

3/8 – Réconciliations Vers les 100 milliards d'humains

Plantes et animaux sont frères : de Luca, le dernier ancêtre commun universel, il y a 3,8 milliards d'années avant aujourd'hui) à 2017.

Francis Hallé : Plaidoyer pour l'arbre – Actes Sud – 2005

Francis Hallé : Éloge de la plante – Points Sciences – 1999

Plantes et animaux sont frères : de Luca, le dernier ancêtre commun universel, il y a 3,8 milliards d'années avant aujourd'hui) à 2017.

1 – Les plantes

1 – 1: Les forêts

1 – 2 : La diversité des arbres

1 – 3 : L'organisation de la plante vivante

2 – La séparation entre les plantes et les animaux

2 – 1 : Évolution des animaux multicellulaires

2 – 2 : Évolution des plantes multicellulaires

2 – 3 : Seuls les animaux ont un cerveau

2 – 4 : Tous les vivants multicellulaires ont des cellules avec ADN

2 – 5 : Comment les plantes trouvent leurs ressources de vie ?

2 – 6 : Comment se passent-ils de cerveau ?

2 – 7 : Les arbres ont une durée de vie plus longue que les animaux

3 – Sans arbres, il n'y a pas d'humains.

4 – Conclusion

Les plantes sont autotrophes, elles n'ont pas besoin de cerveau pour trouver leurs ressources de vie ou leurs ressources de reproduction. Les animaux sont hétérotrophes et ils ont besoin de cerveau pour trouver leurs ressources de vie ou leurs ressources de reproduction

1 – Les Plantes

1.1

—

***Les arbres vivent dans les
forêts. Il existe différents types de forêts.***

La Taïga - conifères et marais - en Alaska

https://en.wikipedia.org/wiki/Taiga#/media/File:Picea_glauca_taiga.jpg

La forêt de conifères tempérée en Pologne

https://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAts_de_conif%C3%A8res_temp%C3%A9r%C3%A9es#/media/File:Las_sosnowy_swiezy02.jpg

La forêt tempérée d'arbres à feuilles caduques à Soignes

http://fr.academic.ru/pictures/frwiki/70/For%C3%AAt_de_Soignes_05.JPG

La forêt méditerranéenne en Corse

https://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAts,_terres_bois%C3%A9s_et_broussailles_m%C3%A9diterran%C3%A9ennes#/media/File:Haute-corse-paysage-med.jpg

La forêt de conifères tropicale et subtropicale au Mexique

***[https://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAs_de_conif
%C3%A8res_tropicales_et_subtropicales#/media/File:Field-pines-mountain.jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAs_de_conif%C3%A8res_tropicales_et_subtropicales#/media/File:Field-pines-mountain.jpg)***

La forêt pluvieuse à Borneo

https://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAts_d%C3%A9cidues_humides_tropicales_et_subtropicales#/media/File:Cloud_forest_mount_kinabalu.jpg

La forêt tropophile (sèche) à Porto Rico

https://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAts_d%C3%A9cidues_s%C3%A8ches_tropicales_et_subtropicales#/media/File:Caja_de_muerto_Isla.jpg

La mangrove, au Bangladesh

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Mangrove#/media/File:Mangroves.jpg>

1 – Les Plantes

1.2

-

Les arbres sont divers.

Le baobab (de l'arabe "bu hibab", fruit à nombreuses graines)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Adansonia#/media/File:Baobab_tree.jpg

https://fr.wikipedia.org/wiki/Adansonia#/media/File:Adansonia_grandidieri04.jpg

La prison Boab dans un baobab de Derby en Australie

https://fr.wikipedia.org/wiki/Baobab_prison#/media/File:BoabPrisonTree.jpg

L'eucalyptus géant en Australie

<http://www.e-australie.com/wp-content/uploads/2015/03/valley-giant.png>

L'eucalyptus géant

https://fr.wikipedia.org/wiki/Eucalyptus_regnans#/media/File:Tasmania_logging_08_Mighty_tree.jpg

- ◆ ***Espèce: Eucalyptus regnans***
- ◆
- ◆
- ◆ ***Localisation: Tasmanie au Nord de l'Australie***
- ◆
- ◆
- ◆ ***Hauteur: 87 mètres***
- ◆
- ◆
- ◆ ***Diamètre: 5,44 m***
- ◆
- ◆
- ◆ ***Volume: 404 mètres cube***

***En Australie, voici
un eucalyptus qui a été fendu de haut en bas par le feu***
<http://www.casimages.com/i/130408114759532326.jpg.html>

Le Sequoia géant

https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9quoia_g%C3%A9ant#/media/File:TheHouseGroupGiantForest.JPG

Le vieux chêne

<http://lestetardsarboricoles.fr/wordpress/wp-content/uploads/ch%C3%A9ne-tronjoly-redim-3.jpg>

***Le Cyprès de Montezuma au Mexique
dont la circonférence est de 42 m.***
<https://i.ytimg.com/vi/AkTywcgoQiE/maxresdefault.jpg>

Le Cèdre de 53 m de haut et de 6 m de diamètre – USA – Quinault Lake

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/QuinaultLakeCedar_7274c.jpg

Le Figuier étrangleur

<http://www.association-lac.com/arbres/monde/afrique/etrangleur.htm>

<http://gardenbreizh.org/photos/rominetb44/photo-241106.html>

Le figuier étrangleur commence sa croissance à partir de jeunes pousses qui se développent directement sur les branches d'un autre arbre (plante épiphyte). Il émet par la suite de nombreuses racines adventives qui l'ancrent au sol.

<http://lamartiniqueetsessplendeur-biz.over-blog.com/2014/10/l-etrangleur-des-caraibes.html>

1 – Les Plantes

1.3 – Les arbres sont différents des animaux

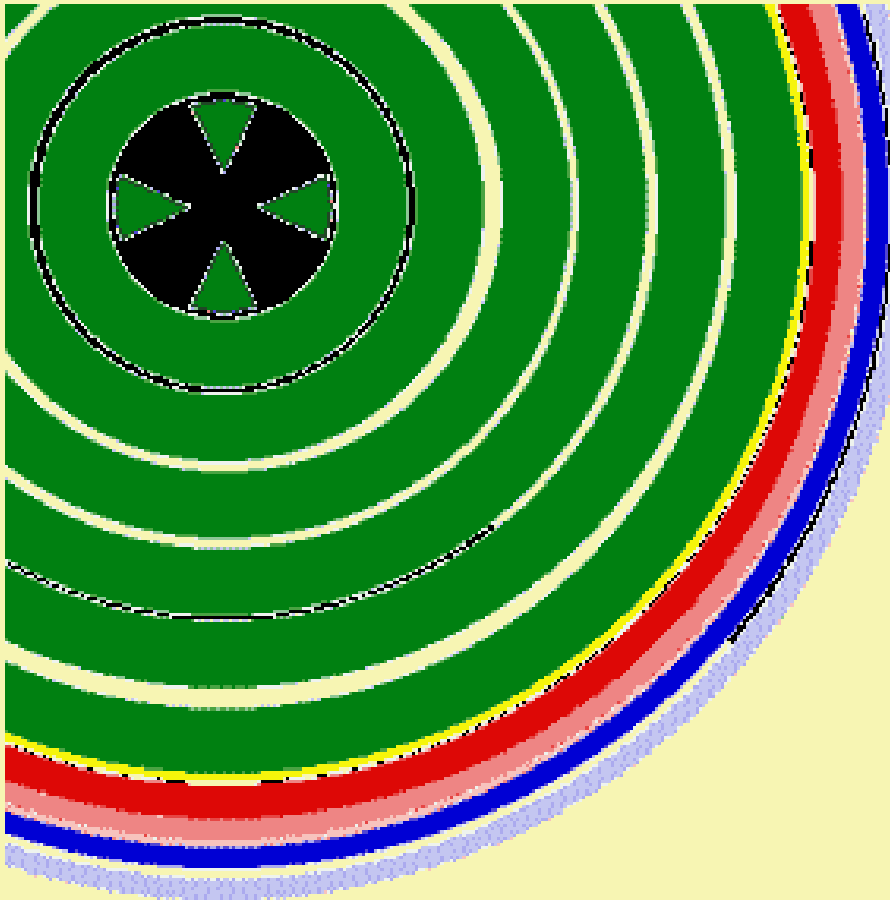
Bois : tissu complexe formé de cellules disposées longitudinalement (cellules conductrices, fibres) et transversalement (rayons). Le bois constitue la plus grande partie du tronc des plantes ligneuses.

Xylème: Tissu végétal, formé de cellules vivantes, de fibres ligneuses et de vaisseaux conducteurs de la sève brute, constituant le bois.

Phloème : Tissu conducteur de la sève élaborée qui est une solution riche en glucides tels que le saccharose, le sorbitol et le mannitol.

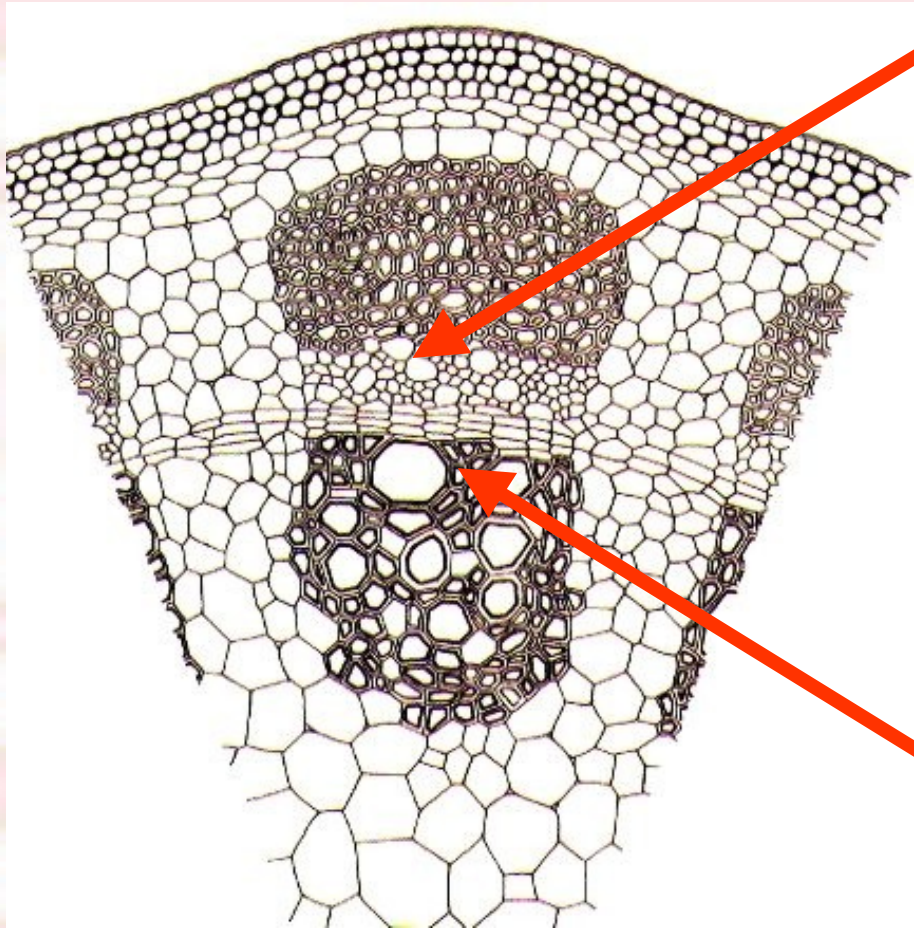
http://www.futura-sciences.com/fr/comprendre/glossaire/definition/t/vie/d/xyleme_3527/

Structure d'un tronc d'arbre



- ◆ Autour des faisceaux de **xylème primaire** (au centre), six cernes de bois ont été formés ; le plus externe est le plus récent ;
- ◆ Il est en contact avec le **cambium (en jaune)** ; celui-ci a également formé six cernes de phloème mais les plus anciens ont éclaté par suite de l'augmentation du diamètre du tronc ; seule le plus récent (**en rouge**) est visible ;
- ◆ Toute l'écorce ancienne a disparu et est remplacée par la dernière production de liège (**en bleu**).

Structure d'un tronc d'arbre



◆ Ces cellules du cambium vasculaire se divisent et se modifient en cellules du phloème (ce qui donne **le phloème secondaire**)



◆ Ces cellules du cambium se divisent et se modifient en cellules du xylème (ce qui donne **le xylème secondaire**)

les Gymnospermes - les conifères (- 200 Millions années)

<http://radioveil.com/wp-content/uploads/2015/07/Sequoia-National-Park-2.jpg>

- 111,50 m pour le Sequoia sempervirens
- et jusqu'à 110 m pour le Douglas (Pseudotsuga menziesii),
- les Séquoias géants eux ne font "que" 95m.
- En Europe nos conifères sont plus petits avec comme arbre le plus grand un Sequoia de 53m.

Le bois des gymnospermes est dit homoxylé car il a un aspect homogène: il est constitué de trachéides et de rayons médullaires.

<http://dendrochronologie-tpe.e-monsite.com/pages/i-l-arbre-un-enregistreur-permanent-et-automatique-des-variations-de-l-environnement/b-la-croissance-de-l-arbre-en-epaisseur.html>

2 – Plantes et Animaux

Évolutions

Nous, humains, avons un ancêtre commun avec les arbres comme avec tous les vivants. Il existait il y a environ 3,6 milliards d'années.

Le dernier ancêtre commun : LUCA – Last Universal Common Ancestor

<http://www.lestoutespremieresfois.com/wp-content/uploads/Arbre-de-la-vie.jpg>

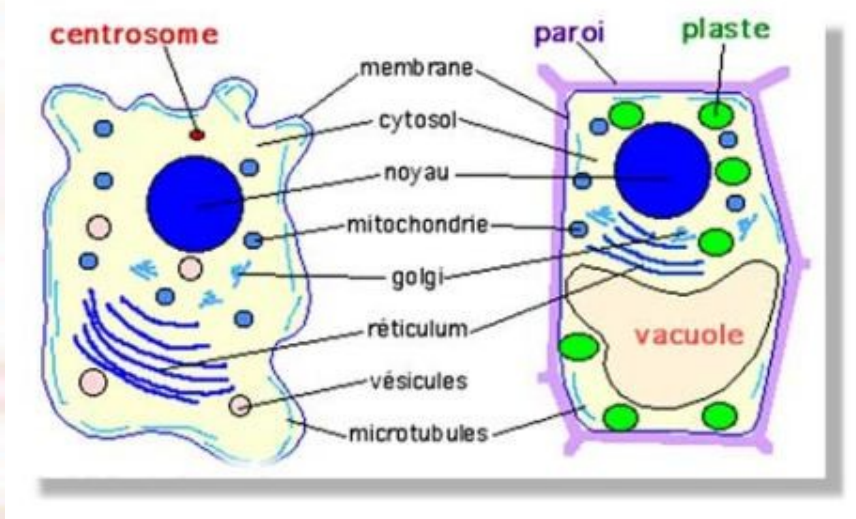
2 – Les Plantes et les Animaux

Les plantes et les animaux sont des vivants eucaryotes c'est-à-dire qu'ils sont constitués de cellules avec un noyau comportant une molécule ADN.

La molécule ADN a deux rôles :

- à la naissance, elle produit un humain ou un chêne pédonculé*
- durant toute sa vie, elle permet à Paul de rester Paul et à mon chêne préféré de rester le chêne que je connais.*

***Les Eucaryotes ont la même unité élémentaire:
une cellule avec un noyau où se trouve l'ADN.***



- ◆ Les éléments colorés **en bleu** (membrane plasmique, noyau, mitochondries, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, cytosquelette) sont communs aux deux types cellulaires
- ◆ Ils se distinguent par l'existence
- ◆
- ◆ dans la cellule animale du centrosome (**en rouge**),
- ◆
- ◆ et dans la cellule végétale des plastes (**en vert**), de la vacuole (**en rose**), et de la paroi (**en violet**).

Comment cela est-il possible que d'un côté soit apparu l'arbre et de l'autre, l'humain ?

C'est le résultat de l'évolution des vivants

qui a débuté il y a

3 600 000 000 ans.

Évolution des Vivants

Etape 0: autotrophie ou hétérotrophie

A) - Les plantes sont autotrophes: elles se nourrissent directement de l'énergie solaire et de la chimie terrestre.

(B - Cas particulier des champignons)

C) - Les animaux sont hétérotrophes: ils tirent l'énergie solaire et la chimie terrestre dont ils ont besoin d'autres cellules, végétales ou animales.

2.1 – Évolution des animaux

étape 1 : le squelette

a) Protostomiens à squelette externe

Mollusques

Escargots

Vers

Araignées, scorpions et acariens

Insectes

b) Deutérostomiens à squelette interne

Insectes

<http://www.aujardin.org/download/file.php?id=444&mode=view>

Les animaux avec squelette interne

- - -

étape 2 : avec ou sans colonne vertébrale

***a) Echinodermes
sans colonne vertébrale
(Oursins, Etoiles, Holothuries)***

***b) Chordés – Vertébrés
avec colonne vertébrale***

Holothurie

https://fr.wikipedia.org/wiki/Holothurie#/media/File:Thelenota_ananas.jpg

Les animaux avec squelette interne et colonne vertébrale

- - -

étape 3 : vie dans ou hors de l'eau

***a) Poissons non tétrapodes : vie dans l'eau
(poissons des mers et eaux douces)***

b) Poissons tétrapodes : vie sur terre

Tétrapode

https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirbeltiere#/media/File:Ichthyostega_model.jpg

https://fr.wikipedia.org/wiki/Tetrapoda#/media/File:Feuersalamander_Larve.jpg

Les animaux avec squelette interne, colonne vertébrale et vivant hors de l'eau

- - -

***étape 4 : l'oeuf dans l'eau
ou dans une poche contenant de l'eau***

***a) Amphibiens
œuf non protégé***

***b) Vertébrés tétrapodes
avec sac amniotique, protégeant l'embryon ou le fœtus.***

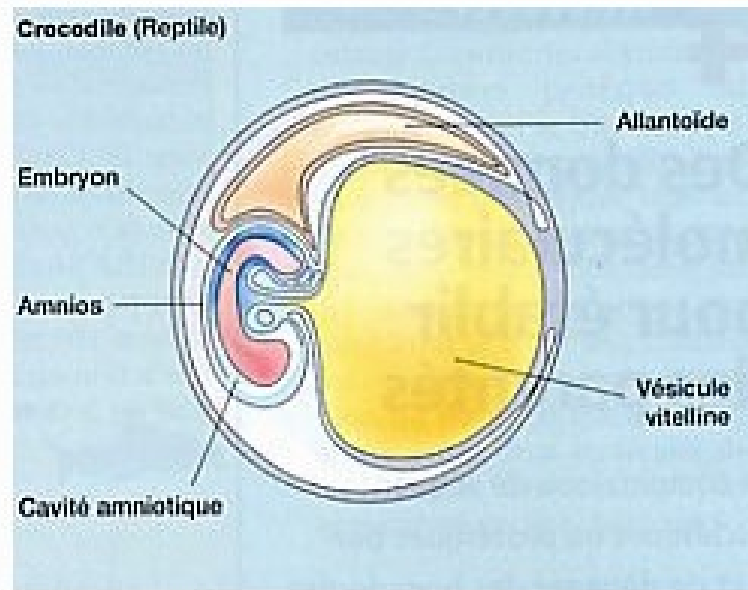
**310 M. années: Les Amniotes, ancêtres communs aux ovipares
(NB : les dinosaures et les oiseaux sont des reptiles du point de vue de l'évolution)
et aux vivipares.**

https://fr.wikipedia.org/wiki/Reptile#/media/File:30-ish_male_tuatara.jpg

Les amphibiens

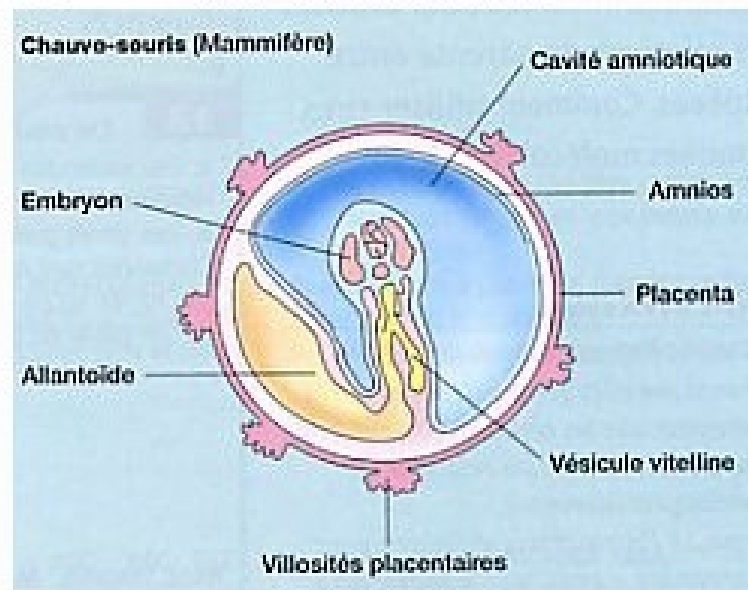
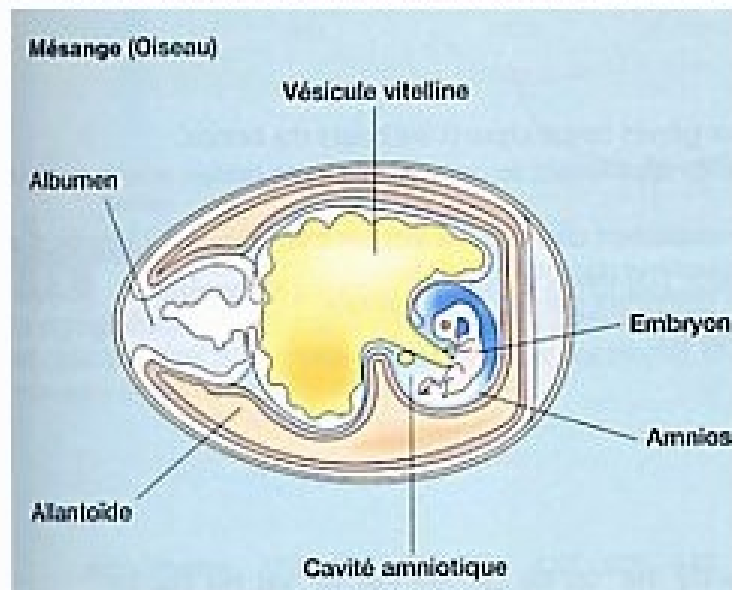
Sauf à de très rares exceptions, les amphibiens doivent revenir vers le milieu aquatique d'eau douce pour pondre des œufs.

Il y a accouplement en général mais sans fécondation interne, le mâle déversant son sperme au moment où la femelle pond ses œufs.



LES ANNEXES EMBRYONNAIRES CHEZ DES VERTEBRES

SVT - TS - 2002 - HATIER



Les animaux avec squelette interne, colonne vertébrale, vivant hors de l'eau avec l'oeuf dans une poche contenant de l'eau

- - -

étape 5 : avec ou sans mamelles

a) Non mammifères

sans mamelle

Tortues

Serpents

Crocodiles

Dinosaures et Oiseaux

Les animaux avec squelette interne, colonne vertébrale, vivant hors de l'eau avec l'oeuf dans une poche contenant de l'eau

- - -

étape 5 : avec ou sans mamelles

b) Mammifères

avec mamelles

Ornithorynques

Kangourous

Éléphants

Rongeurs et Primates

Chevaux

Carnivores

Sangliers

Ruminants

Hippopotames et Cétacés

Depuis - 200 000 ans: Espèce Homo sapiens

***https://fr.wikipedia.org/wiki/Plaque_de_Pioneer#/media/File:Pioneer_plaque.svg
(plaque gravée sur Pioneer 10 – mars 1972 - 1987)***

2.2 - Les plantes

étape 1 - Les plantes marines dont les algues marines

https://en.wikipedia.org/wiki/Algae#/media/File:NSW_seabed_1.JPG

http://images.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.cephalusmag.fr%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F05%2Fps_bilan2-1.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.cephalusmag.fr%2Fflumiere-opium-des-plantes%2F&h=400&w=509&tbnid=XS-qWDg1JIDoEM%3A&docid=taRgxAK8mINOXM&ei=9-NmV8DdKJGZaIOErMAC&tbn=isch&client=firefox-b&iact=rc&uact=3&dur=328&page=1&start=0&ndsp=17&ved=0ahUKEwiAtYfg27TNAhWRDBoKHQMCCygQMwgkKAMwAw&bih=643&biw=1366

étape 2 - des algues terrestres (- 420 Millions d'années)

Cooksonia caledonica: <http://www.insu.cnrs.fr/images/4841>

- ◆ certaines algues vertes s'adaptent au milieu terrestre
- ◆ Ni feuilles
- ◆ Ni racines
- ◆ Mais des rhizoïdes (des poils unicellulaires, fixateur et absorbant)
- ◆ Les spores se reproduisent ou donnent naissance à des gamètes femelles ou mâles.

Ou les mousses (- 350 Millions d'années)

reproduction : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bryophyte#/media/File:Bryophyte.png>
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Bryophyte#/media/File:Epiphyllle.jpg>

- ◆ Dépourvues de racines et de lignine, leurs rhizoïdes permettent l'ancrage au substrat
- ◆ les feuilles sont simples (une à trois couches de cellules) et sans stomate,
- ◆ la tige ne possède pas de tissus conducteurs .
- ◆ **Les mousses se développent par division d'une seule cellule à l'extrémité de chaque organe végétatif ou reproducteur.**

Étape 3 - les fougères (- 300 Millions d'années)

Reproduction : <http://fernatic.free.fr/reproduction.html>

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosevol/imgArt/images/Chap2/dubuis/Fig7.html>

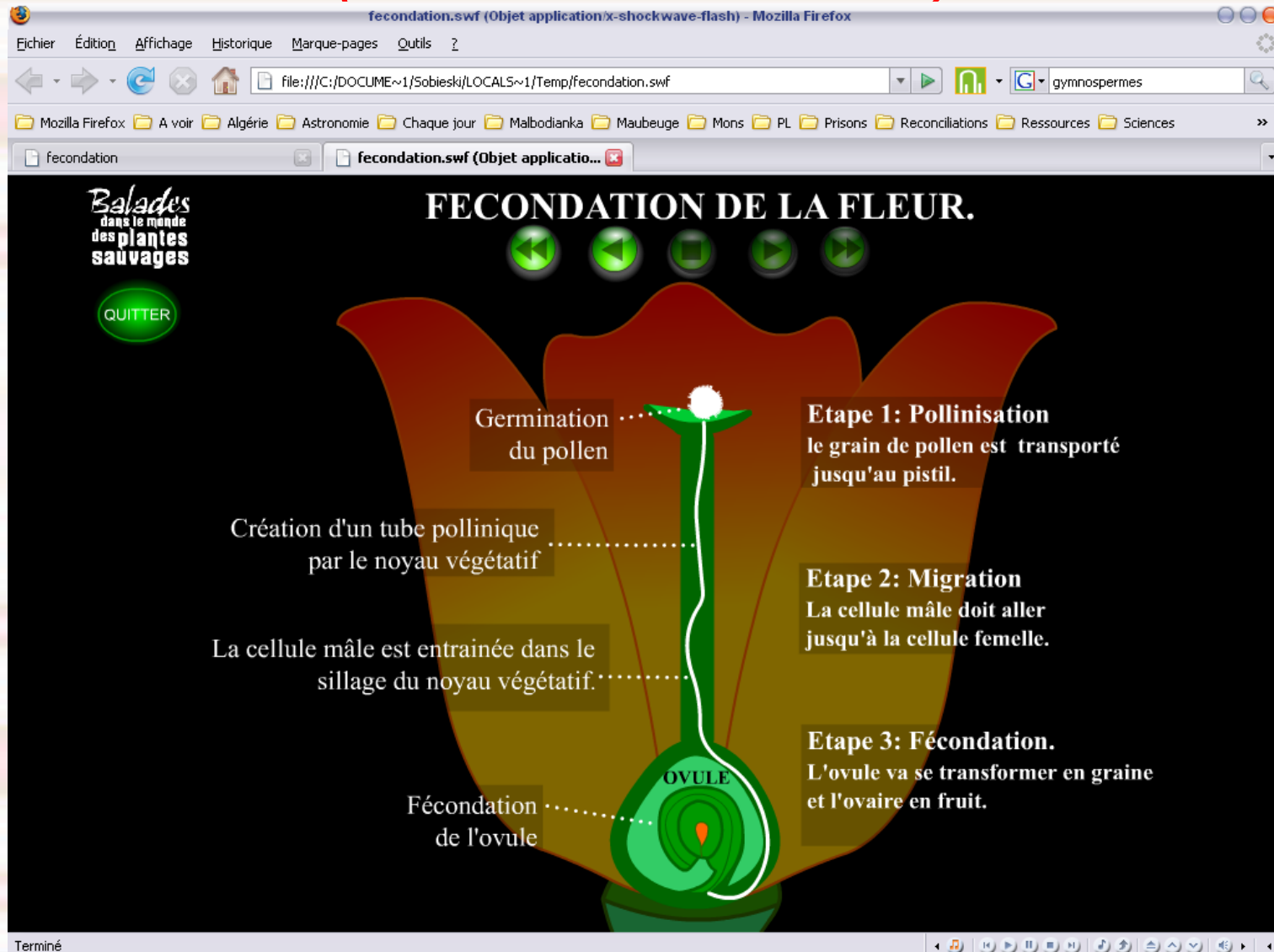
- Les fougères possèdent des racines, des tiges et des feuilles
- Ce sont des plantes vasculaires.
- Elles ont une vie sexuelle discrète; elles n'ont ni fleurs, ni fruits ni graines.
- Les sporanges groupés en amas appelés sores protégés par des indusies peuvent avoir des localisations différentes : sur la marge ou la face inférieure des feuilles, sur des feuilles modifiées ou sur des rameaux distincts.

Étape 4 - les Gymnospermes

<http://www.cosmovisions.com/gymnospermesFecondation.htm>

Les gymnospermes sont des plantes qui font partie du sous-embanchement des plantes à graines dont l'ovule est à nu (non enclos dans un ovaire à la différence des angiospermes) et est porté par une feuille fertile. Le nom gymnosperme provient du grec gymnospermos signifiant « semence nue ».

Étape 5 - les Angiospermes – les plantes à fleurs (- 150 Millions d'années)



Etape 6 - 150 M. années: les angiospermes



fleurcomplete.swf

Etape 6 - 150 M. années: les angiospermes



fecondation.swf

Etape 6 - 150 M. années: les angiospermes



`doublefecondation.swf`

Etape 6 - 150 M. années: les angiospermes



ovaireinfer_super.swf

***Les Fagacées:
Le chêne, le châtaignier
et le hêtre***

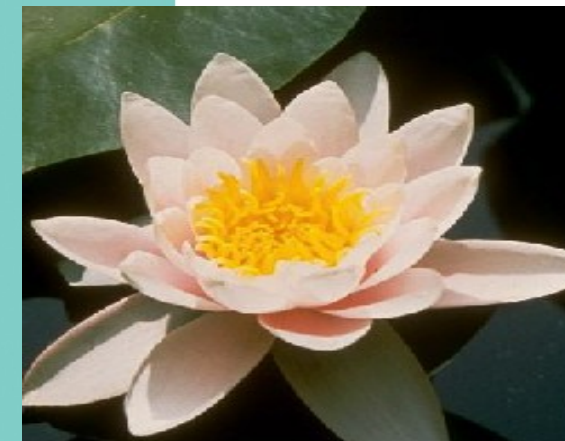
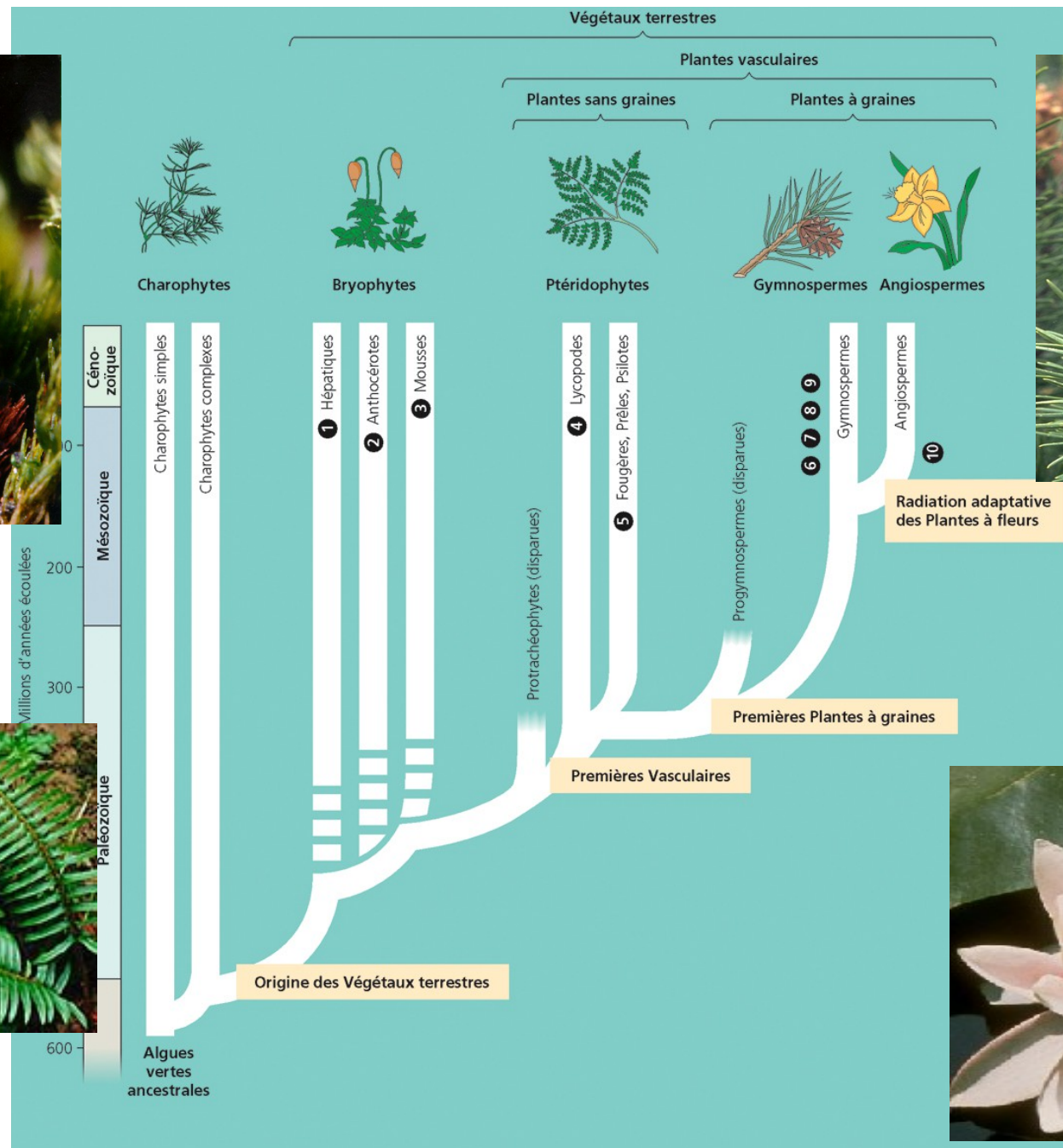


Les rosacées:
une herbe (la spirée),
un arbuste (l'églantier)
et un arbre (le pommier)





Évolution des plantes



***Les animaux comme les plantes n'aient
cessé de se diversifier et d'augmenter leur complexité.***

2.3 - Le cerveau fait-il la différence ?

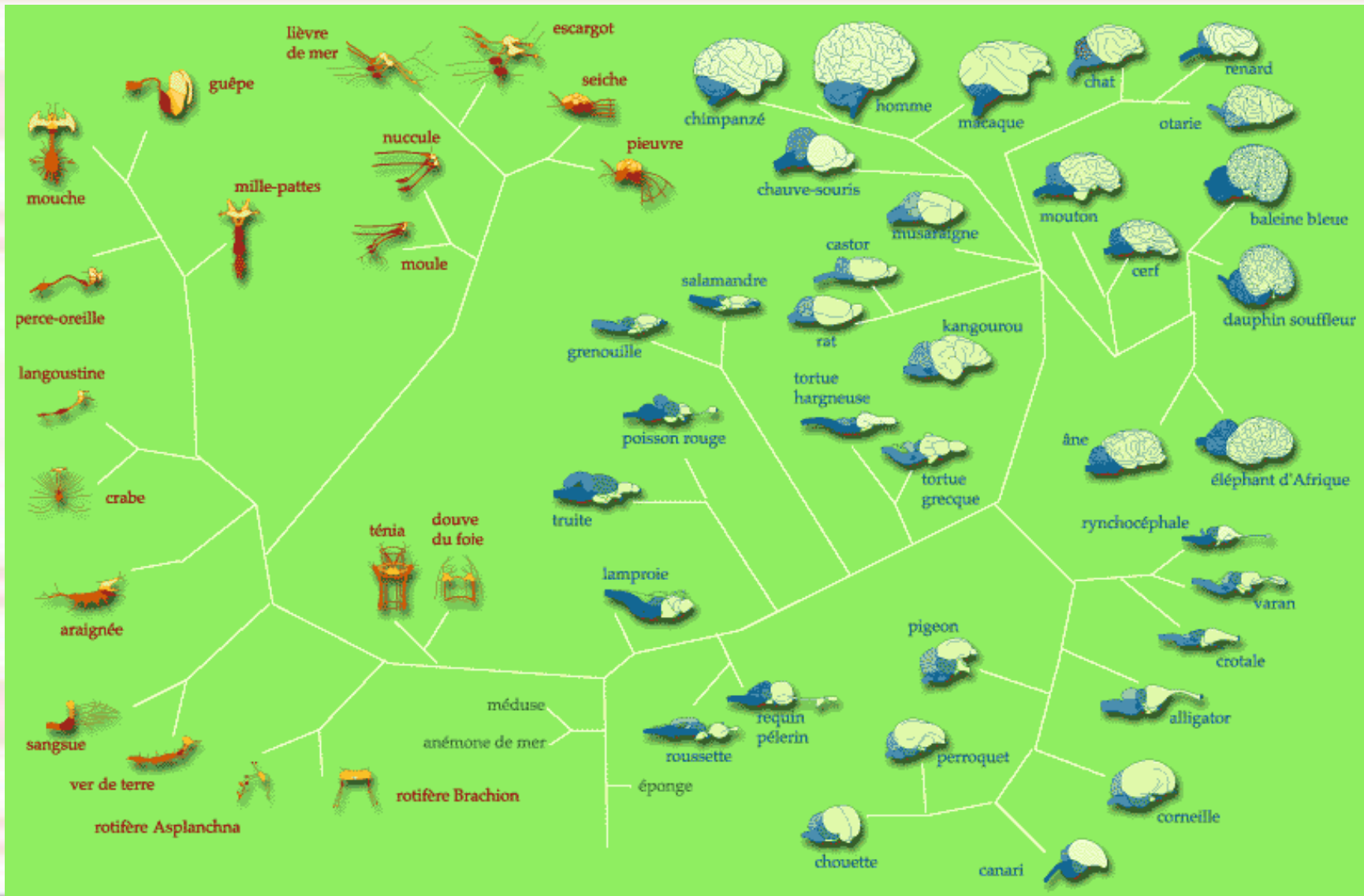
Il est lié à la mobilité de l'animal

La mobilité est liée à l'hétérotrophie

L'animal a un cerveau.

L'arbre n'a pas de cerveau.

Tous les animaux ont un cerveau



Un cerveau avec des milliers de neurones

Un monde de réflexes ***Des neurones par milliers...***

- ◆ Simples, immédiats, automatiques.
- ◆ Les animaux présentés ici, dont les neurones se chiffrent par centaines ou par milliers, se comportent uniquement en réaction immédiate aux quelques événements ou caractéristiques simples qu'ils sont capables de percevoir : intensité de la lumière, flux odorant, contact.
- ◆ Les rotifères sont des animaux minuscules qui vivent dans l'eau. Ils ont un cerveau... de 200 neurones. Leur unique oeil n'a qu'un capteur : le rotifère ne perçoit que "obscurité" ou "lumière", sans aucune nuance.
- ◆ L'escargot, lui, a un oeil doté de 2000 capteurs qui lui permettent, en plus, de percevoir le mouvement.

Un cerveau avec des millions de neurones

Un monde de programmes
Des neurones par millions...

- Stéréotypés, spécialisés, mémorisés.
- Les animaux présents dans cette partie, dont les neurones se chiffrent par centaines de milliers ou par millions, sont capables de perceptions parfois très différentes et plus fines que les nôtres, mais étroitement spécialisées.
- Ex: le homard

Un cerveau avec des milliards de neurones

Un monde d'innovations
Des neurones par milliards...

- Prévoir, apprendre, choisir
- Les animaux présentés ici, dont les neurones se chiffrent par centaines de millions ou par milliards, sont capables de perceptions pratiquement semblables aux nôtres, même si certains ont des sens particuliers plus développés.

Leurs comportements sont, en général, variés et adaptables. Certains sont capables d'innover totalement lors de circonstances nouvelles.

- **La pieuvre** a une idée. Une pieuvre de 500 grammes possède plus d'un demi-milliard de neurones. Son cerveau, comparable à celui d'un vertébré, est capable de changer d'organisation en fonction des circonstances. La pieuvre peut ainsi INNOVER.

Comment ouvrir un bocal, quand on n'en a jamais rencontré de sa vie, pour attraper le crabe qu'il contient ?

Un cerveau avec des centaines de milliards de neurones

Un monde de cultures

Des neurones par centaines de milliards...

- Ses capacités d'adaptation et d'innovation sont extrêmes dans le monde animal.

L'homme a développé, de façon radicale, un comportement particulier : la production continue d'objets et de signes que les humains peuvent échanger, accumuler, modifier ; c'est une des définitions de la culture.

Un arbre sans cerveau?

Quel intérêt d'avoir un frère sans cerveau?

2 – 4 : L'ADN comporte le programme de tous les vivants

Tous les êtres vivants sont composés de cellules.

Dans toutes les cellules, il y a une chaîne ADN

L'ADN du peuplier et l'homme



Génome diploïde
485 M. paires de bases
38 chromosomes

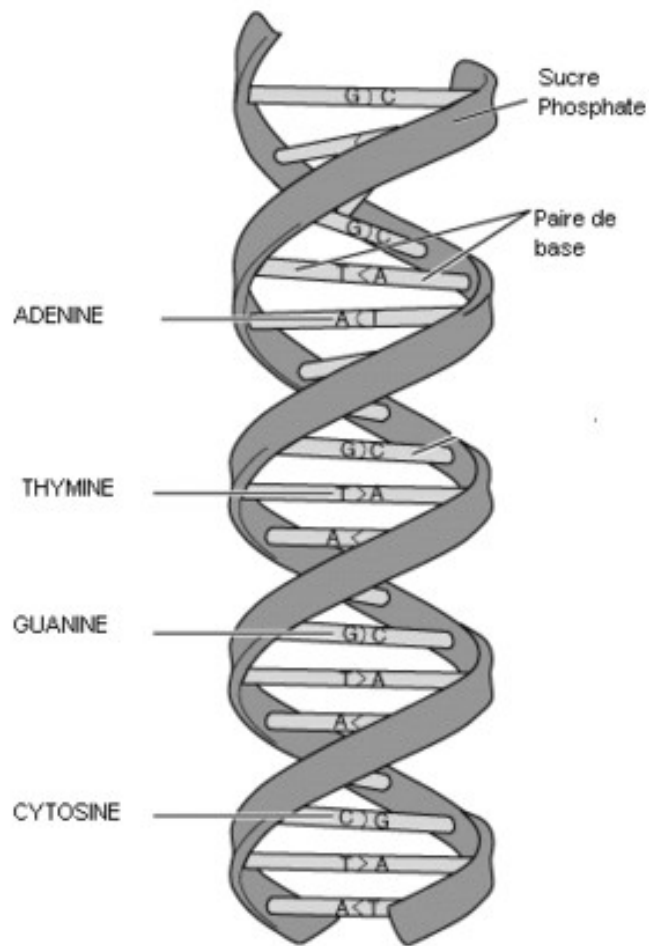


Génome diploïde
3 400 M. paires de bases
46 chromosomes

Les Eucaryotes
(Millions de paires de base et nombre de gènes)

Eucaryotes	Mpb	N. gènes
levure	12	5863
nématode	100	22 628
mouche	118	16 548
arabette des dames	119	28 159
peuplier	485	45 500
maïs	2 500	
souris	3 400	30 000
homme	3 400	26 517
Amibe dubia	675 000	

La chaîne ADN



- ◆ **Le corps humain comporte:**
- ◆ **1 000 à 10 000 milliards de cellules**
- ◆ **Dans une cellule, il y a 3 milliards de paires de base qui font 1m de long mais quelques dizaines de nanomètres d'épaisseur.**

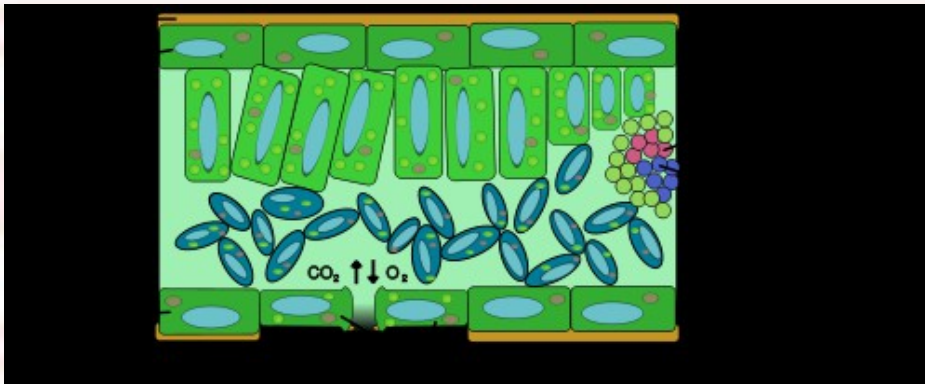
2 - 5 : Immobilité des plantes

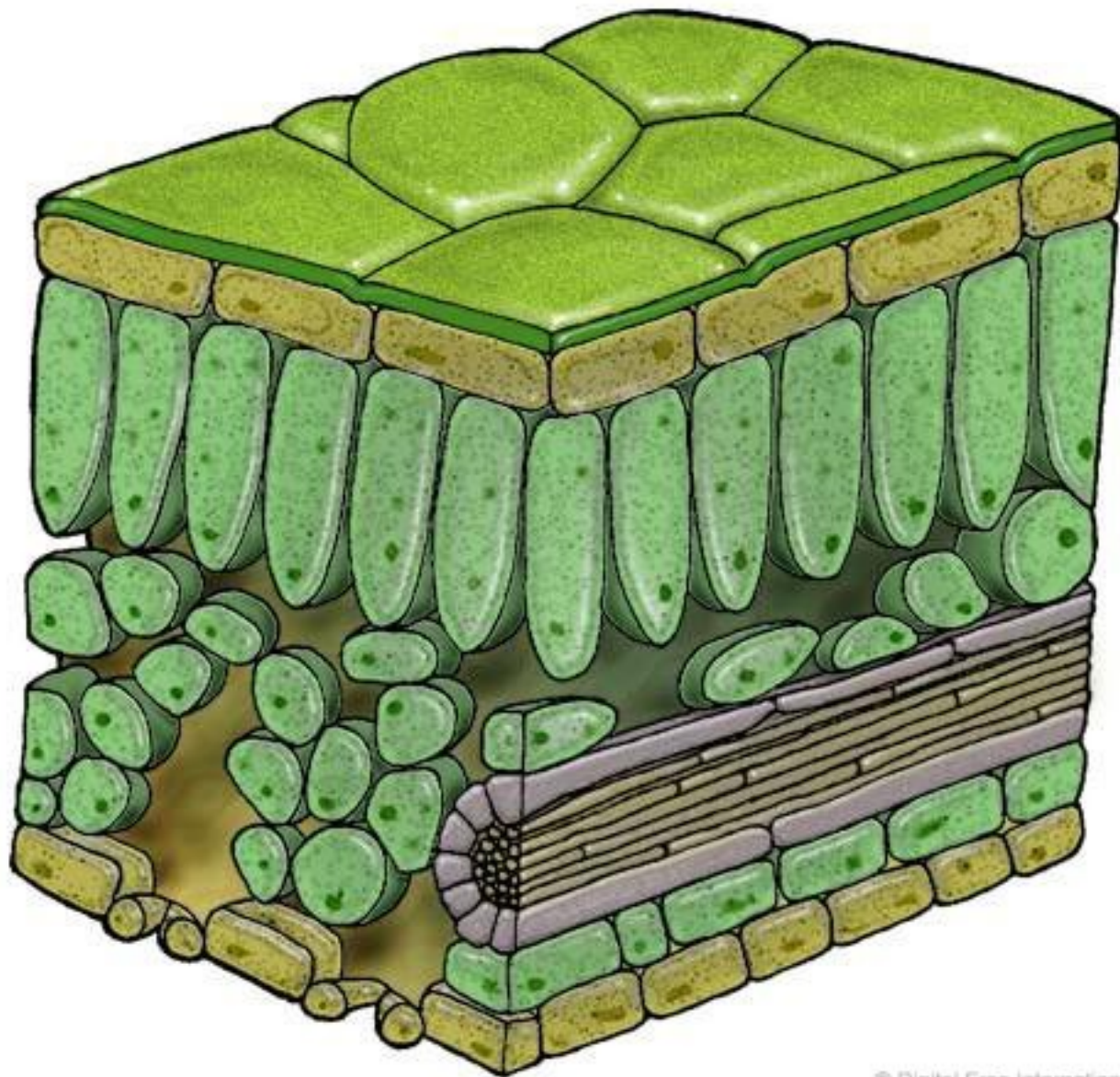
L'immobilité est la force des arbres

L'énergie du soleil représente 1 Kilowatt au m²: tout déplacement est inutile

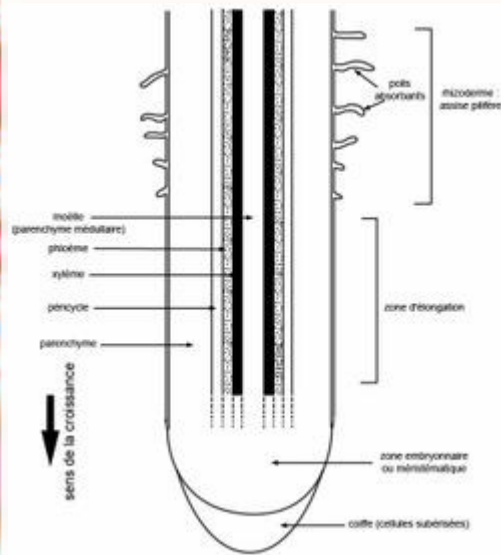


- ◆ 1 arbre de 50 m représente:
- ◆
- ◆ 1,25 hectares - 12 500 m² - de surface externe
- ◆
- ◆ et 37,5 hectares – 37 500 m² - de surface interne (les stomates)
- ◆
- ◆ L'énergie accumulée est donc de 50 000 kilowatts pour 50 000 m².

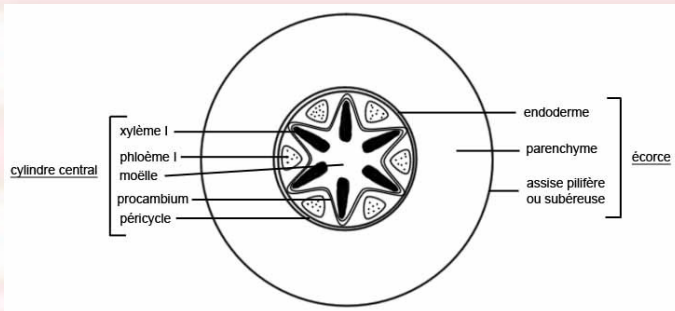




Ses racines: 2 000 000 m² d'échange



- ◆ **La surface souterraine, c'est:**
- ◆ **La surface aérienne par 130, soit 200 ha**
- ◆ **(à rapprocher du poumon humain dont la surface totale destinée aux échanges est d'environ 200 m²)**



Les arbres individus et les arbres colonies

***Certains arbres ne possèdent qu'un seul et unique ADN: ce sont des arbres individus
D'autres en possèdent un grand nombre; ce sont des arbres colonies***

2 – 6 : "La Timidité des arbres": séparation bien distincte entre chaque arbre - Camphriers du Japon et Canopée vue par-dessus (Australie) - Photo : Francis Hallé



« Timidité » du pin



2 – 7 : L'arbre est potentiellement immortel.

Mais l'animal, lui, n'est pas potentiellement immortel.

***100 ans: le bouleau,
l'aulne, le peuplier
tremble ou le charme***



Cerisier de 400 ans



***Le fameux chêne d'Allouville - 13 siècles - deux chapelles
superposées***



***Chêne de l'Ange - John's Island -
Caroline du Sud – env. 1500 ans***





***Camphrier
du Japon de
plus de 1500 ans***

Le Tilleul de Wolfram – Allemagne – plus de 1500 ans



Mélèze – Italie – plus de 2000 ans



***2000 ans : l'olivier
de Roquebrune***



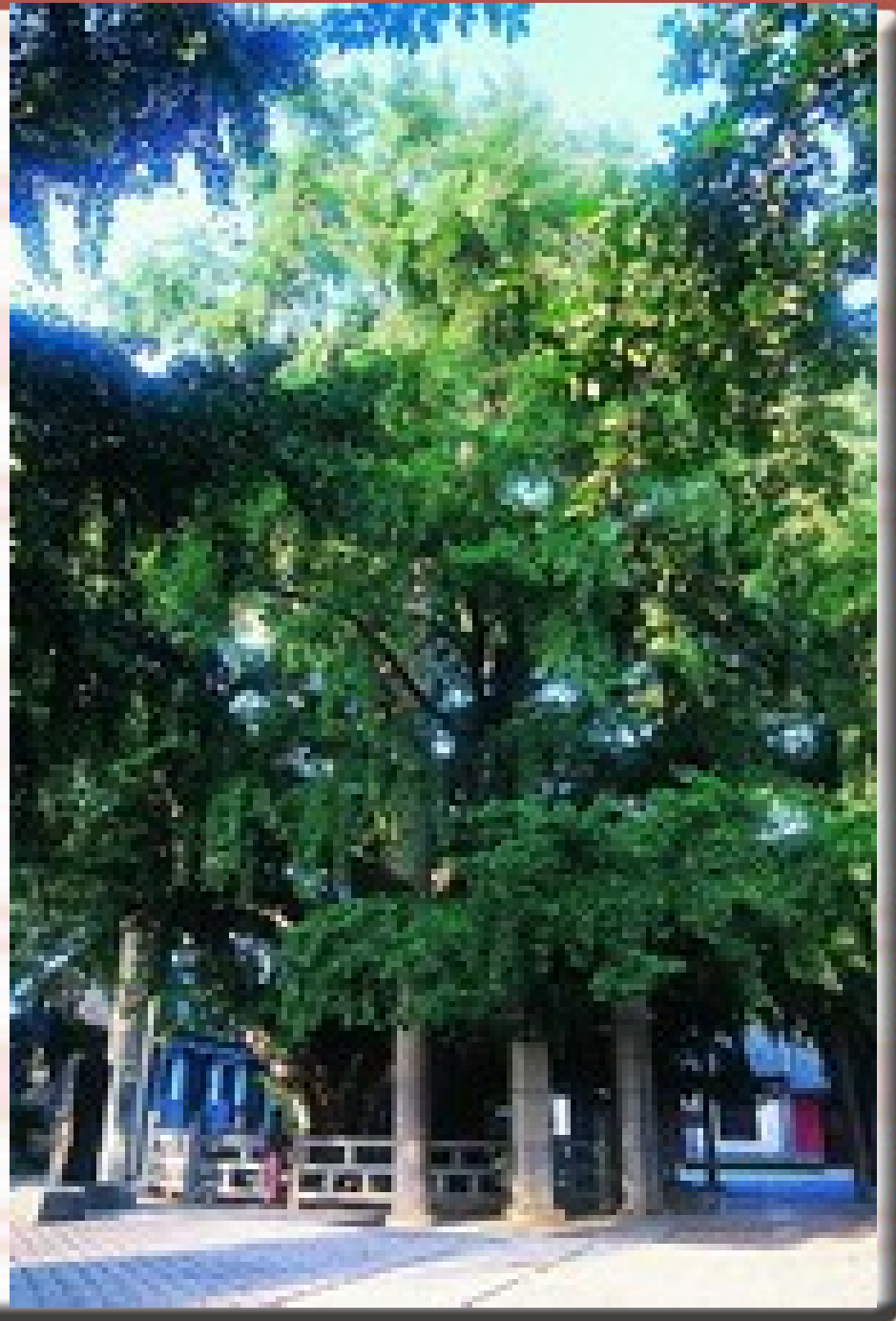
Le figuier du Sri Maha Bodhi – Sri Lanka
Voici l'endroit le plus sacré et le plus surveillé du site, car ici fut plantée il y a 2 200 ans une bouture de l'arbre sous lequel le Bouddha reçut l'illumination à Gaya en Inde du Nord.



***Dragonnier Millénaire. Le plus vieux dragonnier du monde,
de plus de 3 000 ans.***



***Le Ginkgo biloba de Dinglin
Temple, Shandong, Chine.
Le plus vieux Ginkgo de
Chine : 3500 ans.***



Voici un Pinus longaeva de 4900 ans qui ne fait que 5 m de haut et qui se trouve à 3000 m. En France il y a des ifs (Taxus baccata) d'environ 1400 ans dans le Calvados.



Les Pins Bristlecone (Pinus longaeva) de Bishop, âgés de 5000 ans, Californie.



Pin Huon – Tasmanie – plus de 10 000 ans



12 000 ans: sur 200 m², clones du Créosote Bush – Californie – Désert des Mojaves



(c)Walter Feller - DigitalDesert.NET

43 000 ans: Clone de houx royal long de 1,2 km et comportant plusieurs centaines de tiges – Bathurst - Australie



Les arbres qui drageonnent permettent d'approcher au mieux l'idée d'une potentielle immortalité

- ◆ En botanique, un drageon est une plante génétiquement identique se développant **non pas à partir d'une graine mais par développement d'un méristème situé sur les racines à la base ou à une certaine distance d'un arbre ou d'un arbuste**. C'est donc un rejet naissant sur racine. Il s'agit d'un phénomène de propagation naturelle issu de la multiplication asexuée, aussi nommée chez les plantes **multiplication végétative**. L'ensemble de la plante mère et des drageons représentent **un clone**.
- ◆ De nombreuses espèces telles que le pommier ou le noisetier drageonnent beaucoup.
- ◆ On confond parfois le drageon avec le **"gourmand"**. En horticulture, un gourmand est un rameau qui a pris un accroissement en disproportion avec ceux qui l'avoisinent. En viticulture, le gourmand est appelé "pampre". Il est plus commun sur le pêcher que sur les autres arbres.

1 – Les animaux ont un cerveau car ils sont mobiles. Les végétaux n'en ont pas car ils n'en ont pas besoin. Par contre les deux trouvent « leur programme » dans leur ADN.

2 – Les végétaux sont apparus avant les animaux et ils disparaîtront après eux.

***Mais
cela suffit-il pour qualifier l'arbre de frère?***

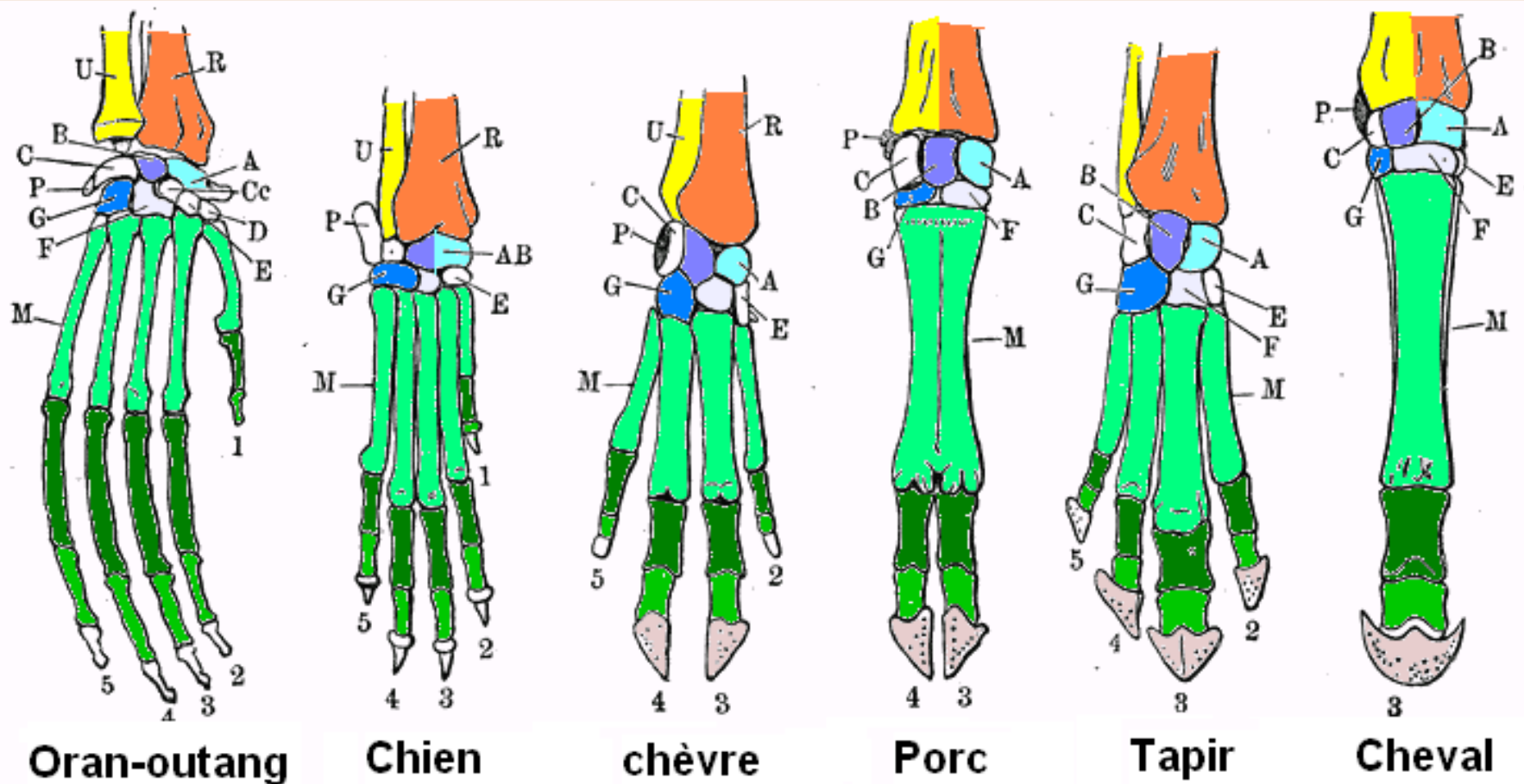
3 - C'est l'arbre qui permet à l'humain de devenir ce qu'il est

LA COEVOLUTION

Le gibbon et les bébés tigres

2002gibbon_tiger.mov

Le membre des vertébrés est une homologie, car on observe le même plan d'organisation de la "main"



Les métacarpes chez différents mammifères (M)



Humain



Chat

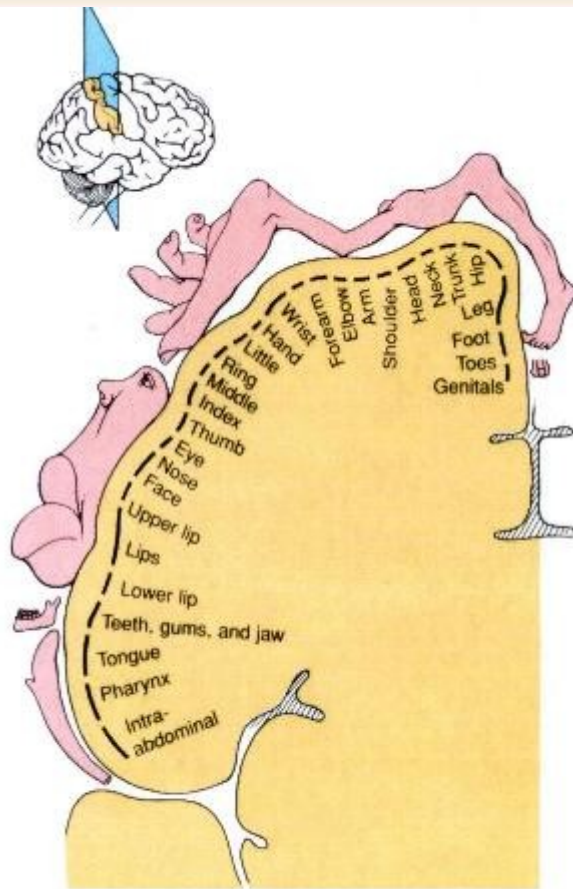


Baleine

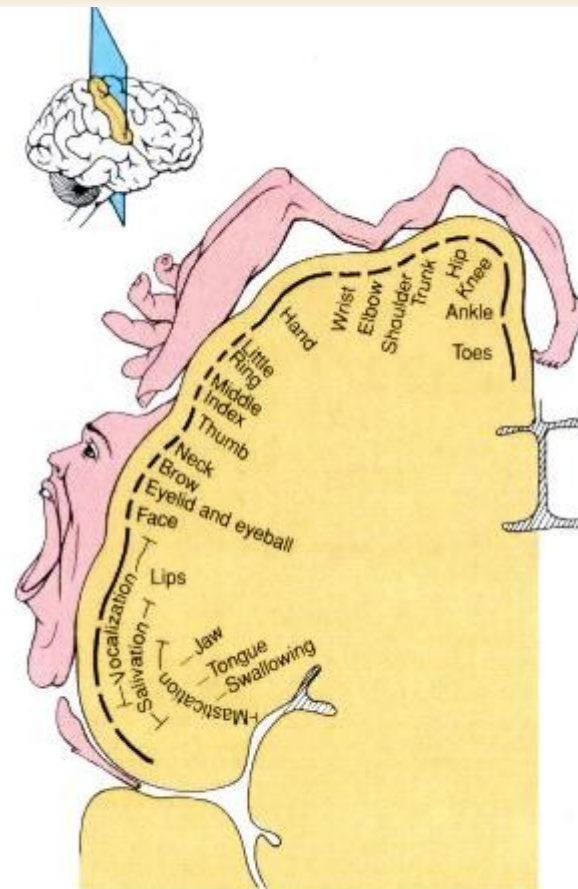


Chauve-souris

Organisation de la commande motrice des muscles du corps humain à la surface du cerveau.

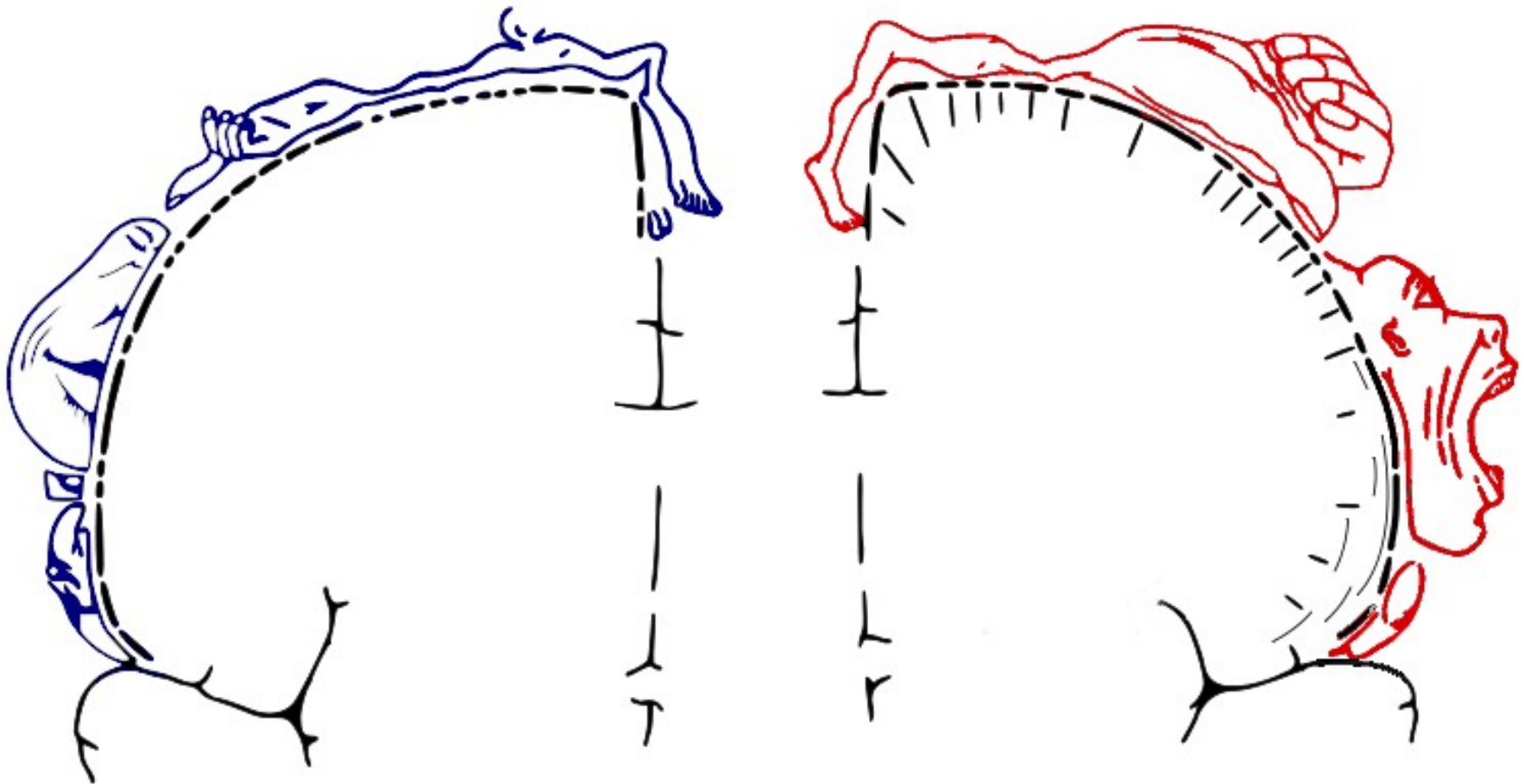


(a) Somatosensory cortex in right cerebral hemisphere



(b) Motor cortex in right cerebral hemisphere

Organisation de la commande motrice des muscles du corps humain à la surface du cerveau.



Coévolution

L'ancêtre commun du gibbon et du tigre existait il y a 85 Millions d'années. C'était une sorte de « - musaraigne ».

Le territoire du tigre, c'est la terre ferme, principalement.

Le territoire du gibbon, c'est l'arbre principalement.

Le point fort du tigre: il n'a pas de prédateur.

Le point fort du singe: il a des mains très différentes des pieds et il domine un univers complexe, les arbres. Un chimpanzé de 40 kg est capable de soulever un homme de 80 kg.

***Grâce à l'arbre, le cerveau du gibbon est plus développé
que celui du tigre...
Or c'est l'usage de la main qui différencie fondamentale-
ment l'humain du primate.
Grâce à l'arbre, aujourd'hui, l'homme domine la Terre.***

***Les arbres et nous,
nous sommes frères!***

1 – parce que nous avons un ancêtre commun

***2 – parce que nos vies ne sont pas si
dissemblables comme cela paraît à première vue***

***3 – parce que nous avons toujours besoin l'un de l'autre:
hier, aujourd'hui et demain.***

Le gibbon



Le gibbon





4 – Conclusion

Les plantes sont autotrophes, elles n'ont pas besoin de cerveau pour trouver leurs ressources de vie ou leurs ressources de reproduction.

Les animaux sont hétérotrophes et ils ont besoin de cerveau pour trouver leurs ressources de vie ou leurs ressources de reproduction