

# La nouvelle systématique « végétale »



Mathieu REYMOND

10/10/07

Développement et évolution de la fleur

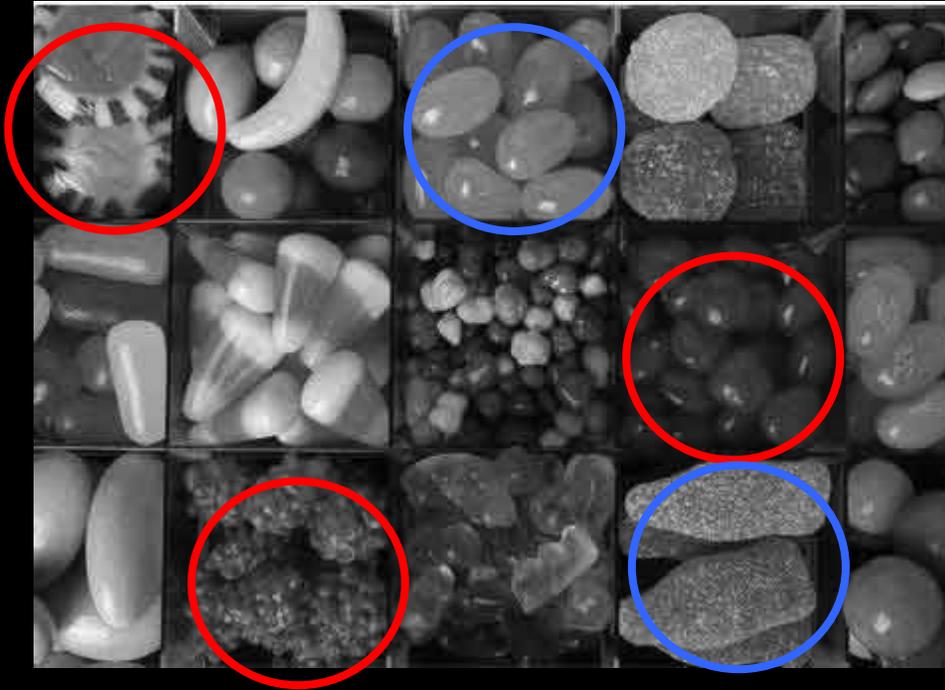
ENS Lyon

# Systematique = Science des classifications



Classer selon la forme, la couleur....

# Systematique = Science des classifications



Classer:

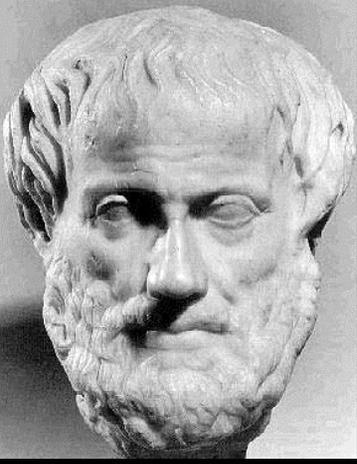
- Pour qui ?
- Par qui ?
- Quels critères choisir ?
- Dans quel but ?

# Comment classer le vivant?



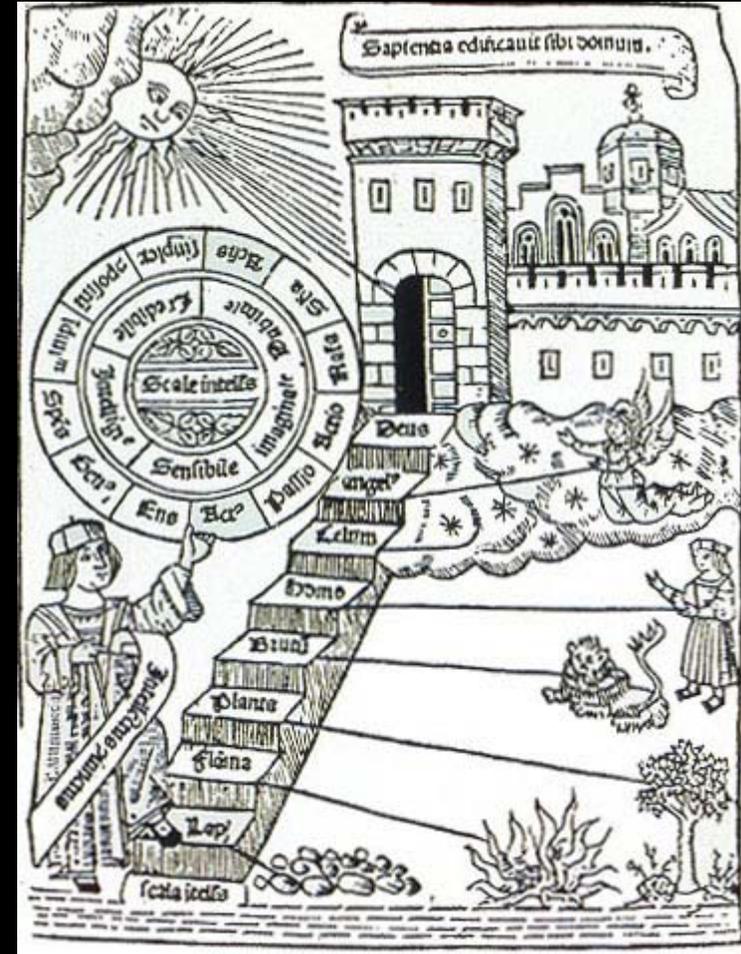
## Biodiversité:

environ 1 800 000 espèces décrites,  
soit 10 ou 100 fois moins que le nombre  
d'espèces prédites!!!!



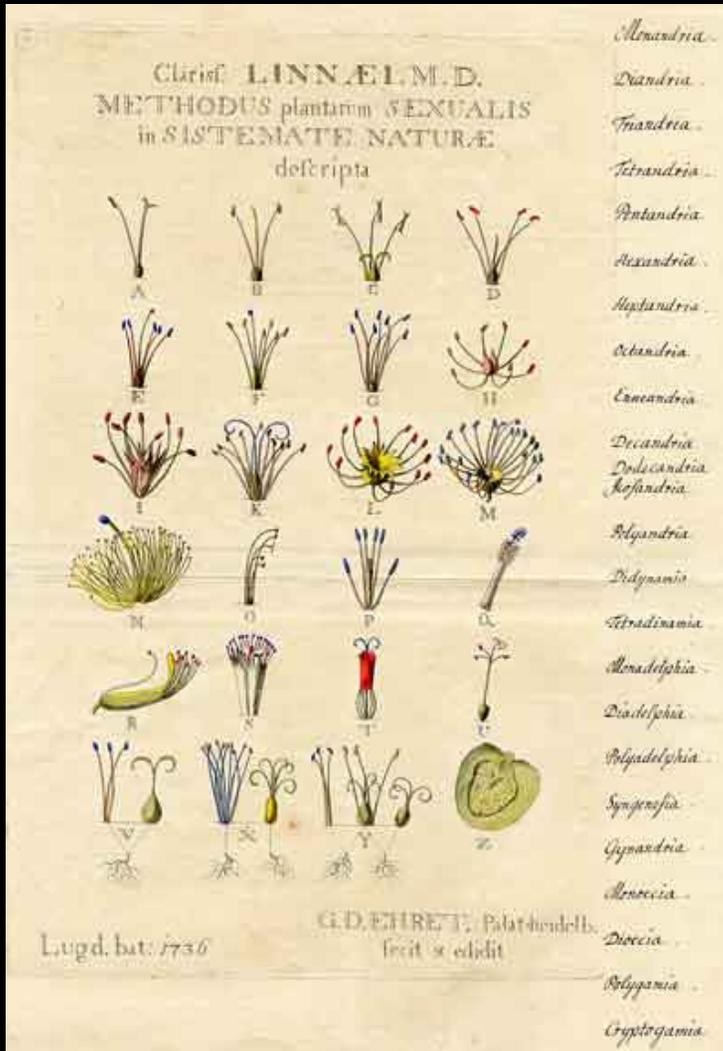
## Aristote (384-322 Avant J.C.)

- Créationniste, fixiste
- Scala Naturae (Echelle de la nature) classification orientée...
- Classification selon le caractère esprit !



# Carl von Linné (1707-1778)

- Créationniste, fixiste
- Pas de variations intra-spécifiques, pas d'évolution...



- Choix d'un caractère arbitraire: les étamines qui représente la volonté divine

# Linaria vulgaris (Linaire)

Forme commune (zygomorphe)

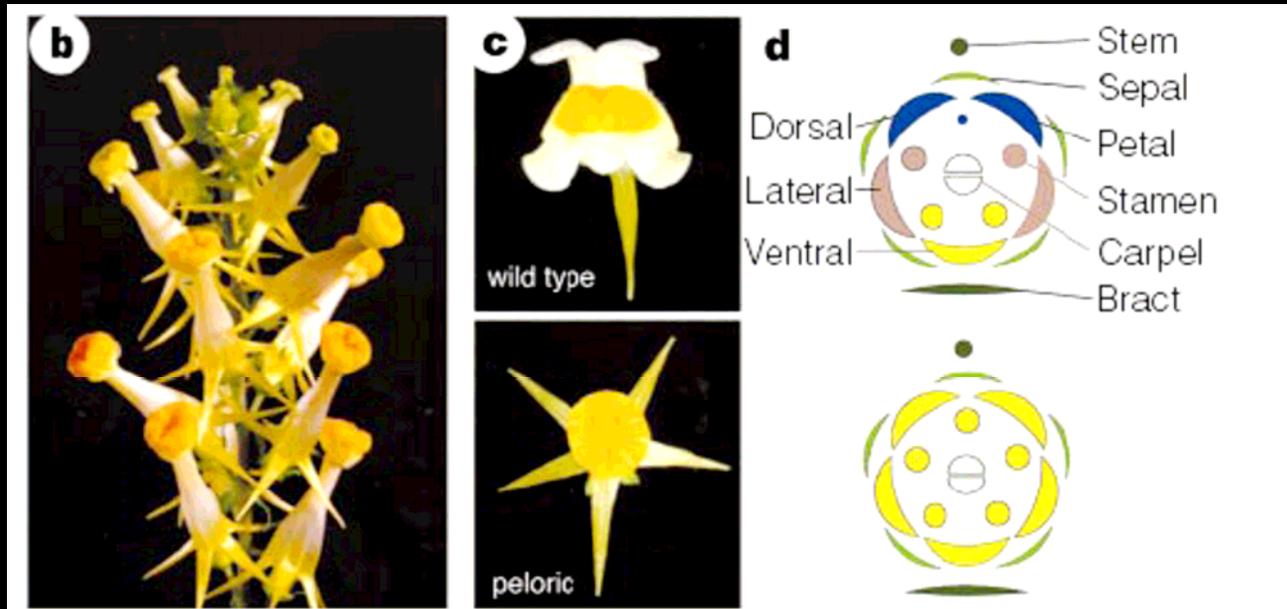


Forme Peloria « monstre » (radiaire)



→ Variation intra-spécifique ou caprice divin !!!

Forme Peloria présente une mutation dans le gène *Cycloidea* impliqué dans la mise en place de l'axe dorso-ventral

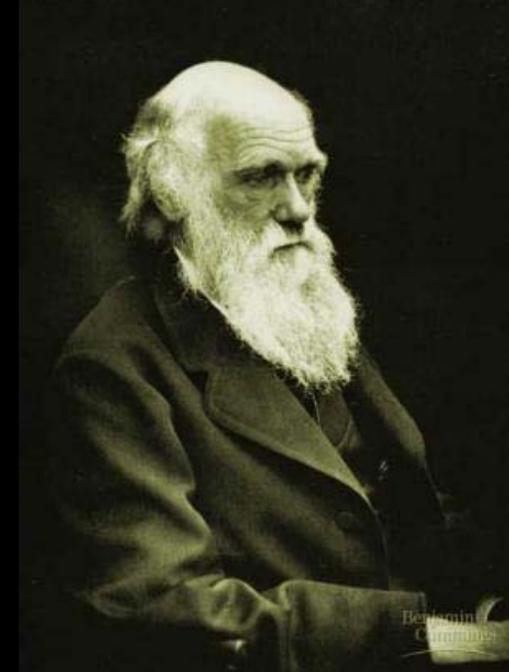


# Charles Darwin (1809-1882)

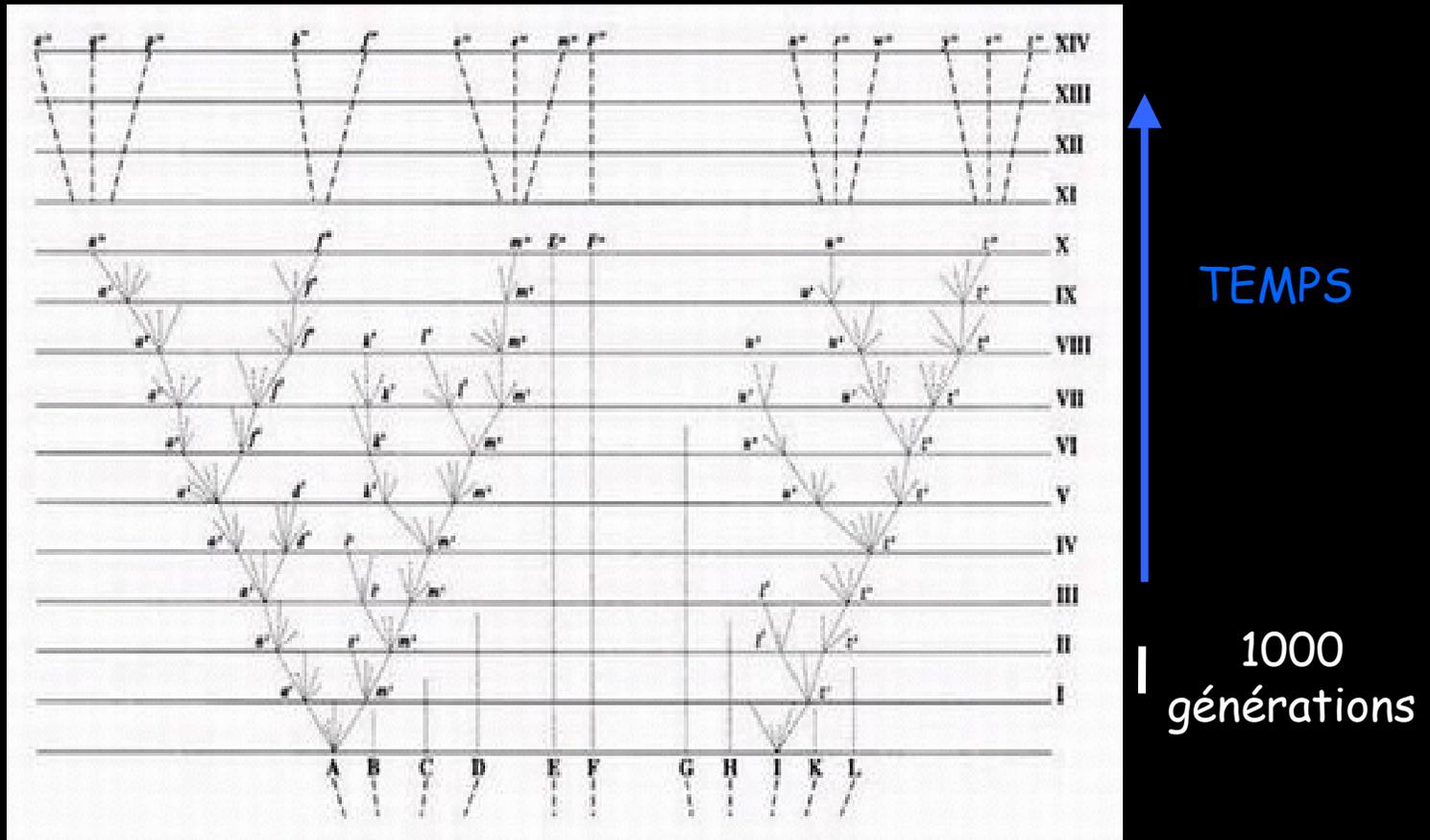
- L'origine des espèces (1859)
- Evolution des espèces
- Mécanisme à la base de cette évolution:

## La sélection naturelle

- variation intra-spécifique
- sélection
- hérédité des caractères



# Premier arbre phylogénétique!!! 1859



L'évolution est à l'origine de la biodiversité

La classification des êtres vivants doit se baser

sur l'évolution du vivant

et donc sur les relations de parentés entre êtres vivants



Classification phylogénétique

# Willi Hennig (1913-1976)



- Phylogenetic Systematics (1966)
- Formalisation de la méthode cladistique à la base de la classification phylogénétique actuelle.

- Apomorphie: caractère nouveau ou dérivé relatif à un clade

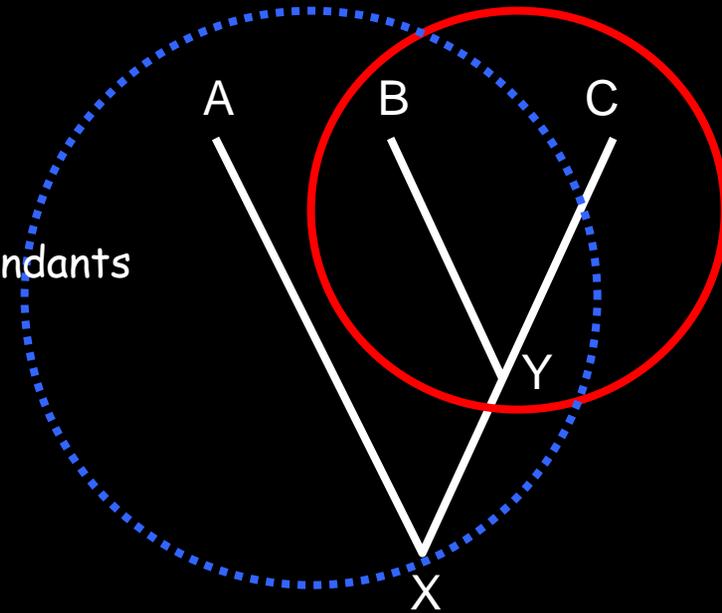
- Plésiomorphie: caractère ancestral

- Groupe monophylétique ou clade:

Ancêtre commun + tous ses descendants

- Groupe paraphylétique:

Ancêtre commun + une partie de ses descendants



# La classification phylogénétique se base sur la comparaison de caractères homologues

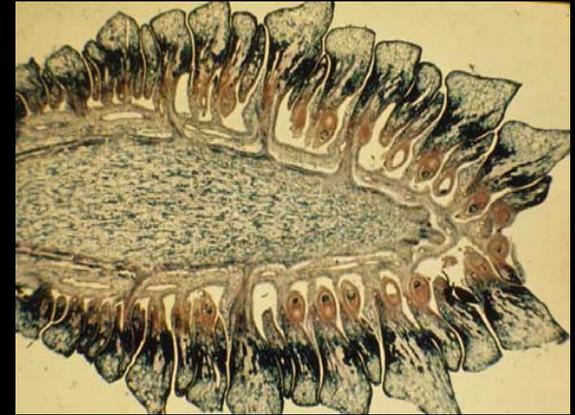
## • Définition de l'homologie:

- théorique: Sont homologues deux structures qui, prises dans deux organismes différents, ne faisait qu'une chez l'ancêtre commun à ces deux organismes.

- pratique: Sont homologues deux structures qui, prises chez deux organismes différents, entretiennent avec les structures voisines les mêmes relations topologiques, les mêmes connections.

# Comparaison de caractères macroscopiques

Mégasporophylle : Structure portant le mégasporange (exemple de l'ovule)



Pin



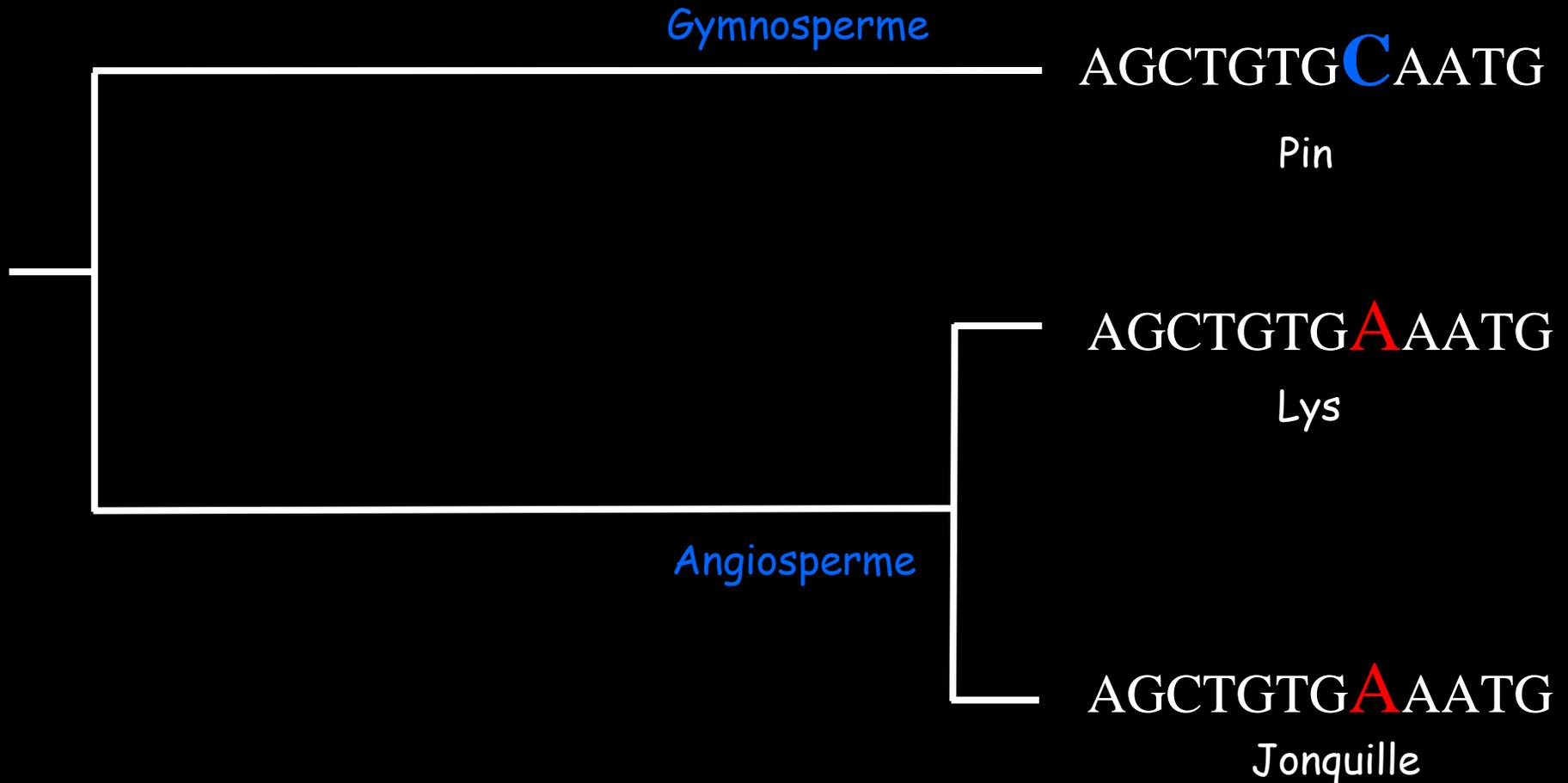
Lys



Jonquille

➔ Choix des caractères, interprétation,..

# Comparaison de caractères moléculaires



Simplicité, nombre de caractères importants,...

M G R G R V Q L K R I E N K I N R Q V T F S K R R S G L L K K A H E I S V L C D A E V A L I V F S T  
M G R G R V Q L K R I E N K I N R Q V T F S K R R S G L L K K A Q E I S V L C D A E V A L I I F S T  
M G R G R V Q L K R I E N K I N R Q V T F S K R R C G L L K K A H E I S V L C D A E V A L I V F S N  
M G R G R V Q L K K I E N K I N R Q V T F S K R R S G L L K K A H E I S V L C D A E V A L I V F S N  
M G R G R V Q L K R I E N K I N R Q V T F S K R R S G L L K K A H E I S V L C D A E V A L I V F S S

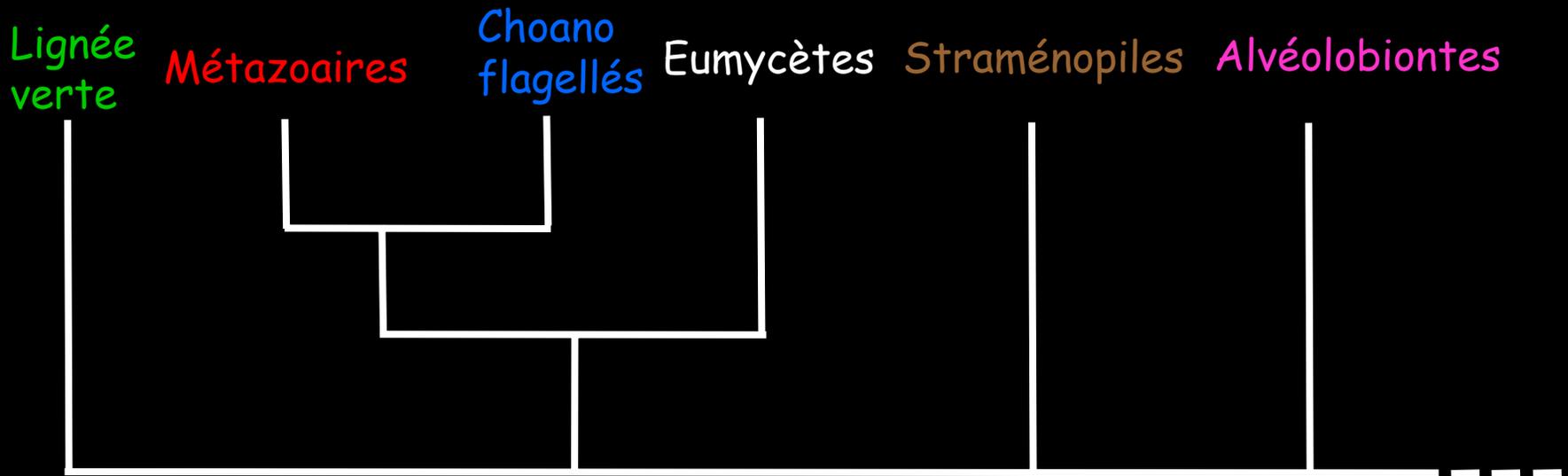
K G K L F E Y S S D P C M E R I L E R Y E R Y S Y T E R Q L V A N D Q S P N E N W V L E H A K L K A  
K G K L F E Y S S D P C M E K I L E R Y E R C S Y M E R Q L V T S E Q S P N E N W V L E H A K L K A  
K G K L Y E Y S S D P C M E R I L E R Y E R Y S Y A E R Q H V P N D Q P Q N E N W I I E H A K L K A  
K G K L Y E Y S S D P C M E K I L E R Y E R Y S Y A E R Q H V A N D Q P Q N E N W I I E H A R L K T  
K G K L F E Y S T D S C M E R I L E R Y D R Y L Y S D K Q L V G R D V S Q S E N W V L E H A K L K A

R V E V L Q K N Q R N Y M G E E L D G L S L K E L Q S L E Q Q L D S A L K H I R S R K N Q V M Y E S  
R M E V L Q R N Q R N F M G E D L D G L G L K E L Q S L E Q Q L D S A L K Q I R S R K T Q V M Y E S  
R L E V I Q K N Q R N F M G E E L D G L S M K E L Q N L E H Q L D S A L K Q I R S R K N Q V V Y E S  
R L E V I Q K N Q R N F M G E E L D G L S M K E L Q H L E H Q L D S A L K Q I R S R K N Q L M Y E S  
R V E V L E K N K R N F M G E D L D S L S L K E L Q S L E H Q L D A A I K S I R S R K N Q A M F E S

I S E L Q K K D K A L Q E H N N L L A K K I K E K E K E L A Q E - - - E V Q N S M E V A L I E T Q P  
I S E L Q K K D K A L Q E H N N M L P K K I K E K E K - - - - D L Q N S V E V T P I E T H P  
I S E L Q K K D K A L Q E K N N L L T K K I K E K E K A L A N F E L H N D D M D L D S - A L V P Q P  
I S E L S K K D K A L Q E K N K L L T T K M K E K E K A L A Q L E Q Q N E D M N L A S T V L V P Q S  
I S A L Q K K D K A L Q D H N N S L L K K I K E R E K K T G Q Q E G Q L V Q C S N S S S V L L P Q Y

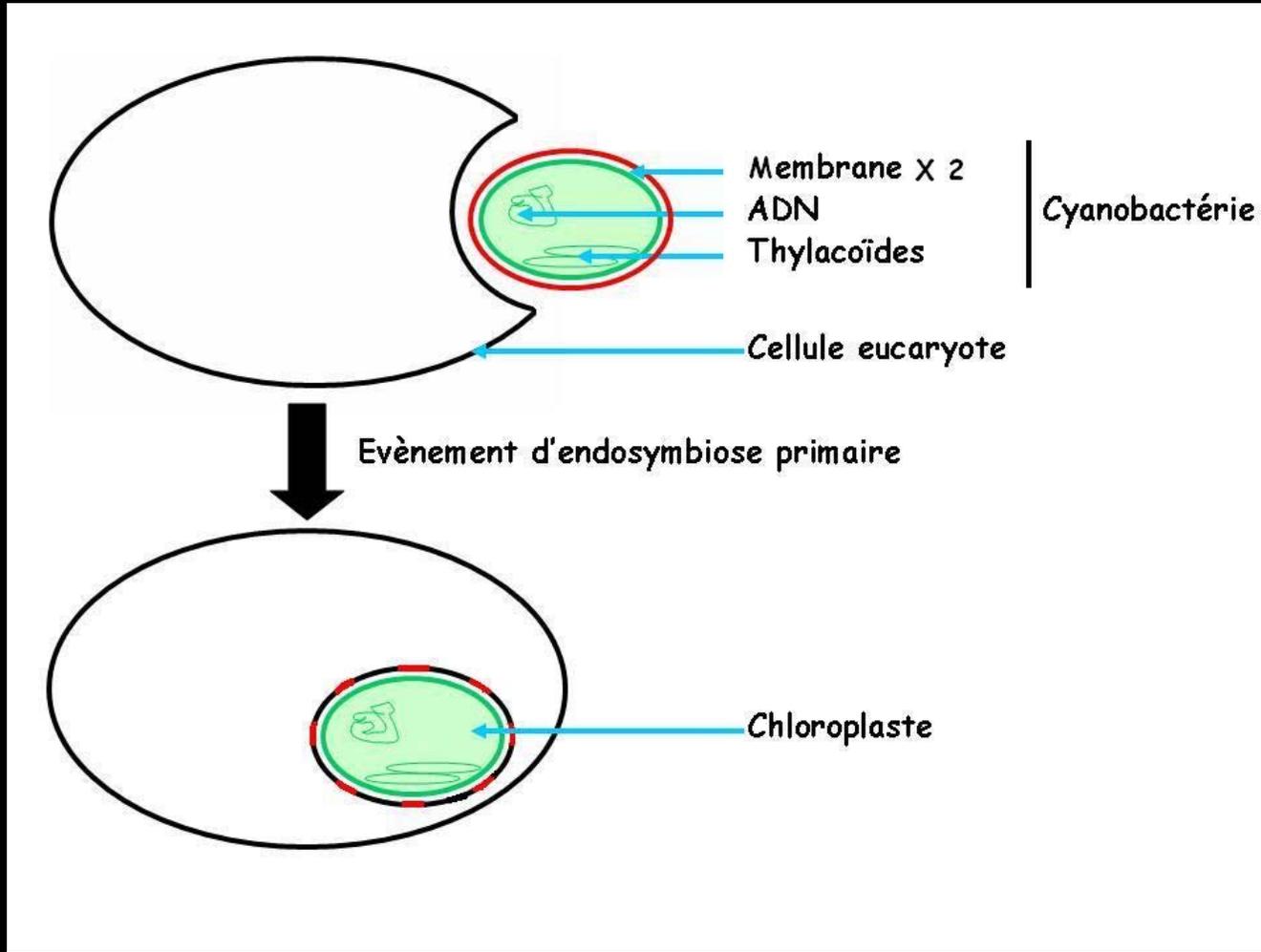
L E S M I A G G S - S L Q E N C N E E T G A E T R G S A V L P P W M I R P I N E  
L E S M N T T G S G S L Q A N C N E E T A A Q T R G G A I L P S W M I R P I N E  
L E T P N I G C S P Q D R - - - G D N E G S Q T Q S N A L L P P W M L R P I N D  
L E T L N I G S S L E D R D D G G N N E E S Q T H G N A H L P P W M L N  
C V T S S R D G F V E R V G G E N G G A S S L T E P N S L L P A W M L R P T T T N E

# Présentation des principaux clades ACTUELS et des innovations évolutives majeures



Position des « végétaux », « algues », « champignons » !!!!

# Lignée verte et endosymbiose primaire





Rhodobiontes

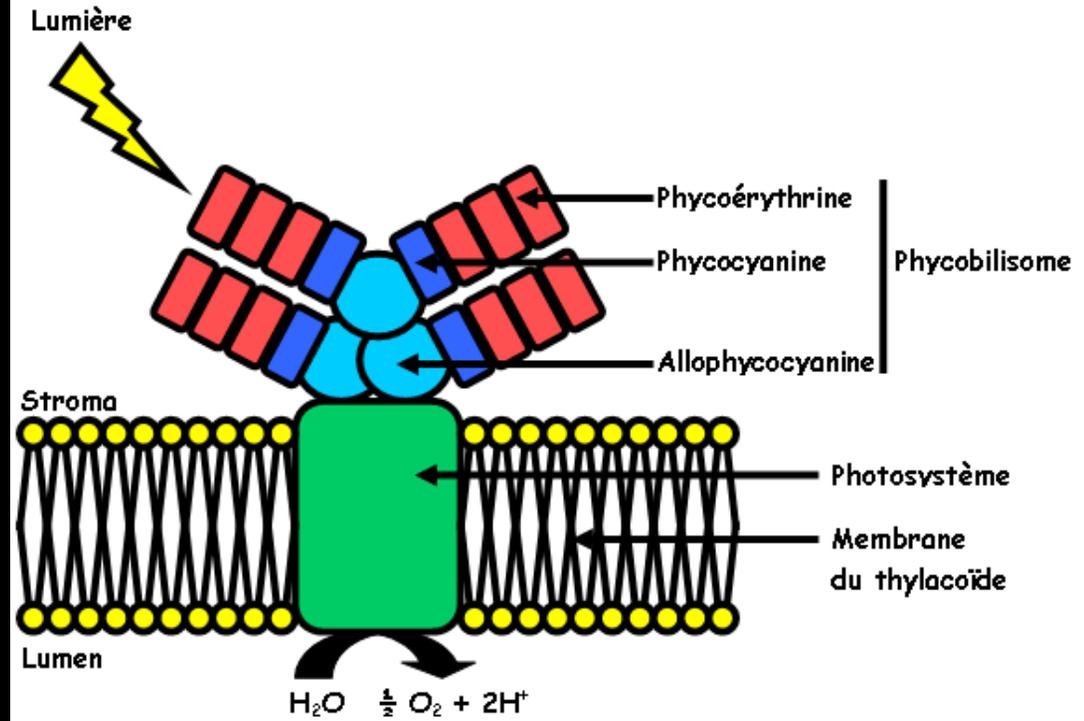


Chlorobiontes Glaucophytes



## Rhodobiontes

- Phycobilisomes



- Amidon floridéen
- Couleur rouge de la phycoérythrine

## Chlorobiontes

- Amidon dans le stroma du chloroplaste
- Couleur verte de la chlorophylle

## Métabiontes

- Perte du peptidoglycane



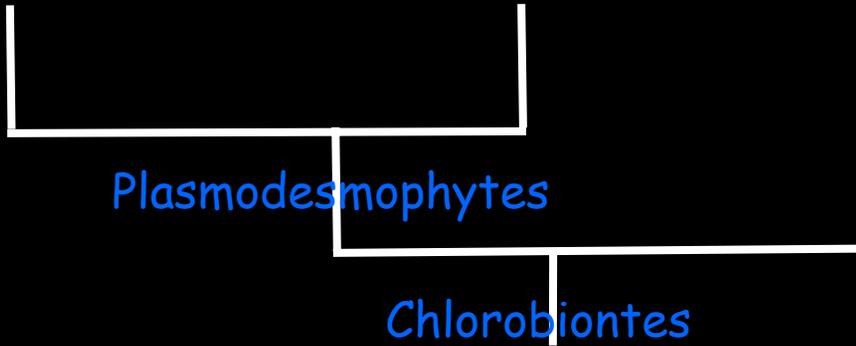
Embryophytes ou  
Archégoniates ou  
Plantes



Charales



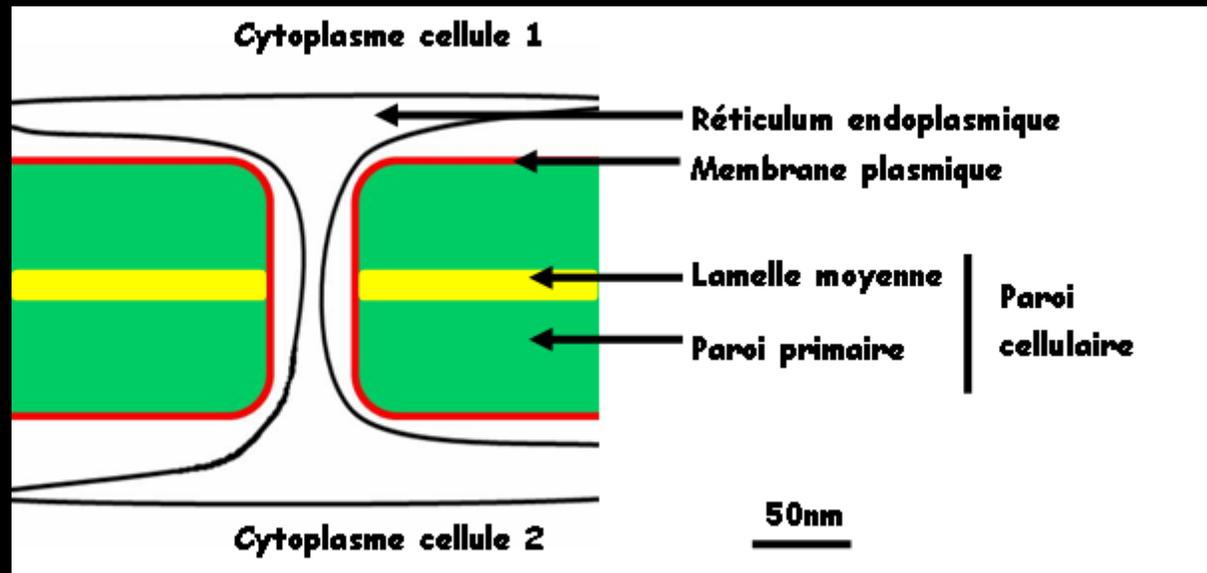
Ulvophytes



# Ulvophytes

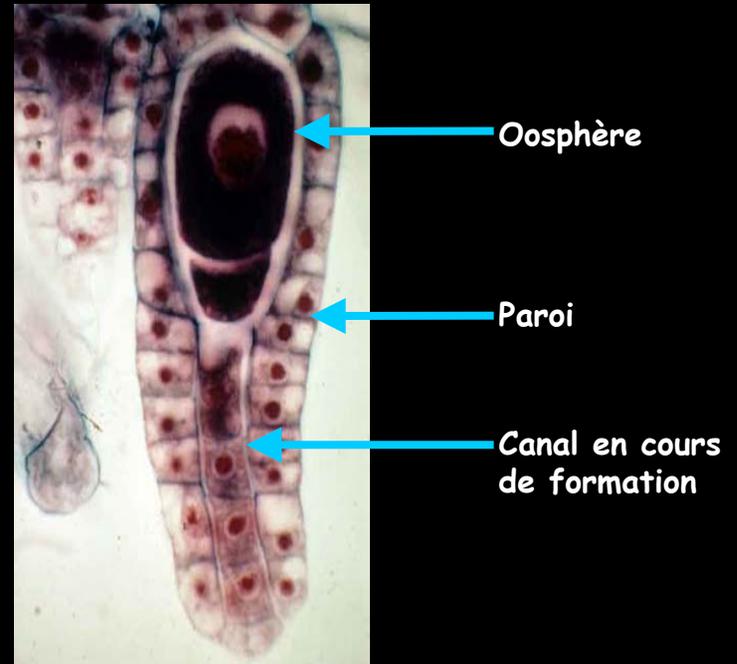
- Données moléculaires

## Plasmodesmophytes



Embryophytes ou  
Archégoniates ou  
Plantes

- Gamétange: structure produisant des gamètes



- une phase diploïde multicellulaire dans le cycle : le sporophyte
- un embryon
- une cuticule

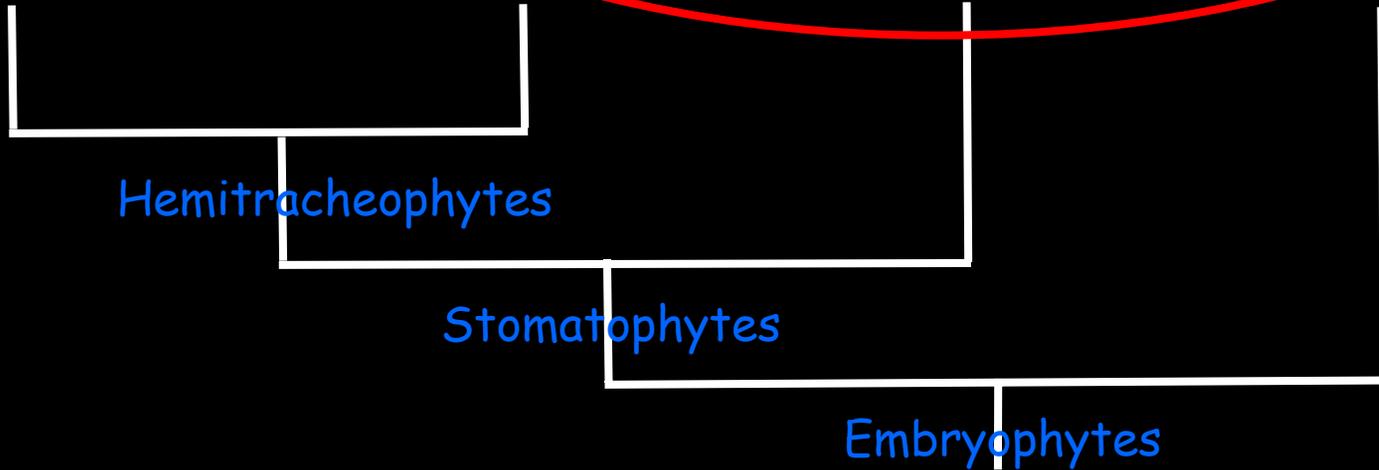


Trachéophytes  
ou plantes  
vasculaires

Mousses

Anthocerophytes

Marchantiophytes

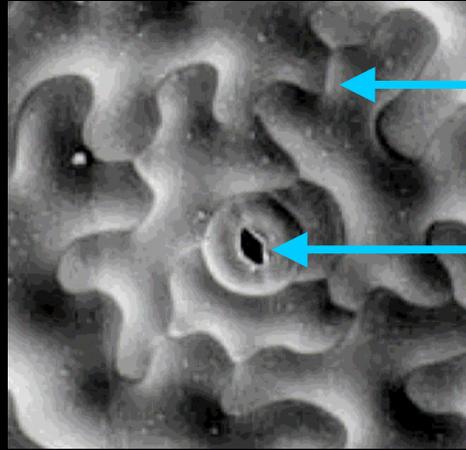


Les bryophytes lato sensu sont paraphylétiques

## Marchantiophytes

- la présence de cellules contenant des huiles appelées oléocorps

## Stomatophytes



Cellule  
épidermique

Stomate

## Anthocerophytes

- le développement des anthéridies à partir d'une cellule sous-épidermique

## Mousses

- la présence d'une capsule sporangiale avec un opercule.



## Hemitracheophytes

- la présence d'éléments conducteurs dans la tige du gamétophyte et du sporophyte.
- un sporophyte possédant un axe vertical parfaitement marqué.

## Trachéophytes ou plantes vasculaires

- les trachéides, cellules conduisant la sève brute qui ont une paroi lignifiée avec des épaissements en anneaux ou en spirale.



Spermatophytes  
(plantes à ovules)



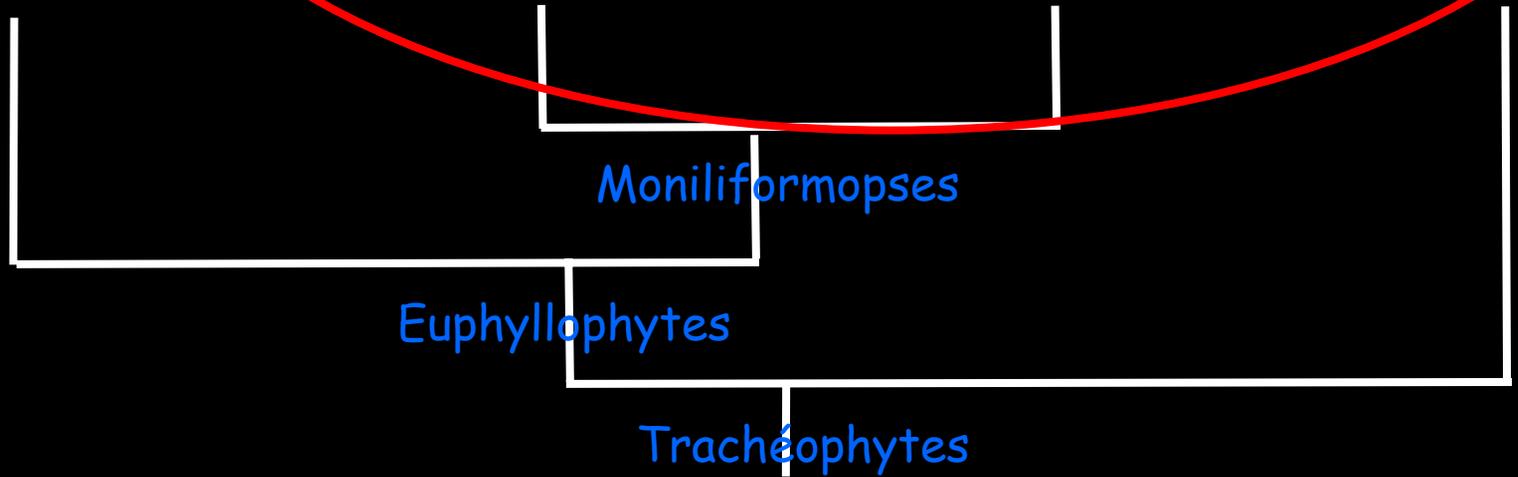
Sphénophytes



Filicophytes



Lycophytes



Les ptéridophytes sont paraphylétiques

## Lycophytes

- Sporophylles petites et aiguës avec des sporanges à leur surface supérieure



## Euphyllophytes

- La formation de feuilles ou mégaphylles

## Moniliformopses

- Données moléculaires

## Filicophytes

- Fronde de fougère qui se déploie en crosse

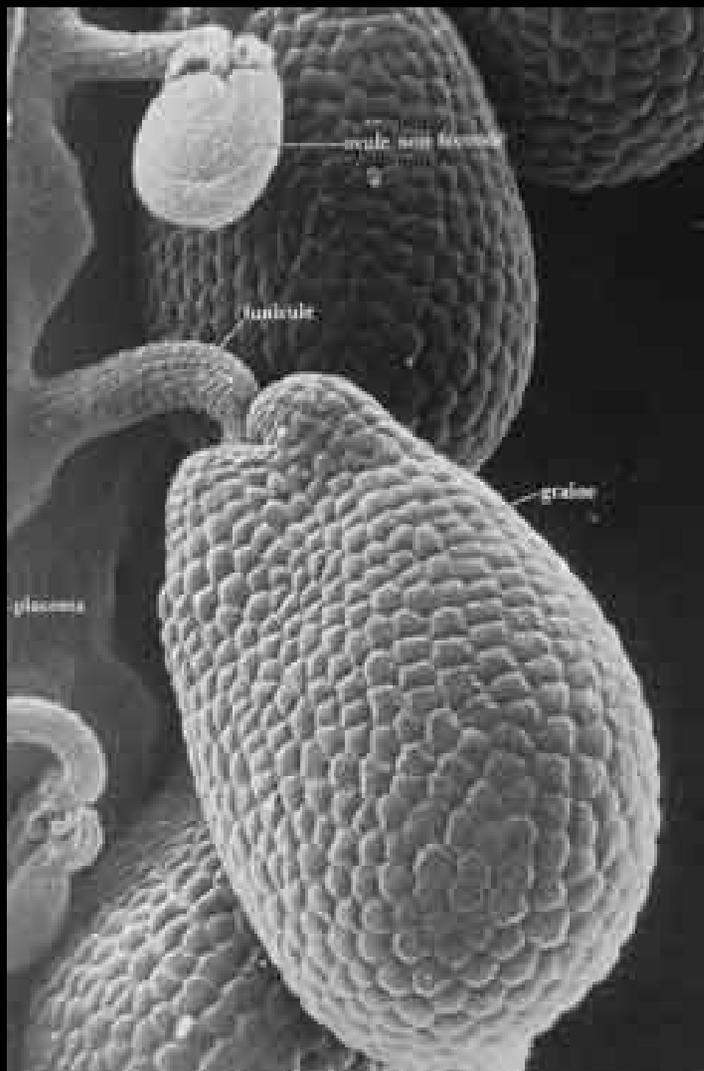


## Sphénophytes

- Sporangiophore



## Spermatophytes (plantes à ovules)



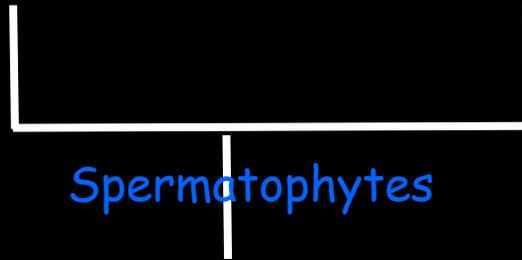
- ovule en développement



*Gymnosperme*



*Angiosperme*



*Spermatophytes*

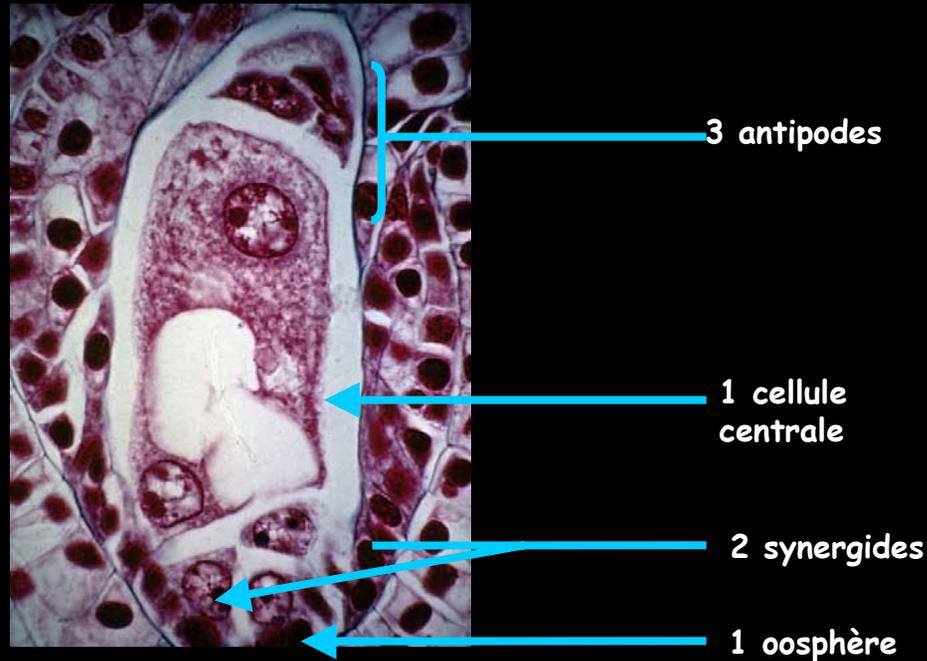
# Gymnosperme

- des ovules nus

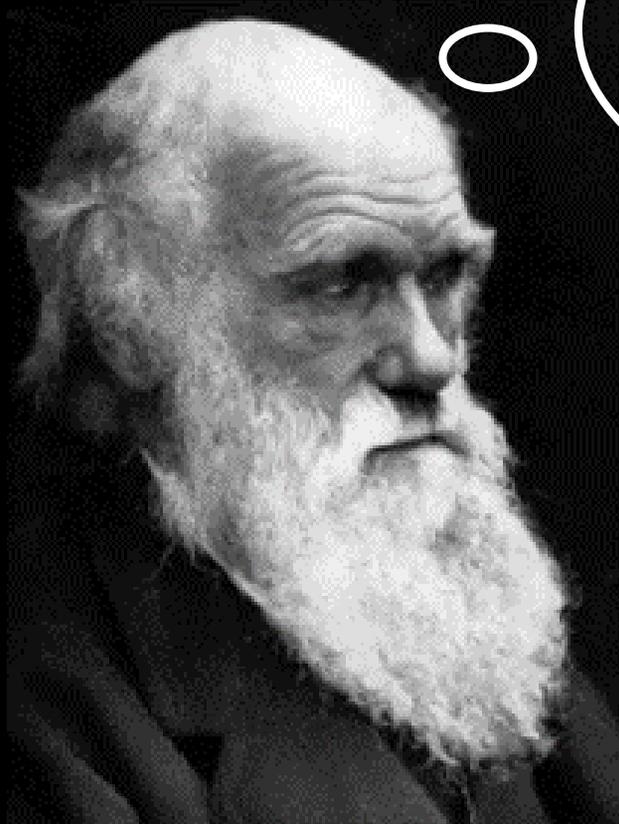


## Angiosperme

- La fleur composée de ses 4 organes caractéristiques
- Gamétophyte réduit (8 noyaux, 7 cellules)

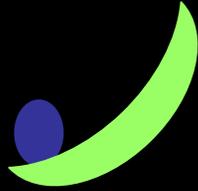


- L'ovule qui est protégé dans un carpelle complètement fermé qui donnera le fruit



**"The rapid development  
as far as we can judge  
of all the higher plants  
within recent geological times  
is an Abominable Mystery!"**

# GYMNOSPERMS



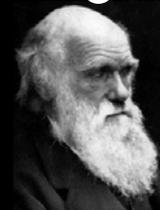
# ANGIOSPERMS

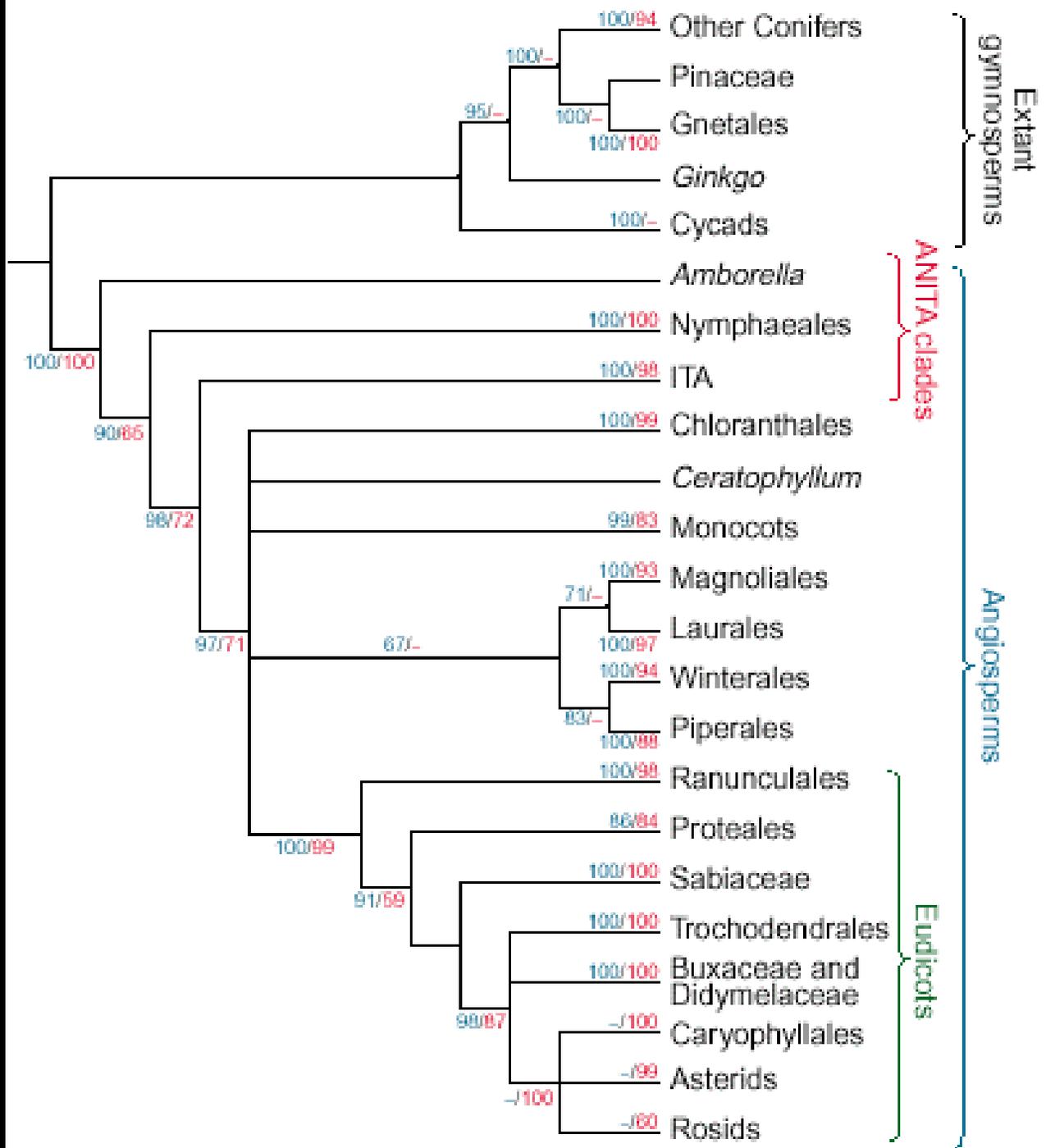


ANITA  
GRADE

MONOCOTS +  
EUMAGNOLIDS etc

EUDICOTS





The END