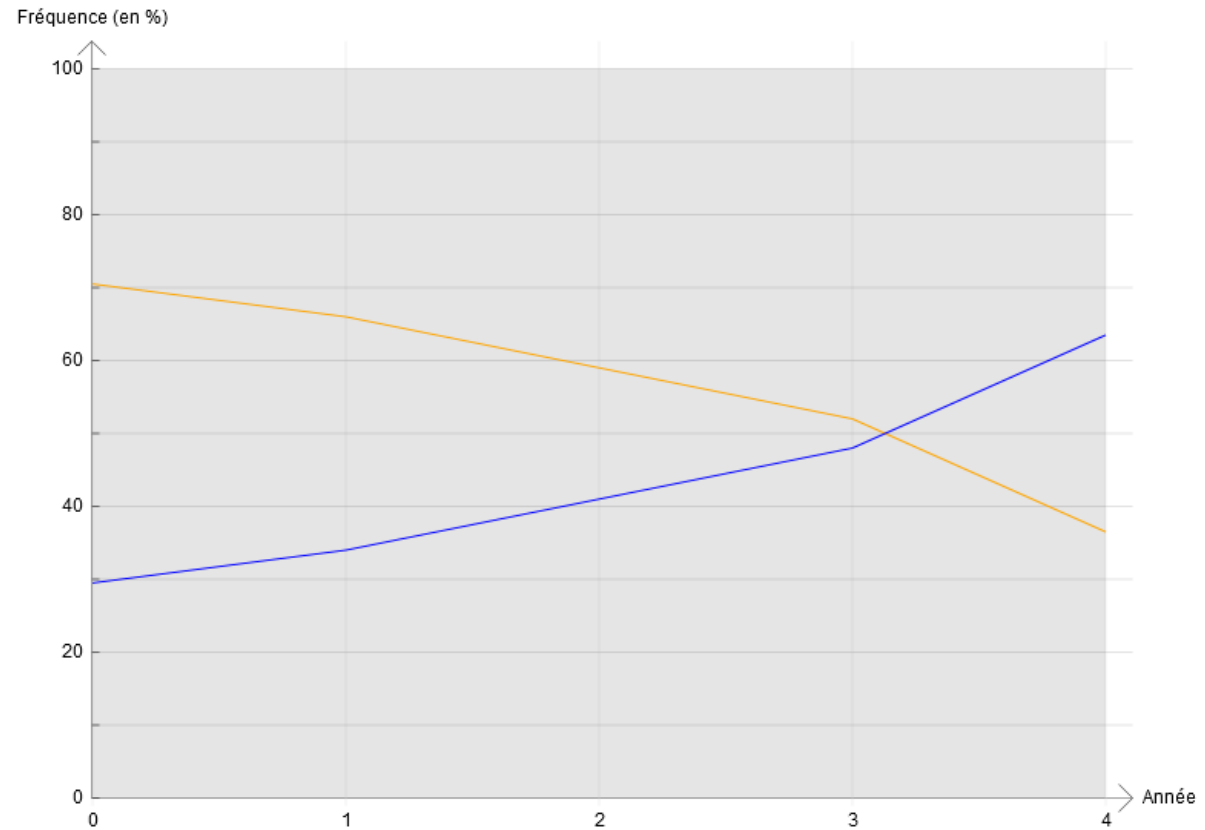
III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

Pourcentage de phalènes [blancs]

Pourcentage de phalènes [noirs]

Fréquence de l'allèle c

Fréquence de l'allèle C+



## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

#### Document 2 : Les pinsons des îles Galápagos

Les îles Galápagos (au large de l'Amérique du Sud) abritent plusieurs populations de pinsons.

- Ex : la population à gros bec qui se nourrit de grosses graines.
- Ex : la population à petit bec qui se nourrit de petites graines.

La taille du bec est notamment gouvernée par le gène Bmp4. On en connaît 2 allèles :

- allèle **B1**, qui conduit à un gros bec.
- allèle **B2**, qui conduit à un petit bec.

On a mesuré sur plusieurs années la fréquence de ces 2 types de pinsons :

Avant la sécheresse de 1976 : les pinsons à petits becs sont majoritaires.  
Donc l'allèle **B2 est plus fréquent** dans la population que l'allèle B1.

Après la sécheresse de 1976 : les pinsons à gros becs sont majoritaires.  
Donc l'allèle **B1 est plus fréquent** dans la population que l'allèle B2.

*On précise que lors d'une sécheresse, les graines sont moins disponibles, et ce sont surtout des plantes à grosses graines qui résistent le mieux.*



**Pinson à gros bec**



**Pinson à petit bec**

## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

## Bilan n°4 :

Les modifications de l'environnement sont à l'origine de nouvelles pressions sur les êtres vivants.

Ainsi, un allèle qui présente un avantage à un endroit donné et à un moment donné, aura sa fréquence (%) qui augmentera dans la population (car les individus qui possèdent cet allèle survivent mieux et se reproduisent plus).

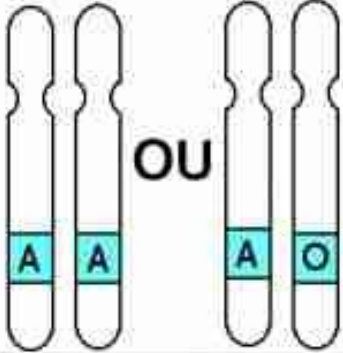

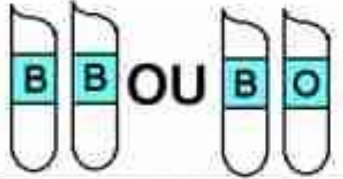
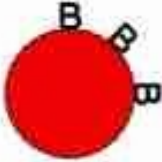
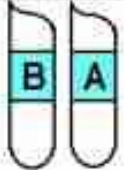

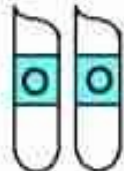

Inversement, la fréquence d'un allèle désavantageux aura tendance à diminuer.

On appelle ce phénomène la sélection naturelle.

# Diversité des individus = Diversité des allèles

3 allèles du gène  
déterminant le  
groupe sanguin

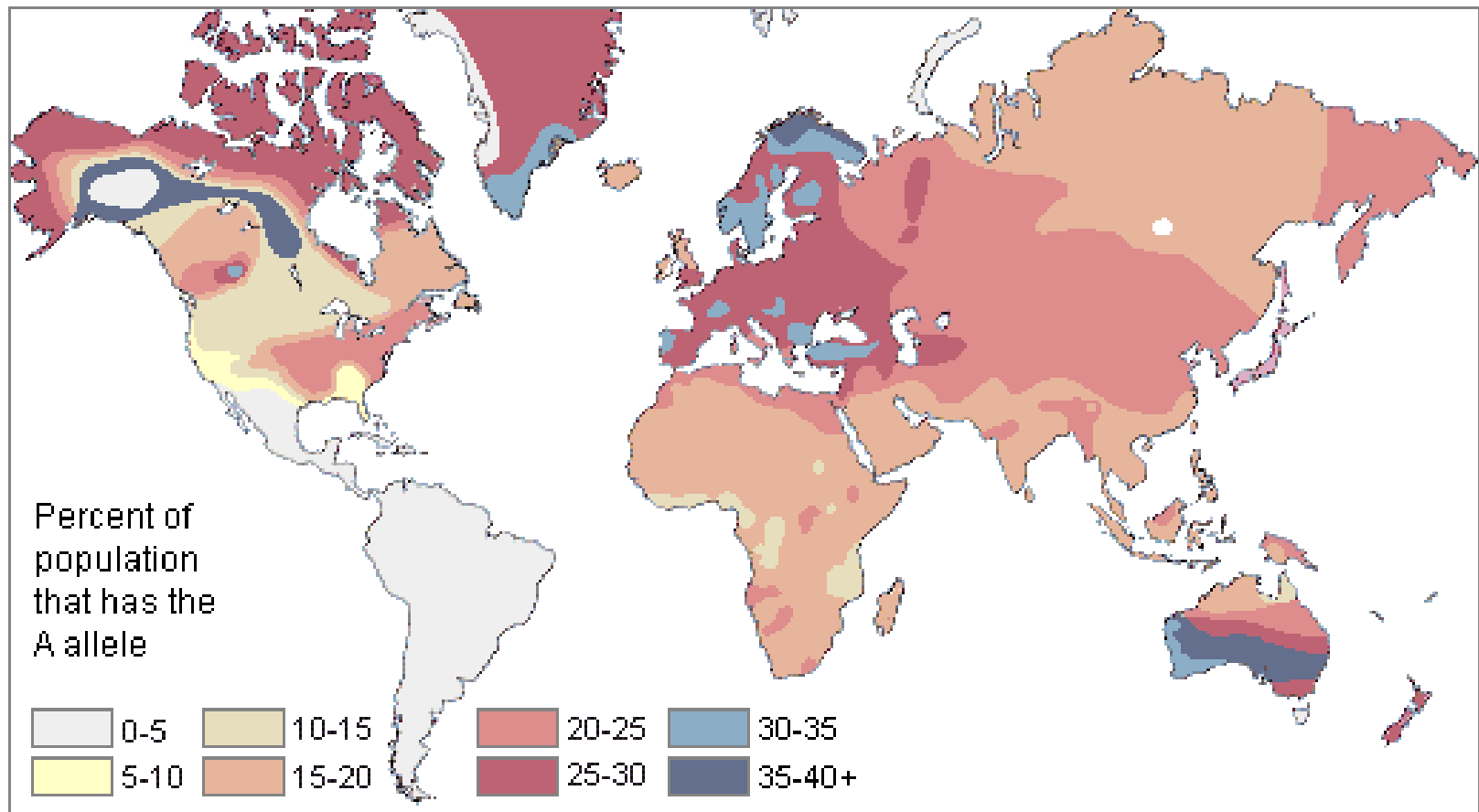
Allèle A  
Allèle B  
Allèle O

Paires d'allèles	Hématies	Groupe
<p>Paire de chromosomes N°9</p>  <p>OU</p>		A
 <p>OU</p>		B
		AB
		O

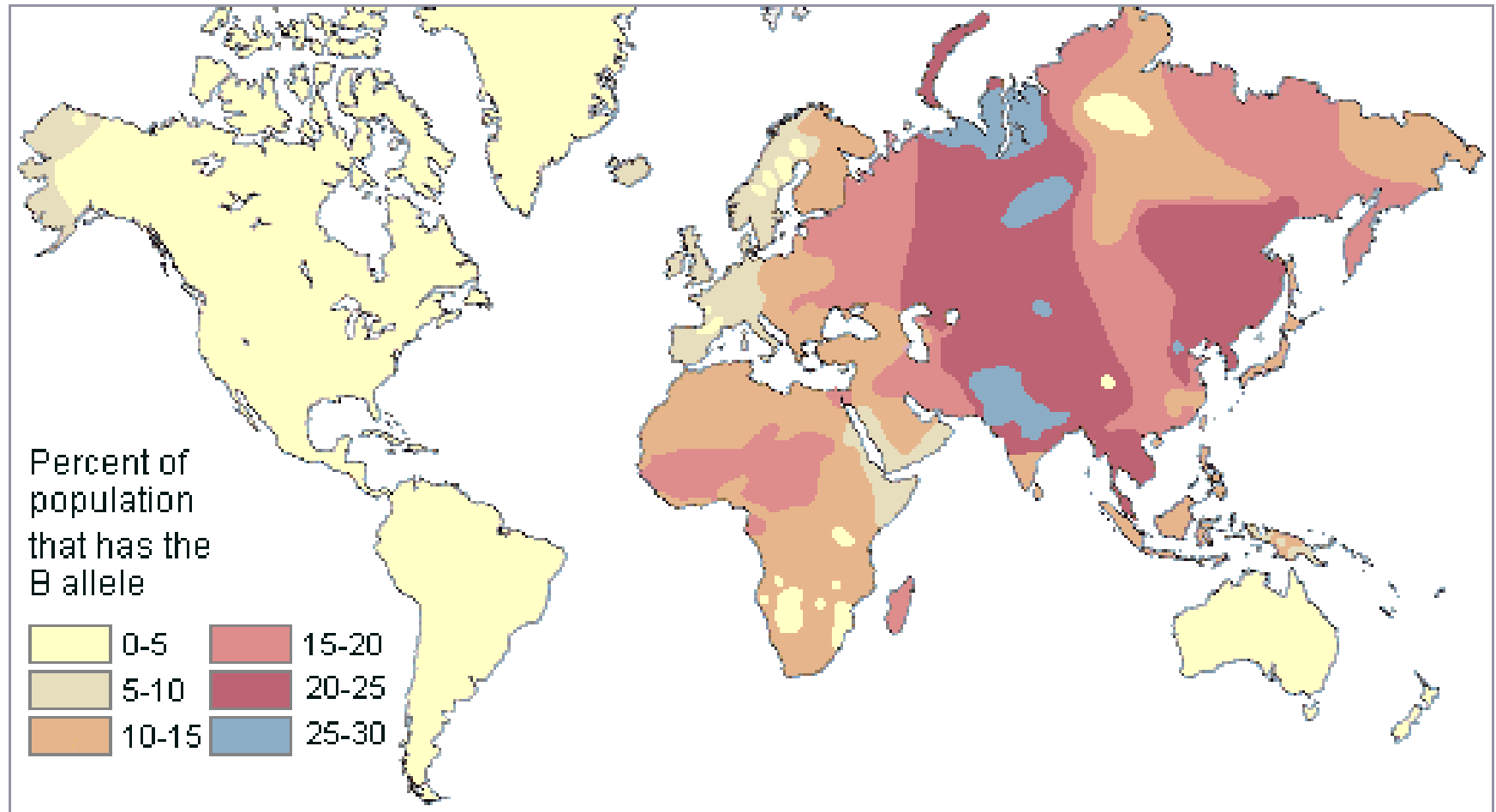
Groupes sanguins

Groupe A  
Groupe B  
Groupe AB  
Groupe O

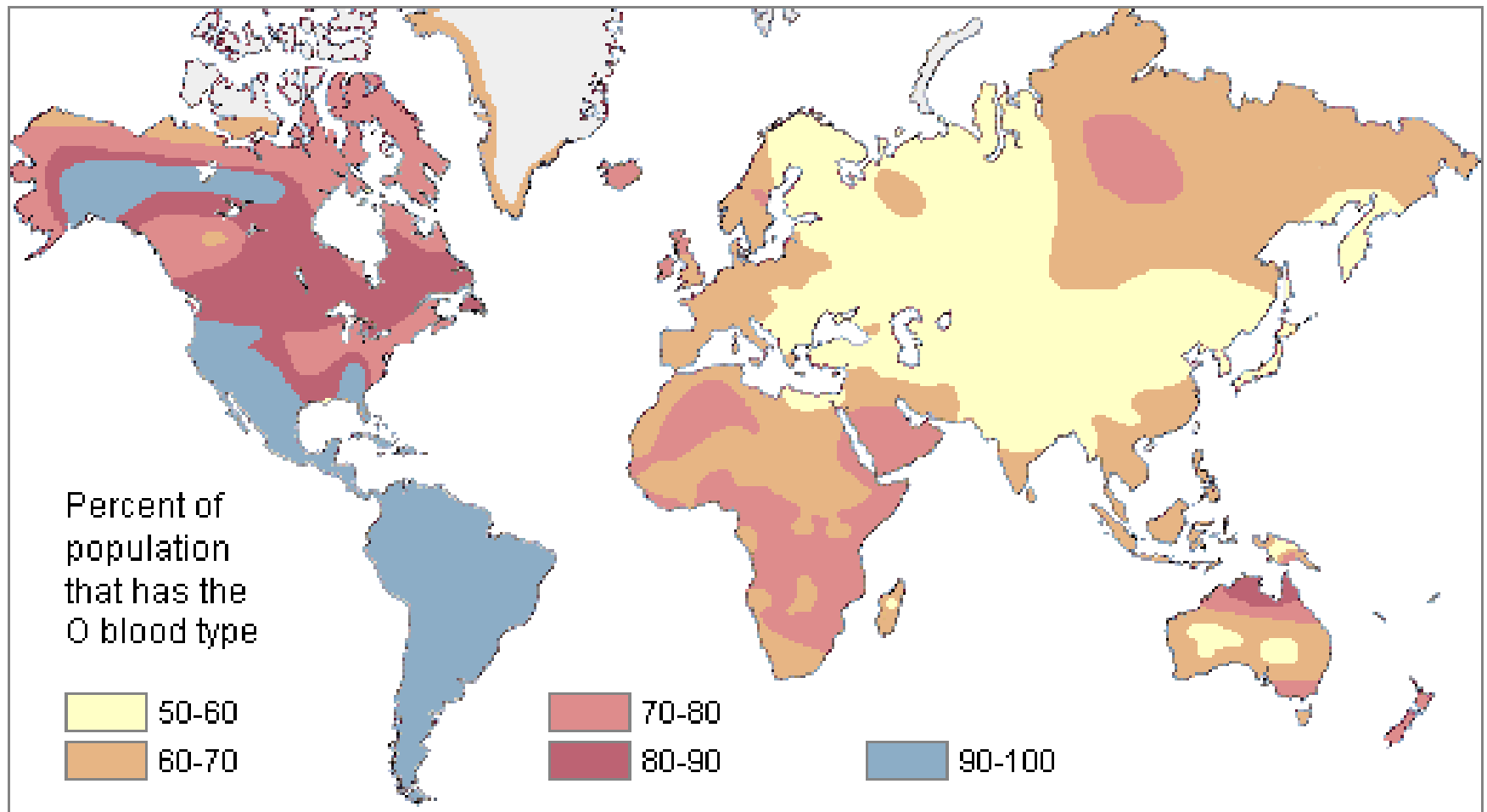
# Répartition de l'allèle A dans le monde dans la population mondiale



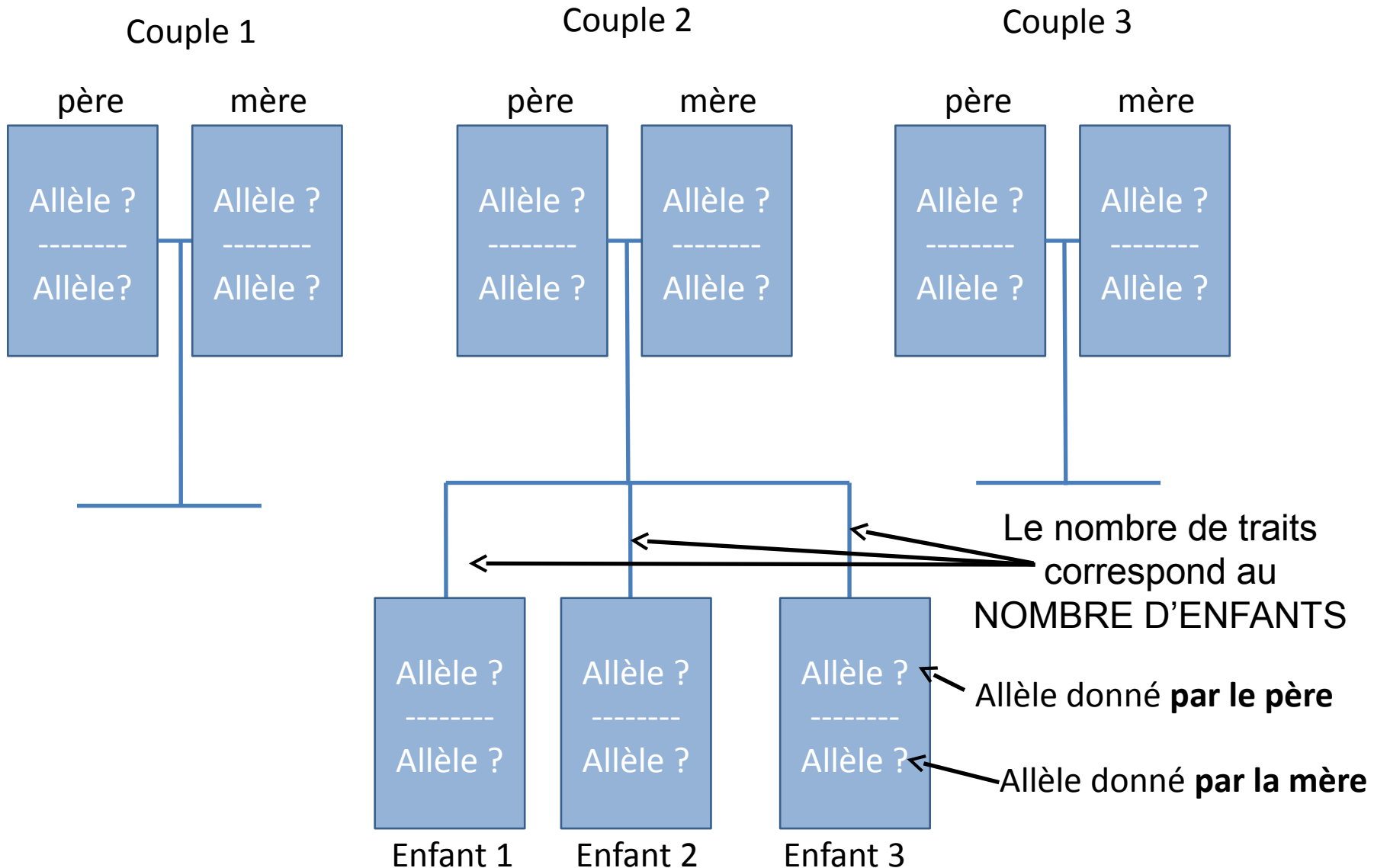
# Répartition de l'allèle B dans la population mondiale



# Répartition de l'allèle O dans la population mondiale



# Pour construire l'arbre généalogique de votre petite population:



## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

## Activité 5

### Bilan n°5 :

Quand un allèle ne représente ni avantage, ni désavantage sélectif, il se répartit de manière **aléatoire** dans la population. Ainsi, plus la population est petite, et plus sa fréquence peut varier au cours du temps.

On appelle ce phénomène la **dérive génétique**.

### IV- Quelle est la place de l'espèce humaine dans l'évolution ?

## Activité 6

## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

IV- Quelle est la place de l'espèce humaine dans l'évolution ?

#### Document 1 : Matrice de caractères de quelques mammifères dont l'humain

	Poils	Pouce opposable	Ongles	Narines rapprochées	Orbites fermées	Coccyx
Chat	Présents	Non	Absents	Non	Non	Absent
Chimpanzé	Présents	Oui	Présents	Oui	Oui	Présent
Gorille	Présents	Oui	Présents	Oui	Oui	Présent
Homme	Présents	Oui	Présents	Oui	Oui	Présent
Macaque	Présents	Oui	Présents	Oui	Oui	Absent
Tarsier	Présents	Oui	Présents	Non	Non	Absent

**Poils**

**Pouces opposables, ongles**

**Narines rapprochées ,  
orbites fermées**

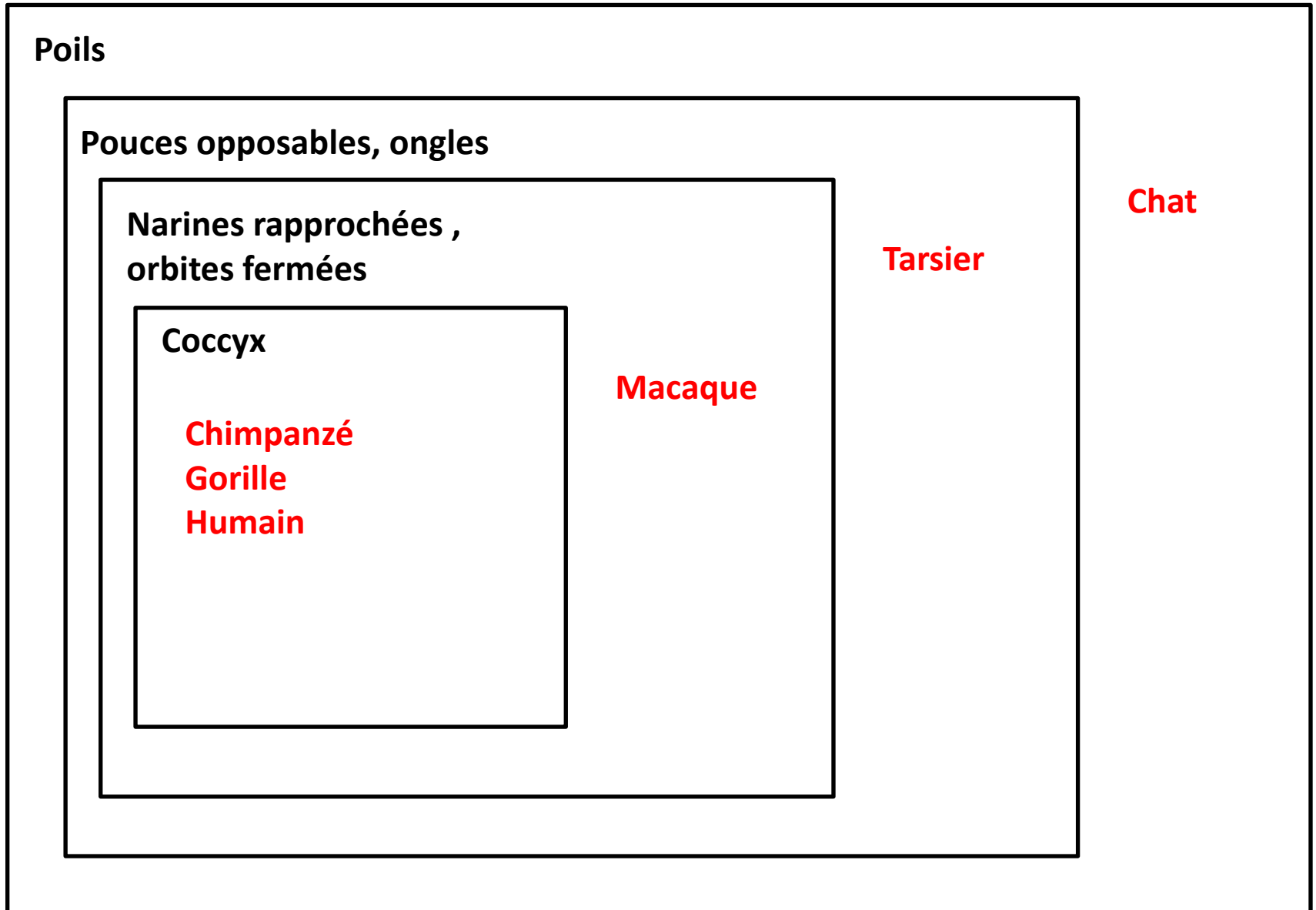
**Coccyx**

**Chimpanzé  
Gorille  
Humain**

**Macaque**

**Tarsier**

**Chat**



## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

IV- Quelle est la place de l'espèce humaine dans l'évolution ?

#### Document 2 : Tableau de comparaison du % de différence entre les molécules d'ADN chez 3 espèces

	<i>Homo sapiens</i>	Chimpanzé	Gorille
<i>Homo sapiens</i>	0 %	1,45 %	1,51 %
Chimpanzé	1,45 %	0 %	1,57 %
Gorille	1,51 %	1,57 %	0 %

#### Document 3 : Photo d'un tarsier : le plus petit des primates



## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?




I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?

II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?

III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?

IV- Quelle est la place de l'espèce humaine dans l'évolution ?

#### Document 4 : Description de quelques fossiles rattachés au groupe des humains

	Caractéristiques	Fossile
Selam ( <i>Australopithecus afarensis</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>• Âge : - 4,5 Ma à - 2 Ma</li><li>• Membres inférieurs adaptés à une bipédie prolongée et omoplates permettant aussi un mode de déplacement arboricole</li><li>• Volume crânien : 330 cm<sup>3</sup></li></ul>	Squelette presque complet d'un enfant âgé de 3 ans trouvé en Éthiopie. 
Homme de Denisova (pas de nom d'espèce)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Âge : - 1 Ma à - 40 000 ans</li></ul>	Des phalanges de doigt et d'orteil, une molaire trouvés en Sibérie. Des analyses ADN ont pu être effectuées sur ces fossiles. 
Homme de Néandertal ( <i>Homo neanderthalensis</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>• Âge : - 250 000 à - 28 000 ans</li><li>• Bipédie</li><li>• Volume crânien : 1300 à 1700 cm<sup>3</sup></li><li>• Maîtrise du feu et de l'art</li></ul>	De nombreux squelettes trouvés en Europe et en Asie occidentale. 

## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

- I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?
- II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?
- III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?
- IV- Quelle est la place de l'espèce humaine dans l'évolution ?

### Bilan n°6 :

L'espèce humaine actuelle (Homo sapiens) fait partie du groupe des humains, qui comporte aussi des espèces disparues (ex : l'Homme de Neandertal).

Ce groupe appartient au groupe des **primates**.

### V- Comment les relations interspécifiques ont-elles évoluées ?

Activité 7

## Plan

### CHAPITRE 5 : COMMENT ONT ÉVOLUÉ LES ESPÈCES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES ?

- I- Comment retracer les liens de parenté entre les êtres vivants ?
- II- Comment les nouveaux caractères et les nouvelles espèces apparaissent au cours du temps ?
- III- Comment les nouveaux allèles (et donc les nouveaux gènes) se propagent dans une population ?
- IV- Quelle est la place de l'espèce humaine dans l'évolution ?

## V- Comment les relations interspécifiques ont-elles évoluées ?

### Activité 7

#### Bilan n°7 :

Les espèces qui vivent dans un même milieu sont en interactions permanentes. Certaines se servent des autres pour survivre (**prédation**, **parasitisme**), d'autres se servent des autres sans les déranger (**commensalisme**) voir s'entraident (**mutualisme**). Enfin certaines espèces ont évolué ensemble au point de ne plus pouvoir vivre l'une sans l'autre (**symbiose**).