

Introduction au Monde Végétal

Les Champignons

Les Algues

Introduction au Monde Animal

Les Invertébrés

(Les Lichens)

Enseignement de Biologie des Organismes

1^{ère} année de Licence STS BGS

Introduction au Monde Végétal



I Introduction au Monde Végétal

- I. Les grands critères de classification du monde végétal
- II. Phylogenèse
- III. Le niveau cellulaire
- IV. L'appareil végétatif
- V. La reproduction
- VI. Points de repères systématiques

I Introduction au Monde Végétal

I. les grands critères de classification du monde végétal

- 1) A l'échelle cellulaire
- 2) Organisation pluricellulaire

Procaryote <> Eucaryote

Unicellulaire <> Pluricellulaire

I. Les grands critères de classification du monde végétal 1) à l'échelle cellulaire

- Les premiers êtres vivants, apparus sur terre **il y a environ 3,5 milliards d'années**, étaient des bactéries dépourvues de noyau cellulaire:

des Procaryotes

- à partir de ces procaryotes des êtres plus complexes sont apparus :

les Eucaryotes

- Leur caractéristique essentielle est de posséder un noyau cellulaire qui renferme l'ADN, support de l'information génétique.
- Tous les animaux et les végétaux sont des eucaryotes.

Les différences procaryotes-eucaryotes

PROCARYOTES	EUCARYOTES
Pas de noyau	Existence d'un noyau
Division cellulaire par scissiparité	Division cellulaire par mitose et méiose
Pas d'organes sub-cellulaires	Nombreux organites <i>(mitochondries, réticulum, plastes chez les végétaux)</i>
Paroi glycoprotéique	Paroi pecto-cellulosique <i>(chez les végétaux)</i>

I. Les grands critères de classification du monde végétal

Procaryote <> Eucaryote

Unicellulaire <> Pluricellulaire

- Le règne végétal est traditionnellement subdivisé **en deux grands groupes** en fonction de l'organisation structurale du végétal:

Présence d'un Thalle ou d'un Cormus

Thallophytes

- Ensemble des plantes qui ne possèdent pas de tige feuillée et de racines

Cormophytes

«Cormus» : tige en latin et «phuton» : plante en grec)

- Ensemble des plantes qui possèdent une tige portant des feuilles ou des frondes (organes - tiges, feuilles, racines - différenciés).

I. Les grands critères de classification du monde végétal

Procaryote <> Eucaryote

Unicellulaire <> Pluricellulaire

Présence d'un Thalle ou d'un Cormus

Thallophyte : Plantes où tige, feuille, racine ne sont pas différenciés

Cormophyte : Plantes pourvues d'une tige portant des feuilles ou des frondes

Présence ou absence de vascularisation

Trachéophytes : Plantes vascularisées

Expression de la sexualité

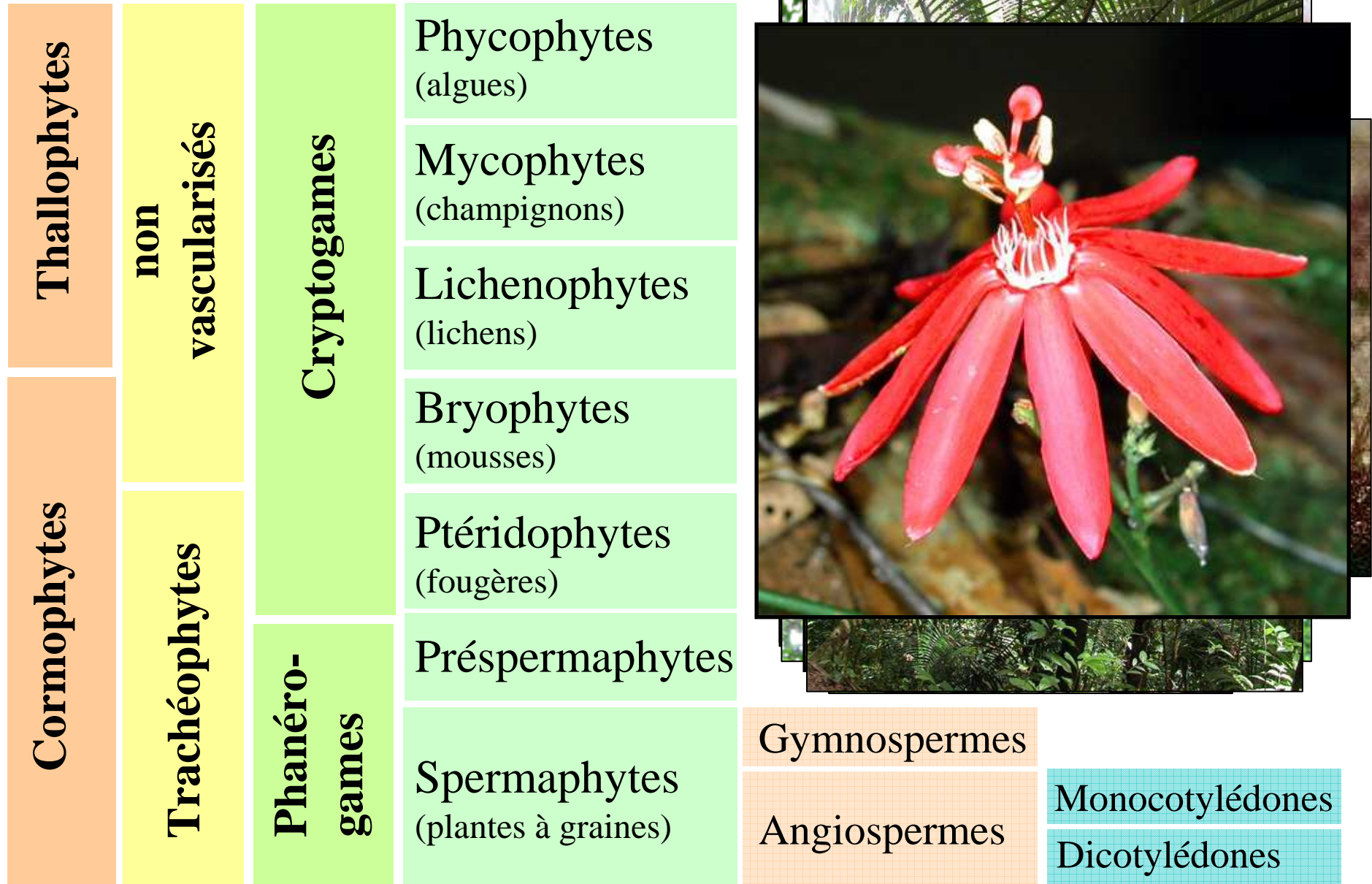
Cryptogames : Plantes où les organes de reproduction ne sont pas visibles

Phanérogames : Plantes où les organes de reproduction sont apparents

Spermaphytes : Plantes à graines

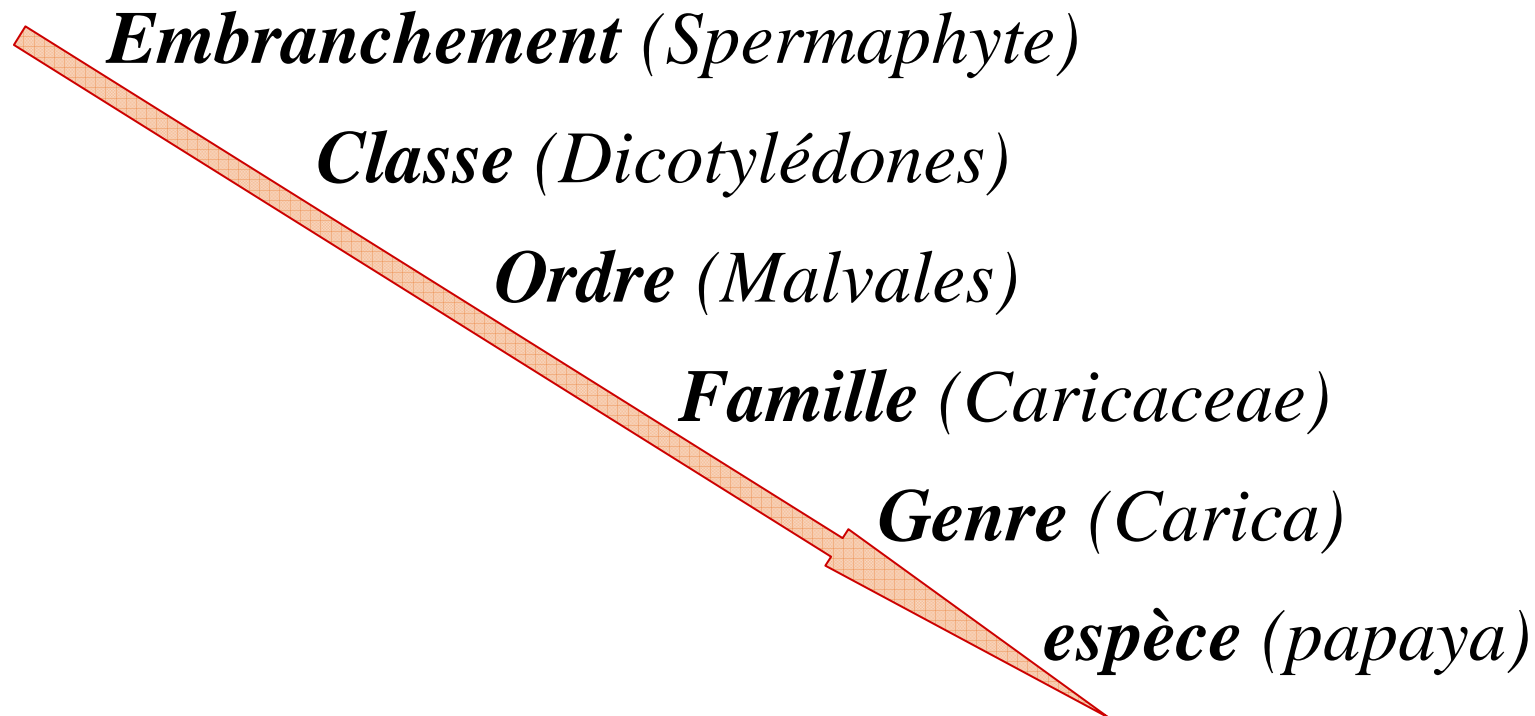
I. Les grands critères de classification du monde végétal

Une première approche ...



I. Les grands critères de classification du monde végétal

- **Taxonomie** : Science du classement des êtres vivants.
- **Classification** : Arrangement des êtres vivants en groupes ou taxons d'après l'étude comparative de leurs caractères.
- **Systematique** : Terme plus large recouvrant tous les aspects de la classification du vivant, y compris les aspects évolutifs.



II. Phylogénèse

Phylogenèse :

Histoire du développement d'un groupe de végétaux représentant une unité systématique, celle-ci étant considérée pour elle même ou par rapport à d'autres groupes voisins

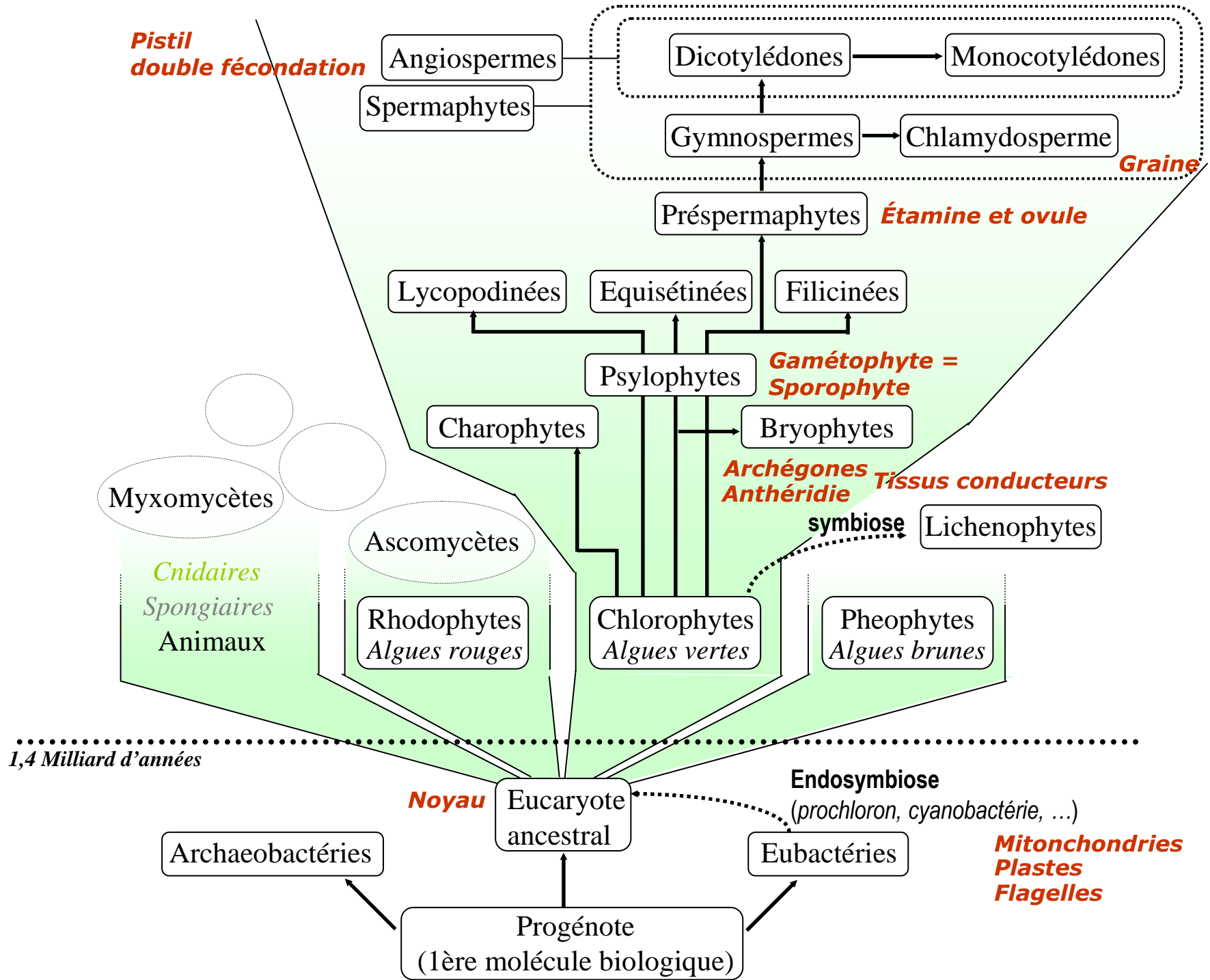
Phylogenèse : Suite des événements évolutifs ayant mené à la diversification d'un groupe d'êtres vivants

Phylogénie : Représentation inférée de la phylogenèse

Les grands règnes du vivant

- les Monères, qui regroupent l'ensemble des organismes **PROCARYOTES** (les bactéries), c'est à dire constitués d'une cellule sans noyau.
- les Protistes, qui regroupent des organismes **EUCARYOTES** en majorité **UNICELLULAIRES** (et ne répondant pas aux critères des autres règnes). Leur(s) cellule(s) possède(nt) un noyau.
- les Mycètes, ou champignons, qui regroupent les organismes **EUCARYOTES HETEROTROPHES** et possédant **UNE PAROI**.
- les Végétaux, qui regroupent les organismes **EUCARYOTES AUTOTROPHES** et possédant **UNE PAROI**.
- Les Animaux, qui regroupent les organismes **EUCARYOTES HETEROTROPHES** et ne possédant **PAS UNE PAROI**.

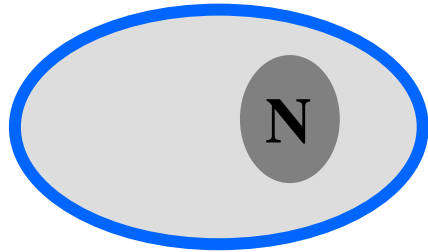
Endosymbiose et théorie des phylums



II. Phylogénèse

Théorie de l'endosymbiose

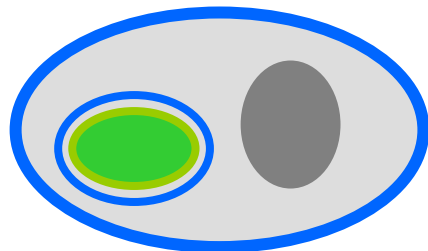
Eucaryote
hétérotrophe



Cyanobactérie
Prochloron, ...

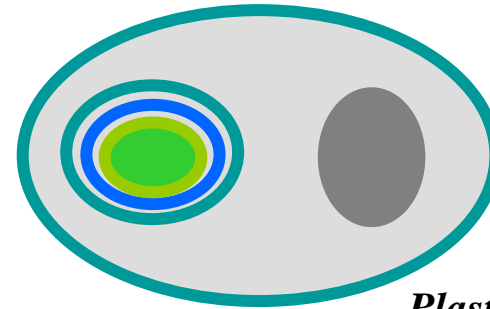


**Endosymbiose
primaire**



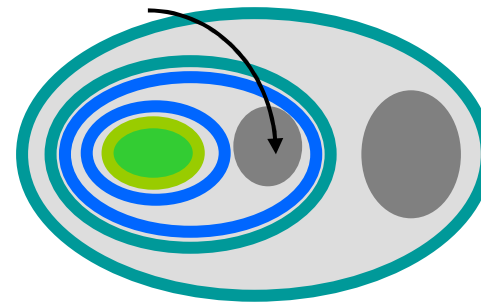
Plaste simple (2 membranes)
Nombreuses algues,
végétaux supérieurs

Euglénophytes
Dinophytes

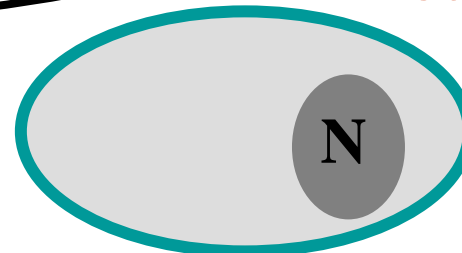


*Plastes complexes
(3/4 membranes)*

Nucléomorphe



**Endosymbiose
secondaire**



Eucaryote
hétérotrophe

I. Introduction

III. Le niveau cellulaire

- 1) Caractéristique des cellules végétales
- 2) Différences entre algues et champignons

III. Le niveau cellulaire -

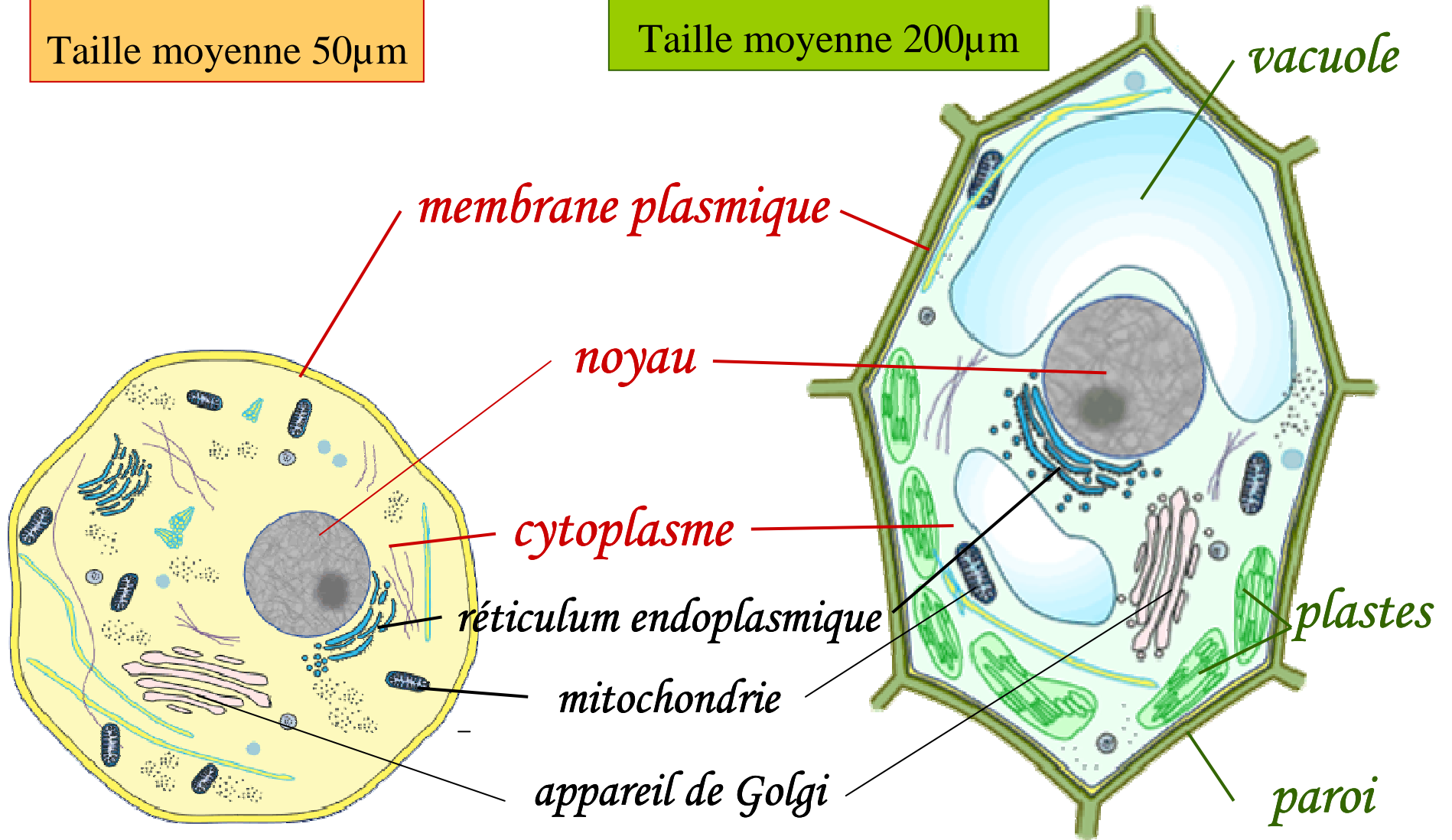
1) Caractéristique des cellules végétales

Cellule animale

Taille moyenne 50 μ m

Cellule végétale

Taille moyenne 200 μ m



Les plastes et pigments assimilateurs

Les plastes = organites limités par 2 membranes.

Ils dérivent tous de **Proplast**es et sont de deux types :

- Les **leucoplastes**, dépourvus de pigments

Exemple : amyloplastes accumulent l'amidon (réserves)

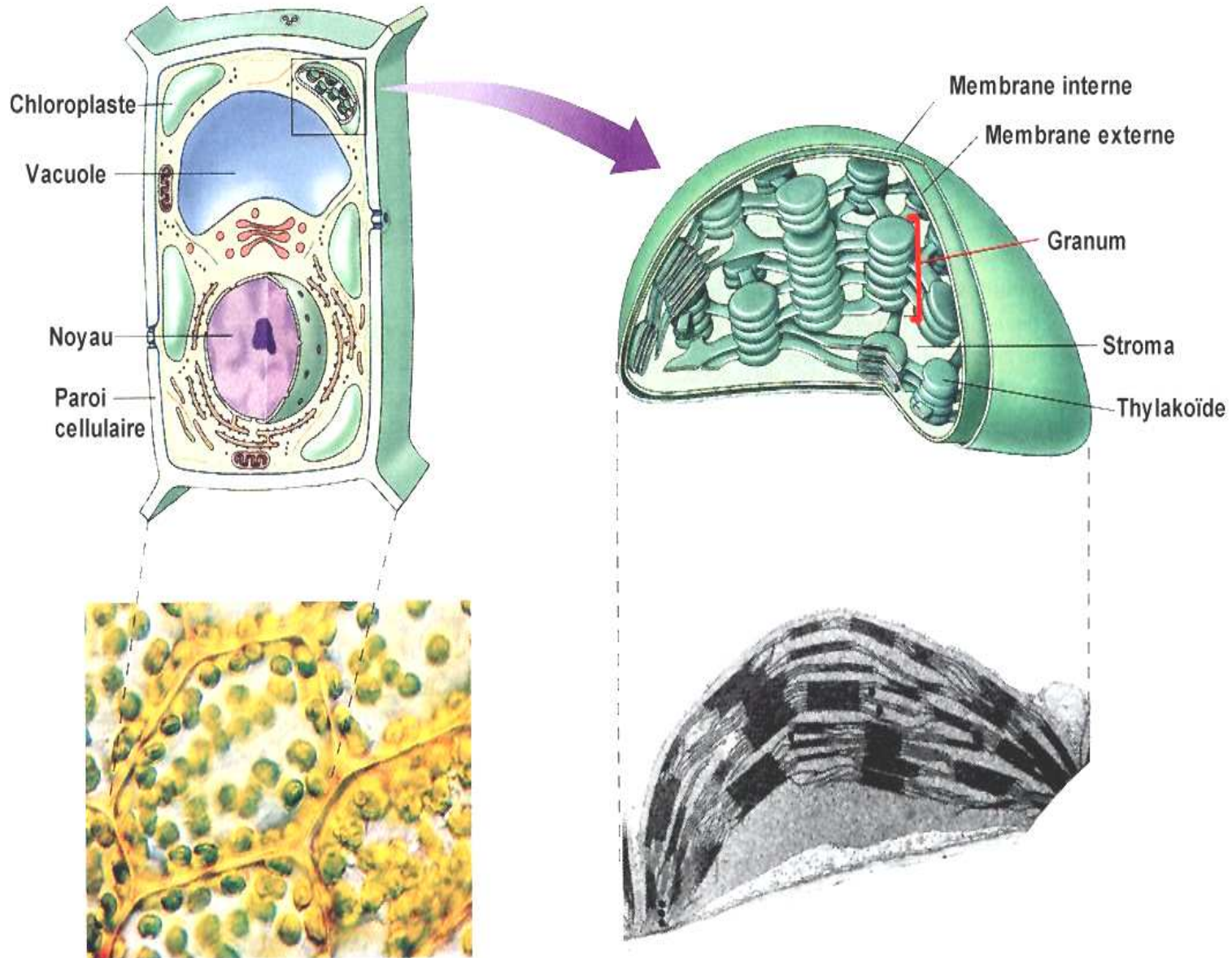
- Les **chromoplastes** qui possèdent des pigments

Exemple: **chloroplastes** dont les pigments chlorophylles et caroténoïdes assurent l'absorption de l'énergie solaires

Exemple: d'autres chromoplastes ~~accumulent~~ *Chlorophylle a* → *Photosynthèse* des pigments caroténoïques qui confèrent à certains organes leurs couleurs

Les pigments assimilateurs = chlorophylles a et b, caroténoïdes et phycobilines

Chloroplaste: structure générale



La paroi pectocellulosique

Enveloppe la plus externe de la cellule végétale

Essentiellement composée de:

- *polymères glucidiques*
- *cellulose*
- *pectine*
- *protéines pariétales*

La paroi est composée de 3 parties:

- **Paroi primaire** : **pectocellulosique**, elle n'existe que dans cellules juvéniles. Extensible, ce qui permet la croissance cellulaire (élongation)

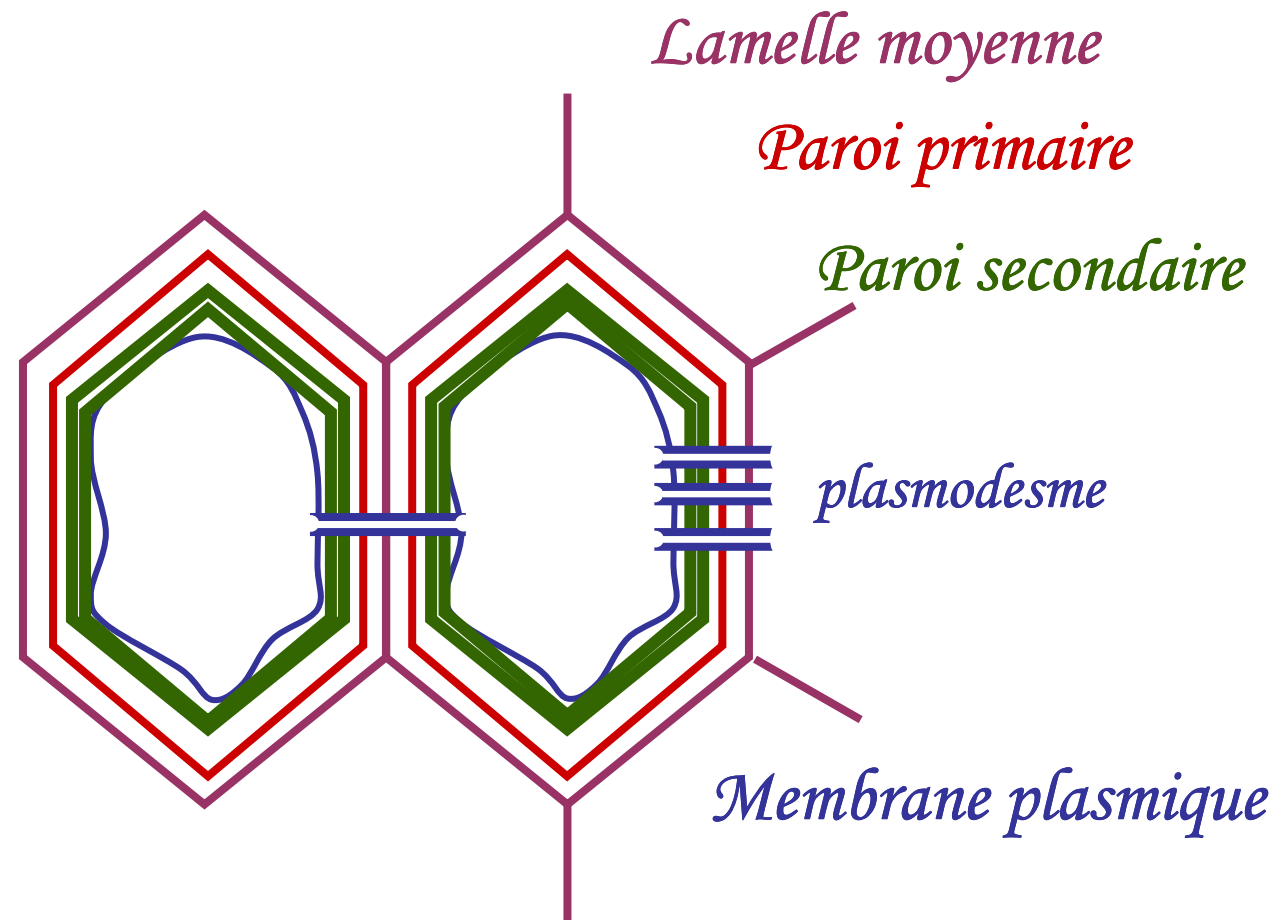
- **Paroi secondaire** : elle apparaît lors de la différenciation de la cellule. Elle est constituée de **cellulose et d'hémicellulose** et est enrichie en **composés phénoliques** :

Lignine → *renforcer la rigidité*

- **Lamelle moyenne**: partie la plus externe de la paroi. Commune à 2 cellules contiguës. Elle se forme la première et est constituée de **matières pectiques**

Subérine et Cutine → *imperméabiliser*

La paroi pectocellulosique



- Pour permettre les communications entre cellules, directement de cytoplasmes à cytoplasmes, les parois sont finement ponctuées de *plasmodesmes*

La paroi pectocellulosique

- La paroi assure **le maintien** et définit **la taille et la forme** de la cellule végétale
- La paroi participe :
 - à la **régulation des relations** avec les autres cellules et avec l'extérieur
 - de **manière passive** au transport et à l'absorption et à la sécrétion de multiples substances
- *Remarque* : rôle des *plasmodesmes*

La vacuole

La vacuole est très importante chez les végétaux

- **Elle occupe 80 à 90% du volume cellulaire**
- Elle est limitée par une membrane : **le tonoplaste**. Elle contient des sucs vacuolaires dont la composition varie en fonction de l'état de la plante
- En général son rôle est dédiée au stockage de l'eau, de solutés organiques d'ions minéraux et parfois de pigments (anthocyanes)
 - La vacuole joue **un rôle majeur dans la régulation des grandes fonctions physiologiques de la cellule végétale** (pH, pression osmotique, concentration ioniques...)

III. Le niveau cellulaire -

1) Caractéristique des cellules végétales

Les cellules végétales et les cellules animales présentent de nombreux points communs, dus à leurs caractères eucaryotes. Leur organisation est toutefois légèrement différente (taille, organites, ...). Ces différences se traduisent par des modes de vie différents...

Cellule animale Taille <	Eucaryote noyau	Cellule végétale Taille >
	Membrane plasmique	
	Réticulum endoplasmique Appareil de Golgi mitochondrie	
		vacuole
		plastes
		paroi cellulaire
Centrioles		

La totipotence des cellules végétales

Les organismes végétaux sont peu différenciés

Seuls les végétaux les plus évolués :

des organes bien différenciés structurellement et fonctionnellement :

tige, feuille, racine, fleur et appareil conducteur de sève

Cette faible différenciation va permettre une grande facilité de régénération qui est à la base de la multiplication végétative

Cette capacité est due à la **totipotence** de la cellule végétale

possibilité qu'a potentiellement n'importe quelle cellule végétale de se dédifférencier pour se redifférencier ensuite et donner un nouvel organisme

Cette totipotentialité cellulaire s'accompagne d'une possibilité de multiplication indéfinie que l'on peut observer dans les zones de croissance de la plante : les méristèmes. Ces cellules restent dans un état de dédifférenciation permanent, elles restent juvéniles

III. Le niveau cellulaire - 2) Différences entre algues et champignons

	Algues	Champignons
paroi	cellulose + pectine	chitine
noyau	1 noyau par cellule (rarement plus)	1-2 à n noyaux
plastés	+	0
mitochondries	+	+
appareil cinétique (flagelle)	+	0
mode de vie	aquatique	aérien

I. Introduction

IV. L'appareil végétatif

Principales différences entre Thallophytes et Cormophytes :

Différenciation ou non d'organes

Cormophytes : appareil végétatif = feuilles, tiges et racines



Organes bien différenciés

Thallophytes : appareil végétatif = « Thalle »



Pas d'organes bien différenciés

I. Introduction

V. La reproduction

1) Généralités

2) Les cycles biologiques des végétaux

V. La Reproduction - 1) Généralités

- *La multiplication végétative*

- Elle ne met en jeu qu'un seul génome conservé identique chez tous les individus fils, il y a constitution d'un clone.
- Au niveau de la cellule, un tel processus de division sans remaniement du nombre de chromosomes s'appelle **la mitose**, à partir d'1 cellule mère on obtient 2 cellules filles **génétiquement identiques**.

- *La reproduction sexuée*

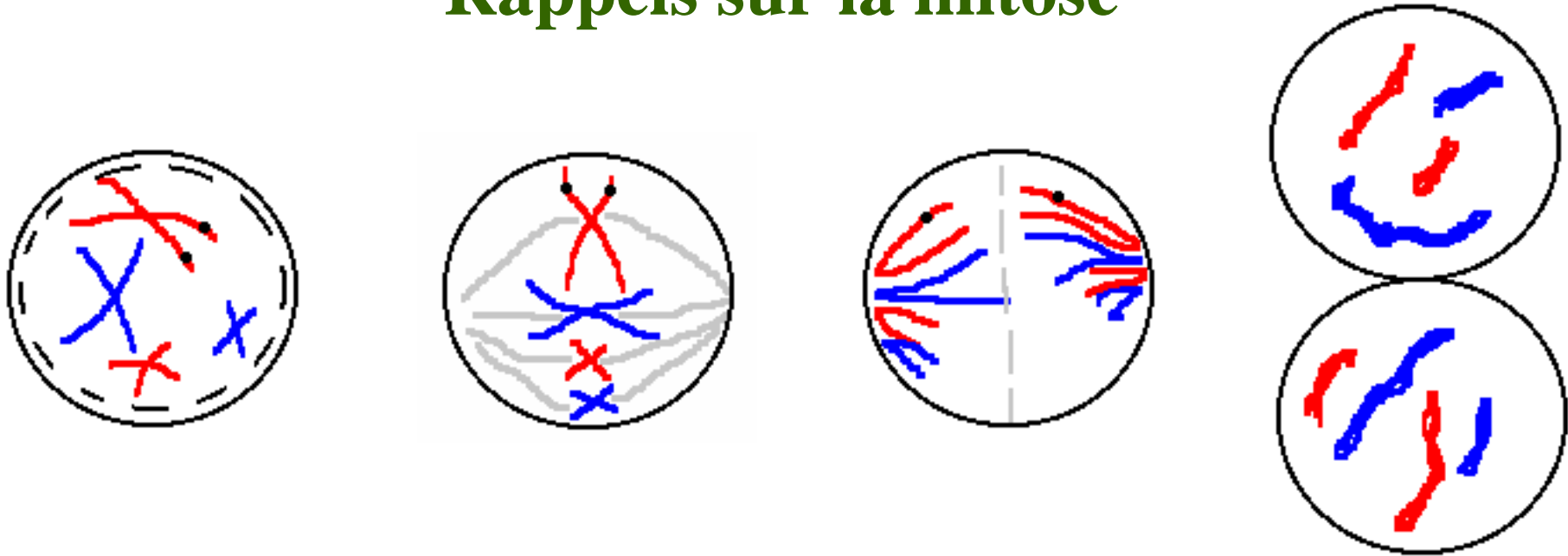
- Elle met en œuvre deux processus fondamentaux:

Fécondation = union de deux gamètes haploïdes \longrightarrow un zygote diploïde

Méiose: partage en 2 parties \longrightarrow numériquement égales du stock chromosomique diploïde, mais qualitativement différentes

Les individus qui proviennent d'une reproduction sexuée sont donc le résultat d'un **double brassage génétique**. Ce sont des individus originaux, **génétiquement uniques**

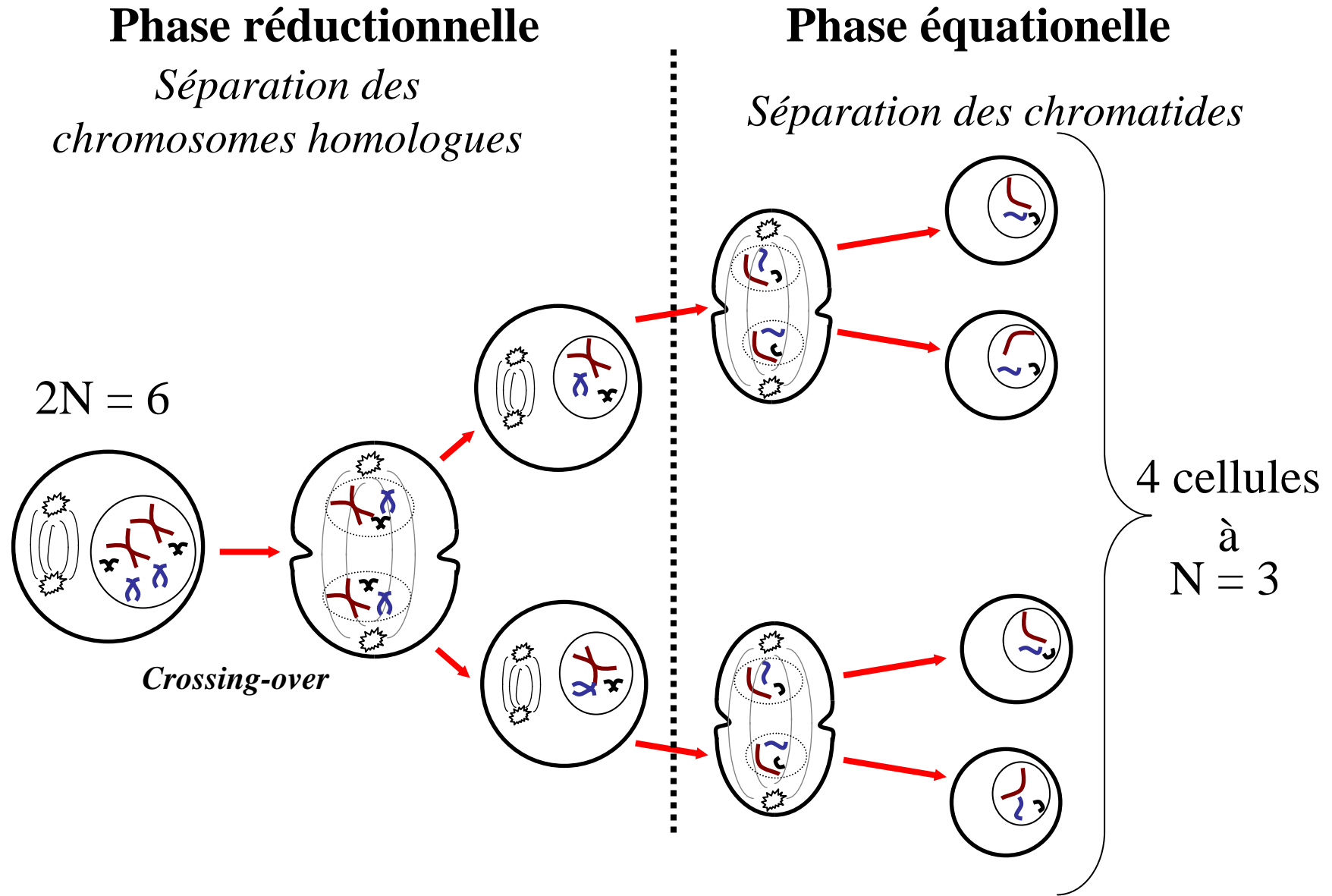
Rappels sur la mitose



La mitose permet aux cellules de se reproduire identiques à elles mêmes. Le matériel génétique de départ de mitose est divisé par deux à l'arrivée.

Pendant le cycle cellulaire, la chromatine (matériel génétique) subit différents états : elle est compactée en chromosomes au début de la mitose, décondensée en fin de mitose.

Rappels sur la méiose



Cycle de vie et alternance de phase

L'alternance **méiose-fécondation** introduit **un cycle** dans le développement d'un organisme caractérisé par :

Alternance de phases chromosomiques

haplophase

diplophase

Il existe plusieurs types de cycles définis par l'importance relative des périodes séparant la méiose de la fécondation et la fécondation de la méiose

Les cycles digénétiques : alternance de deux générations

Les cycles monogénétiques : disparition de l'une ou l'autre des deux générations

Les cycles trigénétiques : apparition d'une troisième génération

Les cycles digénétiques

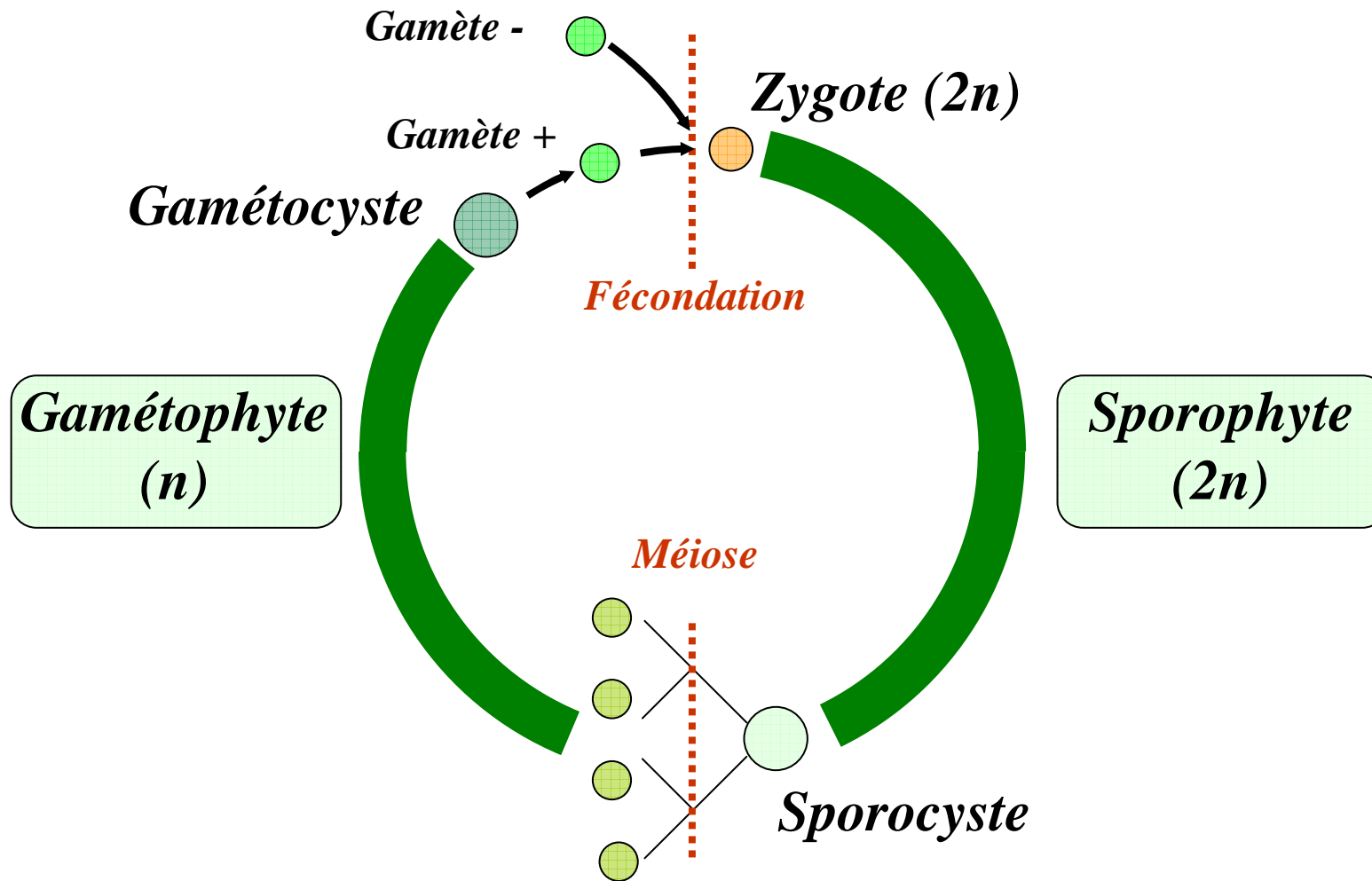
il y a alternance de **deux générations** ;

- l'une sexuée représentée par **le gamétophyte (n)** qui fournit **les gamètes**
il existe des gamétophytes mâles et femelles
- l'autre asexuée représentée par **le sporophyte (2n)** qui fournit **les spores**

Le végétal qui présente un tel cycle est un **haplodiplonte** ou un **diplohaplonte**

ex: Ulva lactuca (algue verte)

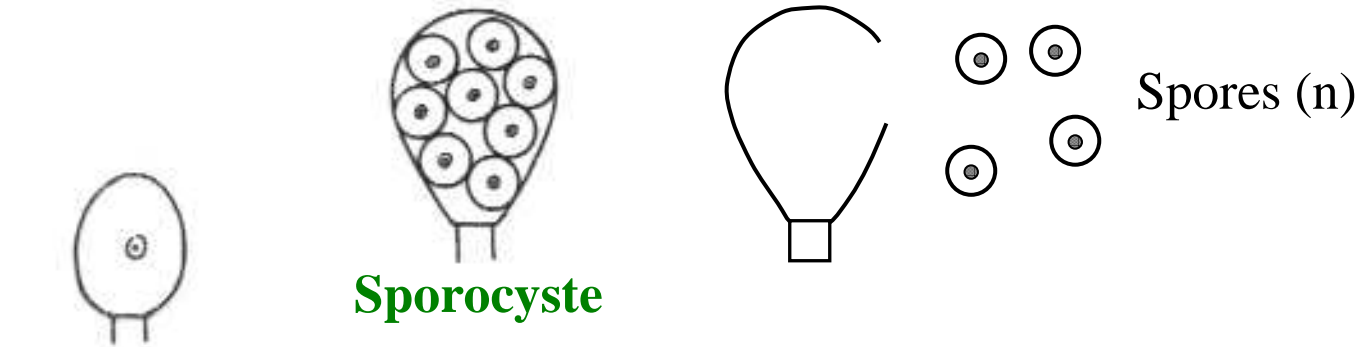
cycle digénétique



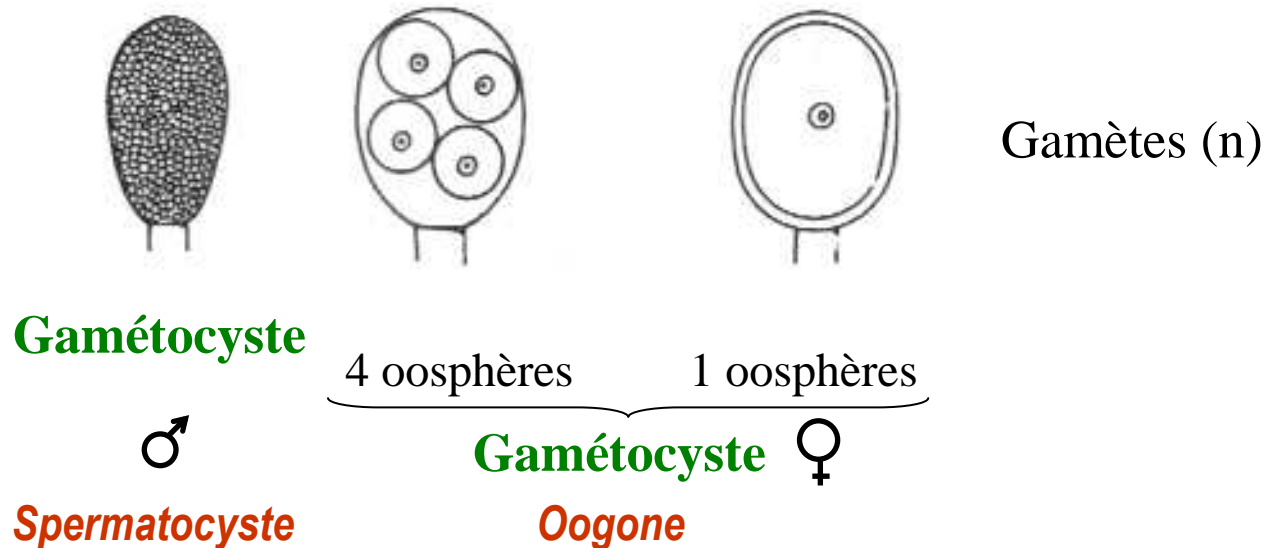
ex: *Ulva lactuca* (algue verte)

Les organes reproducteurs

✚ *Organes produisant les spores*



✚ *Organes produisant les gamètes*



A partir des cycles digénétiques, il existe de nombreuses variations qui résultent de la réduction progressive de l'une des deux générations au bénéfice de l'autre :

- cycles digénétiques hétéromorphes { Haplodiplophasique
Diplohaplophasique

- cycles monogénétiques { Haplophasique
Diplophasique

Les cycles monogénétiques

il existe un seul type de thalle qui peut être:

- haploïde (n chromosomes) **Cycle monogénétique haplophasique**
- diploïde ($2n$ chromosomes) **Cycle monogénétique diplophasique**

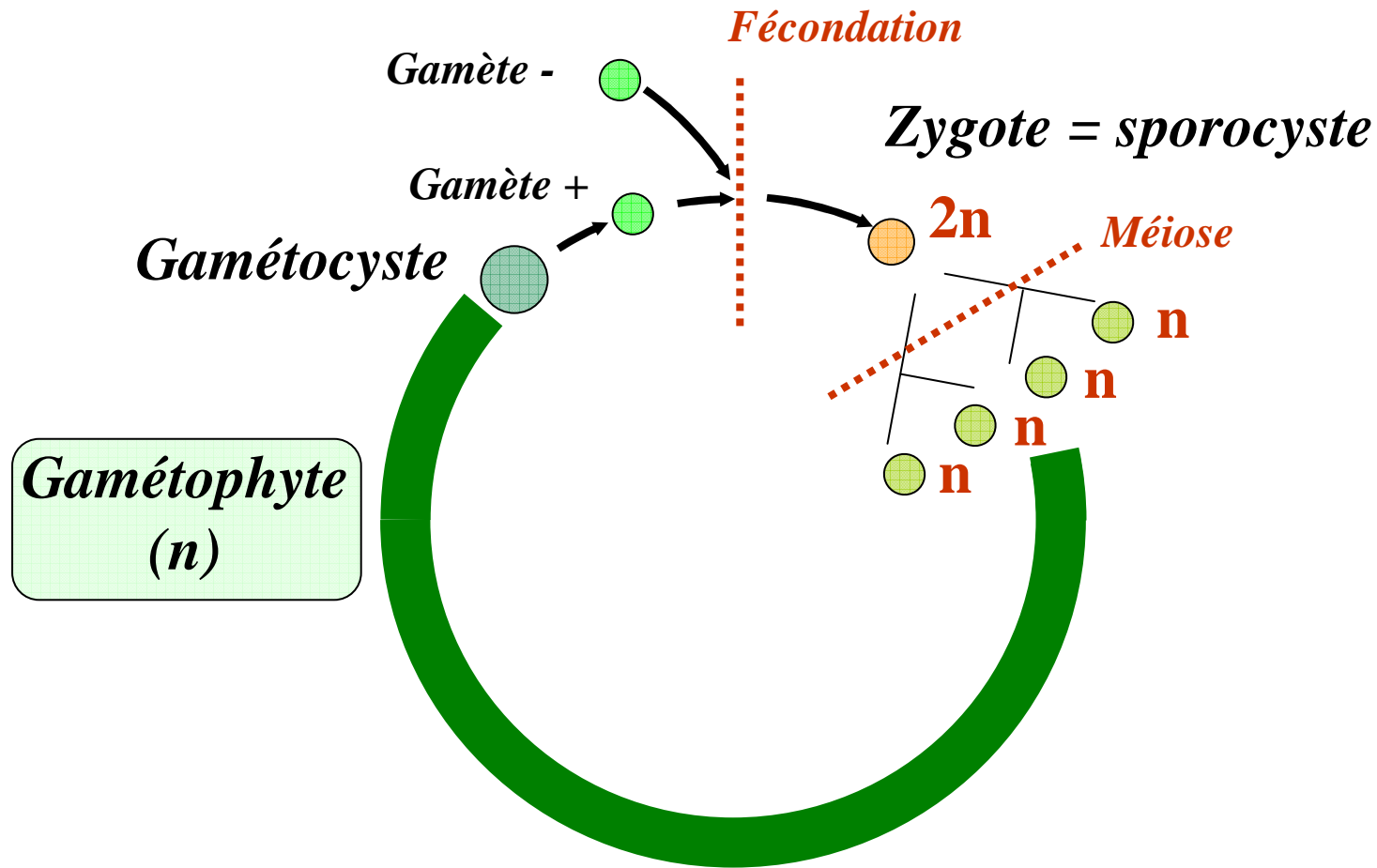
Cycle monogénétique diplophasique

- Phase chromosomique diploïde réduite aux zygotes
- Les cellules méiotiques (spores) se transforment directement en gamètes
La méiose a lieu directement dans le zygote

Ex: Cycle typique du règne animal (sauf qq. protozoaires)

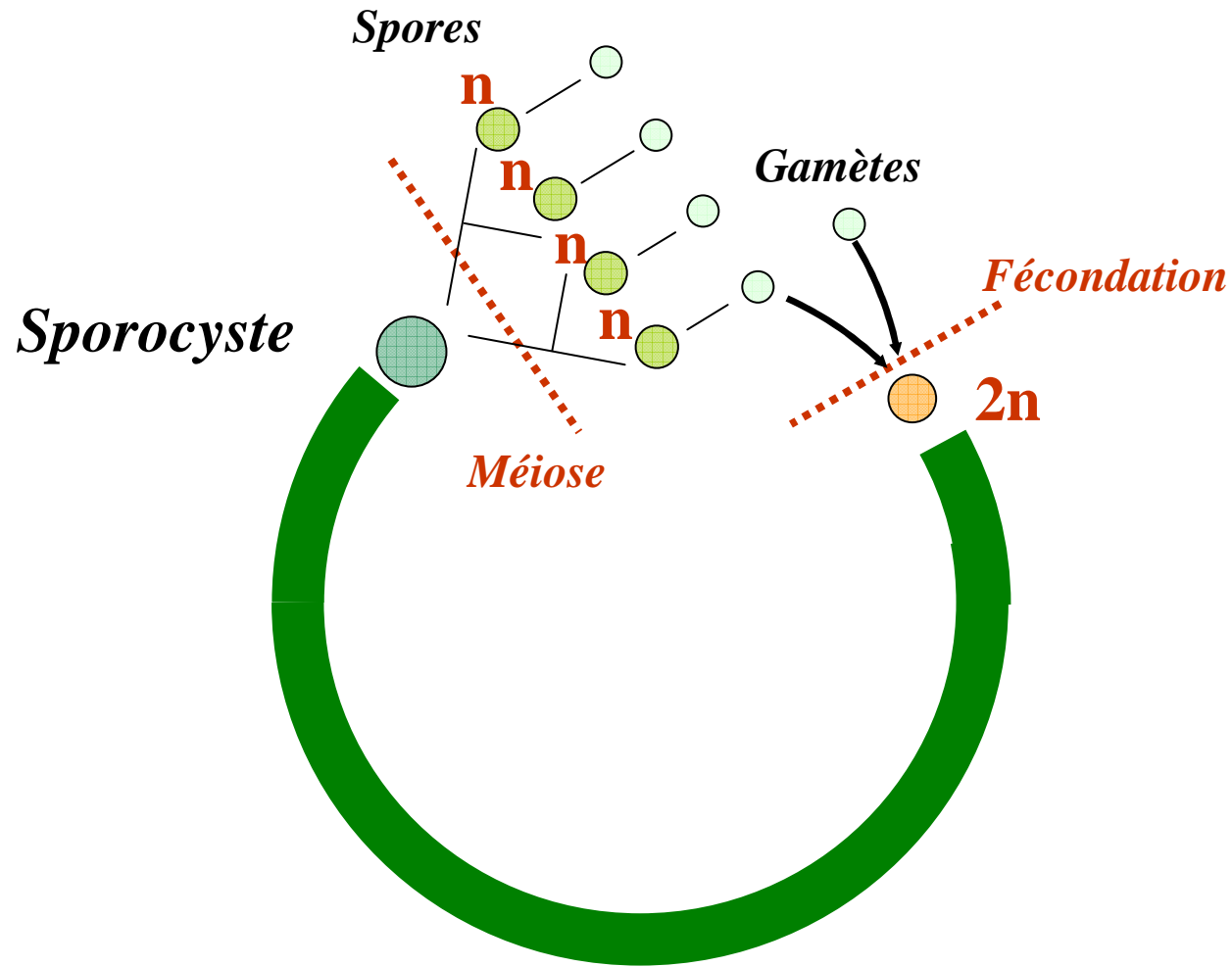
Ex: Diatomées, Fucus (algue brune)

Cycle monogénétique haplophasique



Ex: *Chlamidomonas*, *Spirogyra* (algue verte)

Cycle monogénétique diplophasique



Ex: Diatomées, Fucus (algue brune)

Sporophyte
(2n)

spore = gametocyste

Les cycles trigénétiques

il y a alternance de trois générations ;

1^{ère} génération: gamétophyte haploïde (n) \longrightarrow gamètes (n)

2^{ème} génération: sporophyte diploïde (2n) $\xrightarrow{\text{mitose}}$ spores (2n)

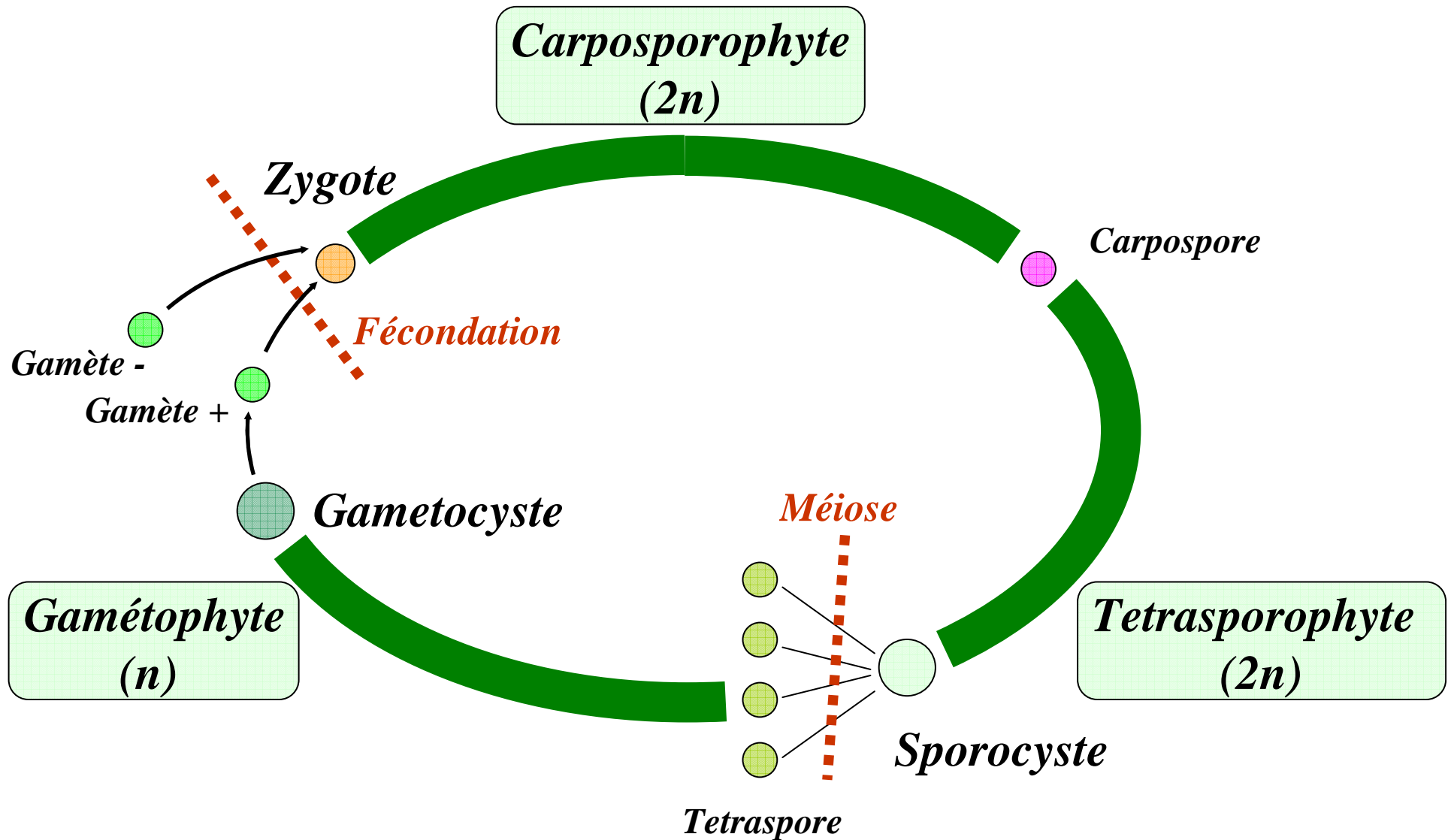


Toujours parasite du gamétophyte

3^{ème} génération: sporophyte diploïde (2n) $\xrightarrow{\text{méiose}}$ spores méiotiques (n)

Ex: Anthithamnion plumula (algue rouge)

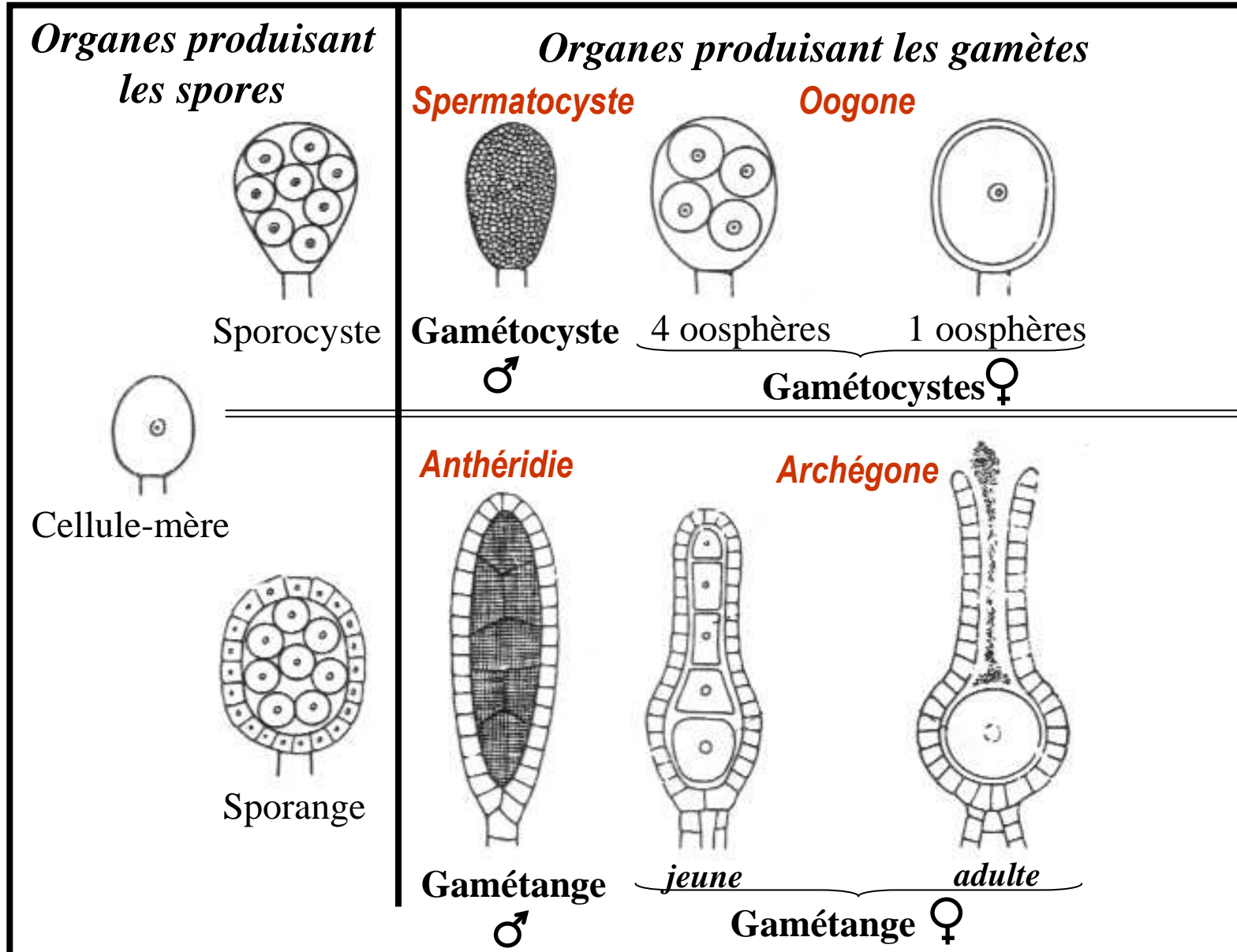
Cycles trigénétique



V. La Reproduction -

2) Les cycles biologiques des végétaux

Organes reproducteurs: Différences entre Cormophytes et Thallophytes



I. Introduction

VI. Points de repères systématiques

- 1) Les Algues
- 2) Les Champignons
- 3) Les Lichens

VI. Points de repères systématiques- 1) Les Algues

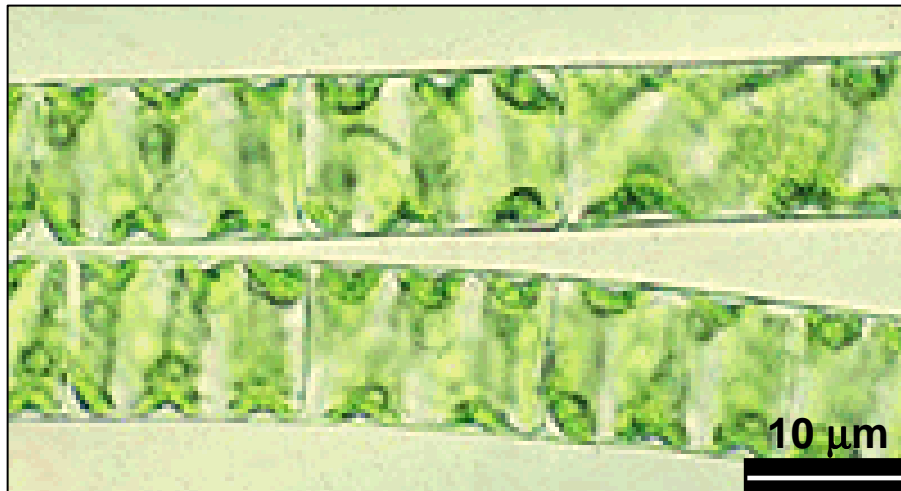
Algues : Phycophytes

On ne peut pas donner d'image typique des algues :

- de quelques micromètres à plusieurs mètres ...
- des unicellulaire et des pluricellulaires ...



Chlamydomonas



Spirogyre



Caulerpa

VI. Points de repères systématiques- 1) Les Algues

Algues : Phycophytes

La classification s'appuie principalement sur la nature **des pigments** des algues

On distingue 3 grands embranchements principaux :

Algues vertes

C

ylle a et b

Algues brunes

C

+ caroténoïdes =
xantophylles

Algues rouges

F

+ phycobilines =
, phycocianine



Autrefois : **Algues bleues** ; structure procaryote → embranchements des cyanobactéries

VI. Points de repères systématiques- 1) Les Algues

Algues : Phycophytes

Aux différences de colorations des plastes (pigments) s'ajoute des différences dans la structures des membranes et la biochimie des réserves

A l'intérieur des embranchements → des classes selon différents critères

Chlorophytes regroupées selon :

- * Mode de division
- * Organisation du thalle
- * présence/absence d'éléments reproducteur flagellés

Chromophytes regroupées selon :

- * Mode de reproduction
- * Organisation du thalle

Rodophytes regroupées selon :

- * Mode de reproduction

VI. Points de repères systématiques- 2) Les Champignons

Champignons : Mycophytes

- 12000 champignons dont 8000 espèces de champignons végétaux
- Les premiers champignons seraient apparus il y a 600 Ma. Ils constituent un règne autonome : **Le règne fongique**

La classification des champignons est difficile et est souvent présentée de manière confuse.

On distingue généralement :

- Les myxomycètes
 - Les champignons inférieurs
 - Les Zygomycètes
 - Les champignons supérieurs
- Les Chytridiomycètes
 - Les Oomycètes
 - Les Ascomycètes
 - Les Basidiomycètes

Les myxomycètes

- « Myxomycètes » = champignons gélatineux
- Actuellement ils ne sont plus classés parmi les champignons

protistes

règne autonome

Il possèdent un plasmode

Nutrition par phagocytose ou saprophytisme



Les champignons inférieurs (primitifs)

- 2 classes caractérisées par une reproduction par **cellules flagellées**

Zoïdes

Chytridiomycètes	{	Zoïdes uniflagellés
		Thalle unicellulaire chez certains
		Thalle en filaments = siphons
Oomycètes	{	Zoïdes biflagellés
		Thalle en filaments = siphons
		Gamètes femelle immobiles

Les Zygomycètes

- **Intermédiaires entre champignons supérieurs et inférieurs**

Thalle encore en siphons

Pas de cellules reproductrices mobiles

Pas de gamètes individualisées

Fécondation par fusion directe des gamétocystes

Cycle haplophasique



Les champignons supérieurs

- Se sont les **Septomycètes**

{ Thalle ou mycélium avec filaments cloisonnés = **Hyphes**
Pas de cellules reproductrices mobiles (**Zoïdes**)

Ascomycètes → Spores endogènes

Basidiomycètes → Spores exogènes



Les champignons supérieurs

- Certains champignons supérieurs sont encore mal connus:

Deutéromycètes

(Un groupe d'attente)

Les Lichens : Lichenophytes

- Ils ne constituent pas embranchement naturel des végétaux

Ce sont des organismes doubles

Union, d'un champignon avec une algue ou une Cyanobactérie

- Actuellement on les considère
adapté à la vie symbiotique

→ Prédominance des constituants
la reproduction des lichen

