

Partie Mycologie

Reproduction Champignons

La reproduction des champignons est complexe, reflétant ainsi l'hétérogénéité de leur mode de vie.

Elle peut être **sexuée** (mycètes **téléomorphe**) ou **asexuée** (mycètes **anamorphe**), bien que certains champignons alternent entre les deux types de reproduction.

Les champignons qui comprennent ces deux types de reproduction sont des mycètes **holomorphes**.

Durant la phase asexuée, les spores sont appelées **mitospores** car elles sont produites par la **mitose**. Les spores formées via la reproduction sexuée sont nommées **méiospores** (**méiose**).

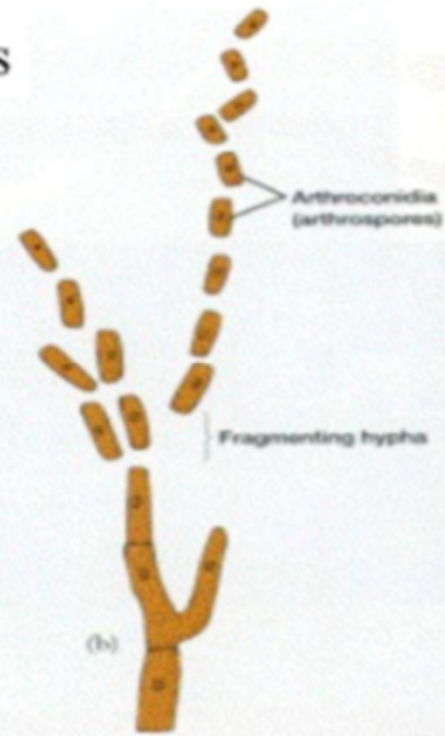
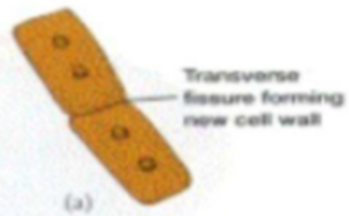
a reproduction végétative (multiplication asexuée)

La reproduction asexuée se fait sans fusion de gamètes.

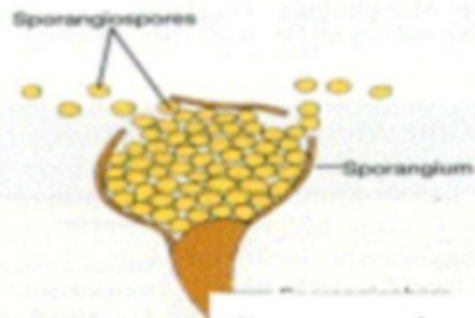
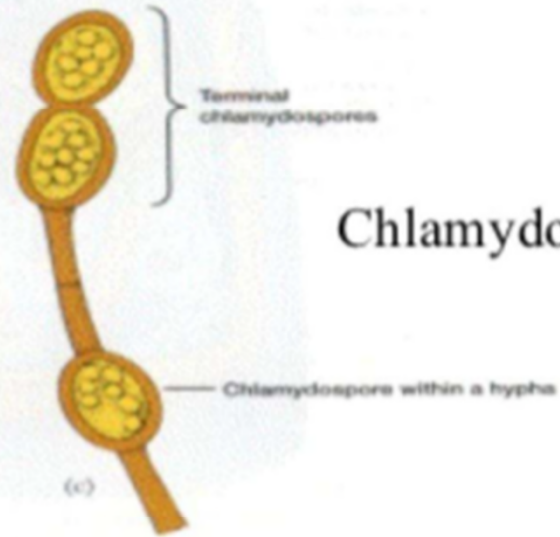
C'est un mode de reproduction commun à presque tous les champignons.

La reproduction asexuée chez les champignons peut se faire par bourgeonnement, fission binaire, fragmentation, ou par formation de spores.

Arthrospores



Chlamydo spores



Sporangiospores

Conidiospores



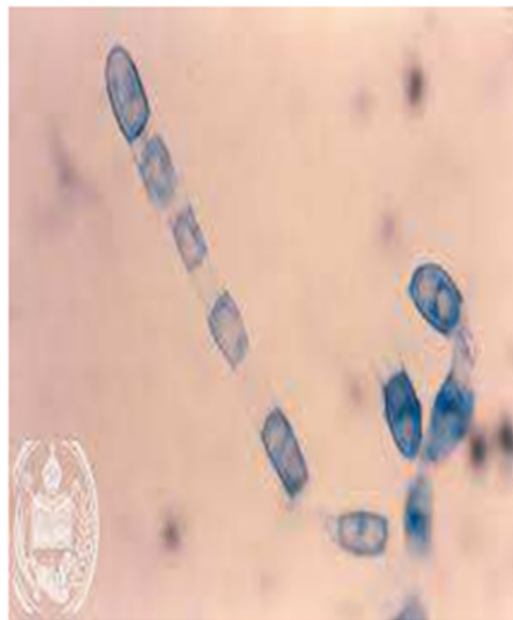
Blastospores



Active

Arthrospores

Par rupture
d'un hyphe (cas des
chytridiomycètes)



Chlamydo-spores

La paroi
s'épaissit et le
cytoplasme se
condense, c'est
une forme
résistante.



Blastospores

Par bourgeonnement
(cas des levures)

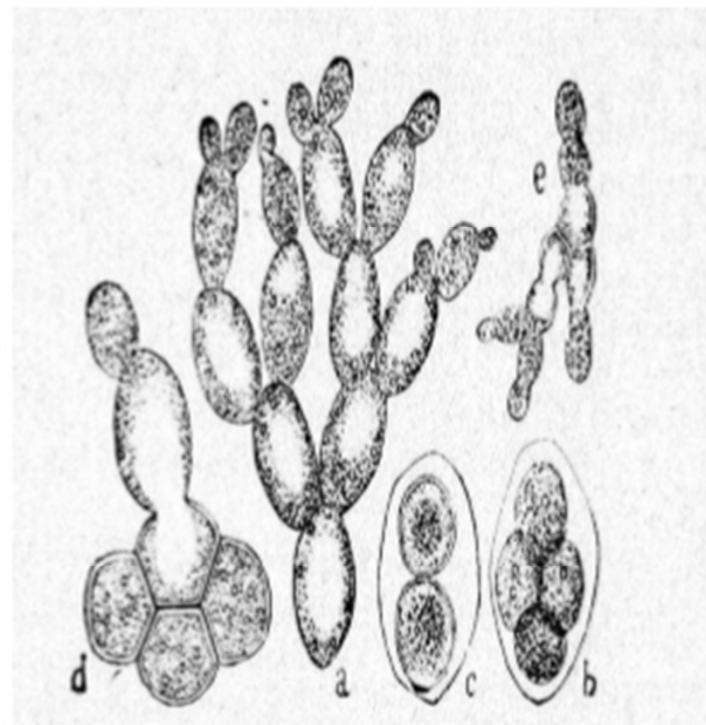


Fig. 313. — Cellules de la levure de bière
(*Sacharomyces cerevisiae*)

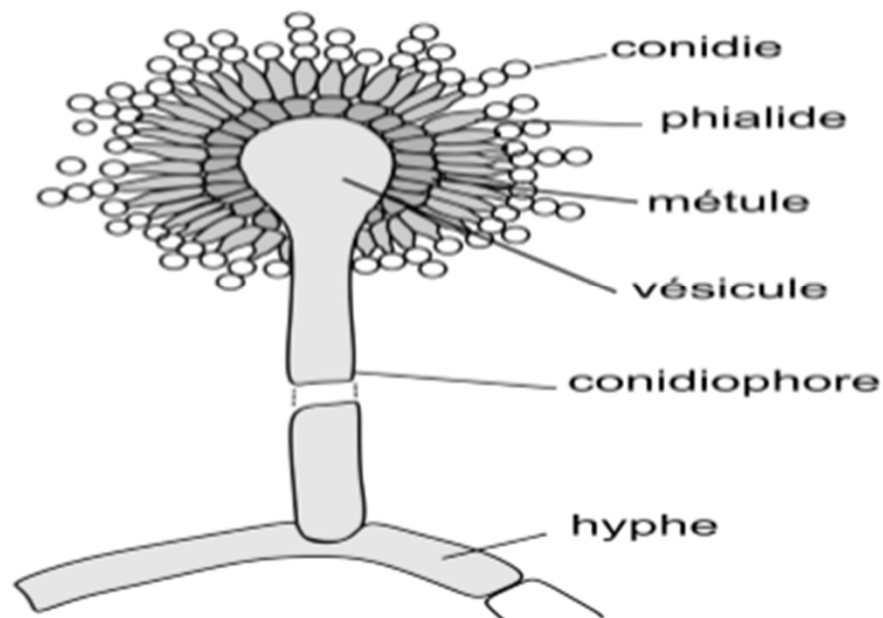
Sporocystiospores

Ces spores sont endogènes, dans un sporocyste. Elles sont en grand nombre. (cas des zygomycètes)

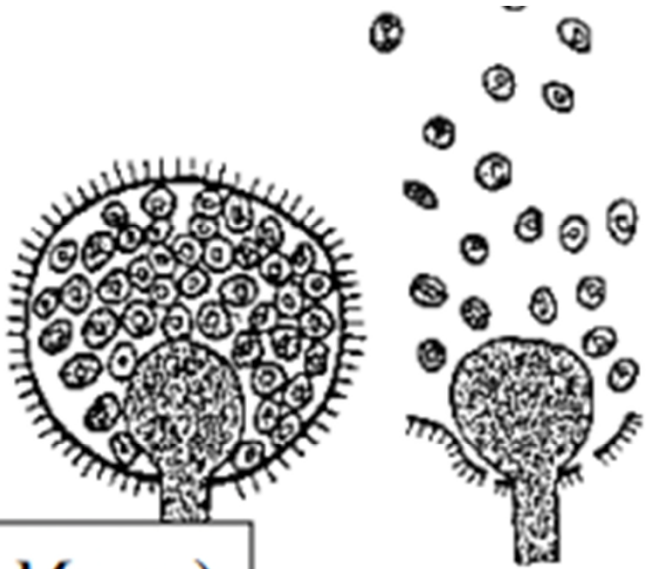


Conidiospores

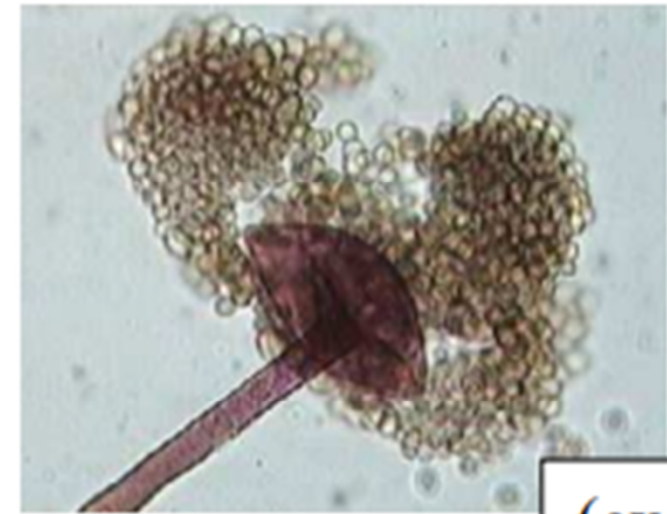
Ces spores sont exogènes, à partir d'un phialide. (cas des ascomycètes)



Endospores produites à l'intérieur du sporocyste

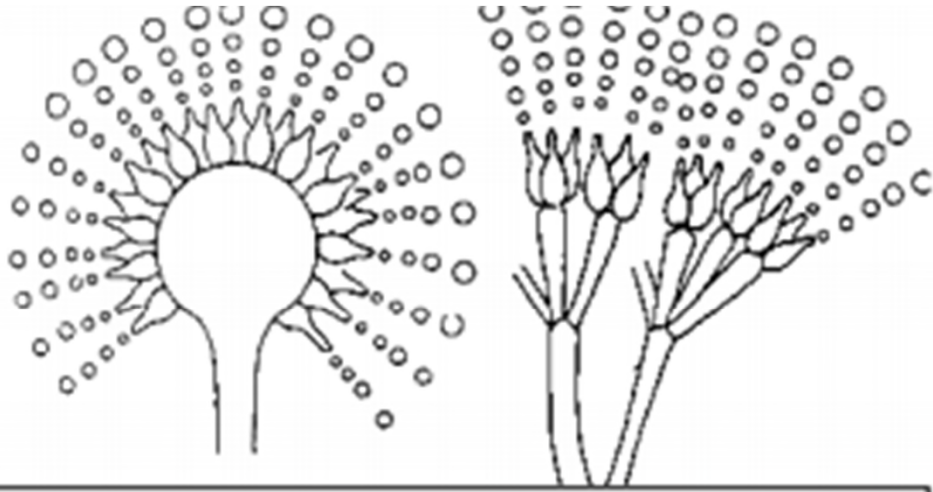


(ex : *Mucor*)

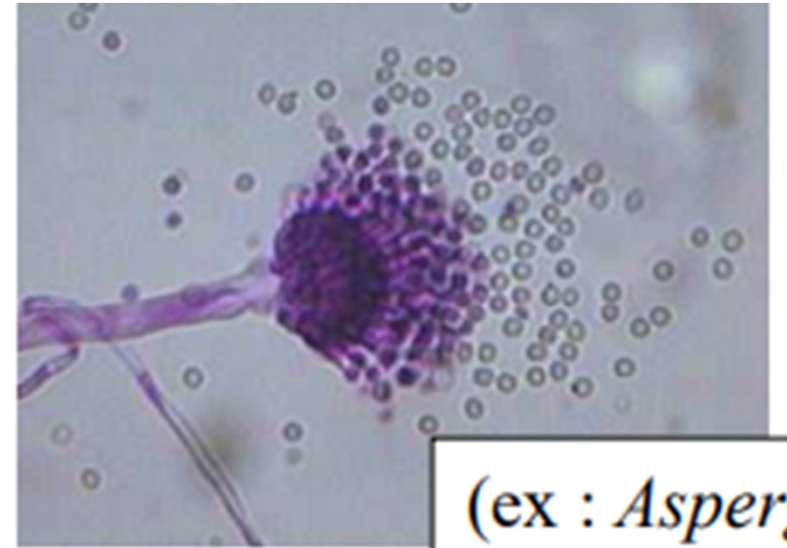


(ex : *Mucor*)

Exospores générées en continue à l'extrémité des filaments spécialisés



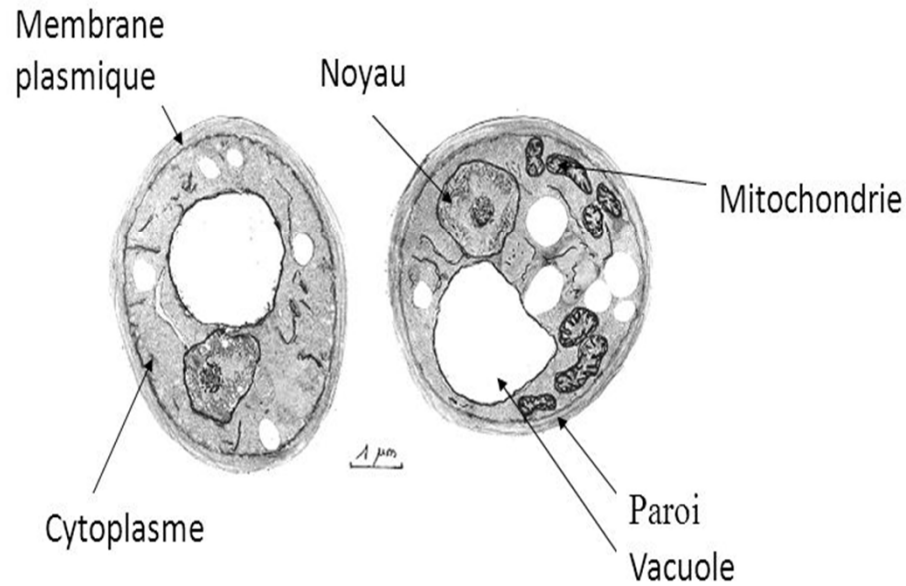
(ex : *Aspergillus* et *Penicillium*)



(ex : *Aspergillus*)

La levure/ champignon unicellulaire

Observation de levure au microscope électronique
(1 cm=1 μm)



LEVURE =
Champignon microscopique, eucaryote

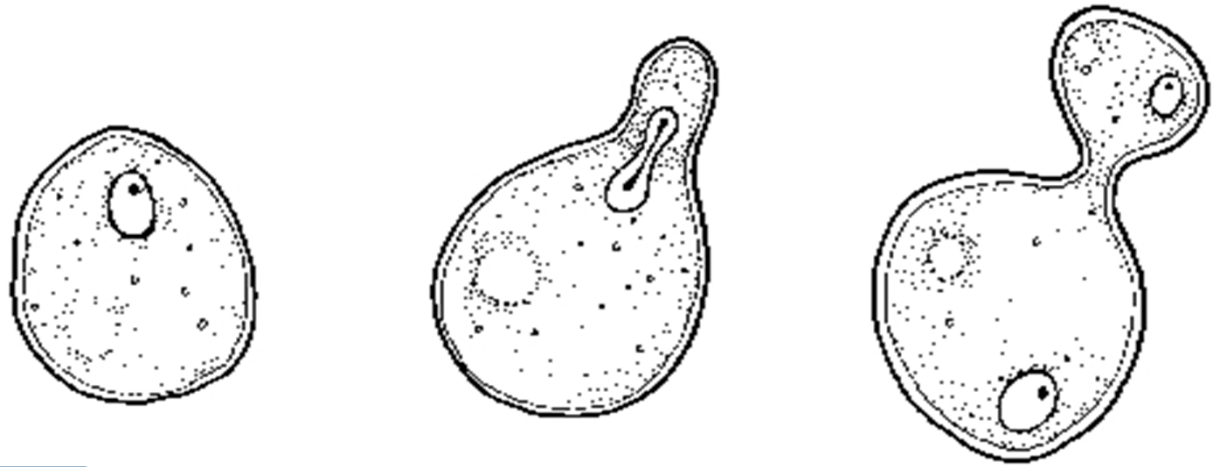
Levure bourgeonnante en microscopie électronique

Blastospore = spore formée par bourgeonnement d'une levure ou d'un filament

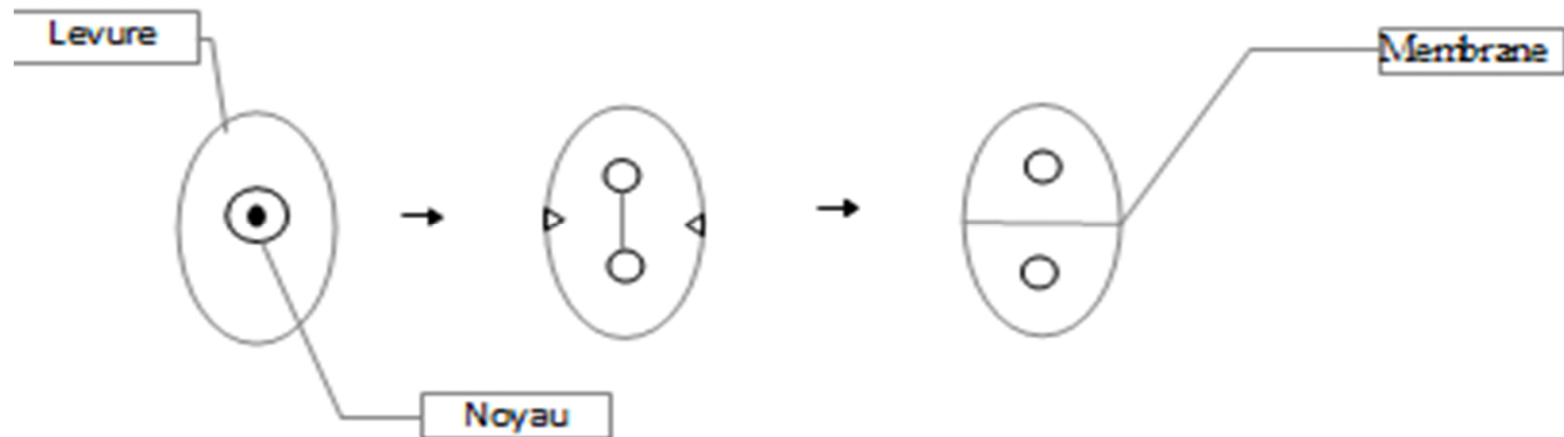


Multiplication végétative chez les levures

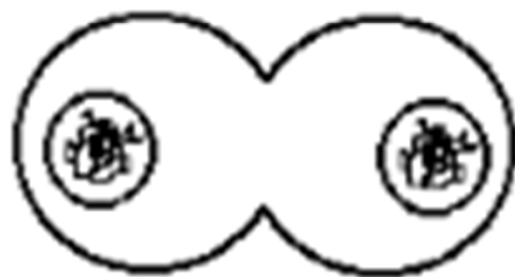
Bourgeonnement



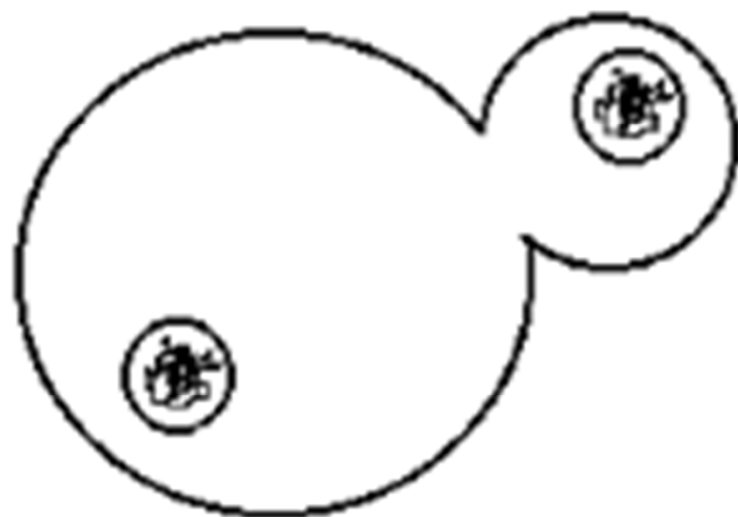
Scission / Scissiparité



Replicating Yeasts: Fission vs. Budding



yeasts undergoing fission
Schizosaccharomyces spp.



budding yeasts
Saccharomyces spp.



= nucleus containing DNA genome

reproduction sexuée

Pour qu'une reproduction sexuée se réalise, il est nécessaire d'avoir deux **noyaux haploïdes** capables de s'accoupler, ou un seul **noyau diploïde**.

Les deux noyaux haploïdes doivent d'abord fusionner pour donner un noyau diploïde qui subit par la suite une méiose. Cette méiose est à l'origine de la variation au sein de la progéniture fongique.

Les événements sont suivis par la formation de spores (les ascospores, les basidiospores, zygosporés), dont le processus varie en fonction des différentes classes de champignons.

Reproduction sexuée

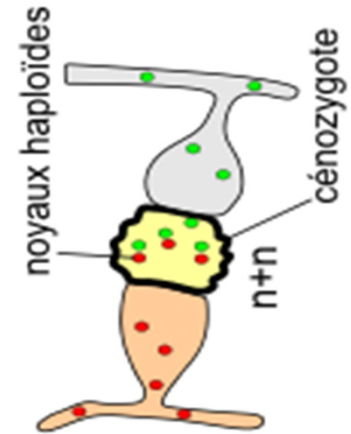
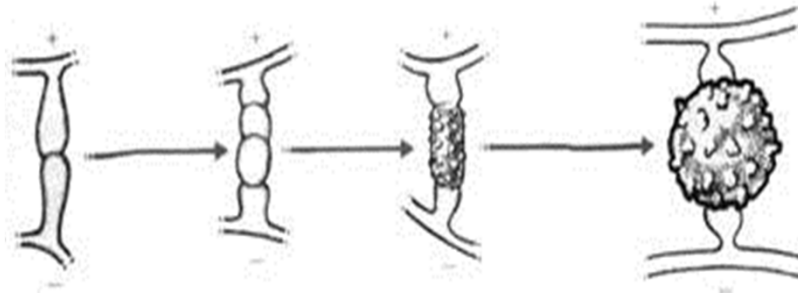
A) Les différents modes de fécondation

Fécondation: union de deux gamètes haploïdes (n) en un zygote diploïde ($2n$)

Reproduction sexuée / modes de reproduction sexuée

Cystogamie = Plasmogamie

Fécondation par fusion simultanée de la totalité des contenus des 2 gamétocystes complémentaires



2 filaments issu de la même spore: **Homothalliques**
2 filaments complémentaires: **Hétérothalliques**
(2 sortes de thalles, chacun produit gamétocystes d'un seul sexe)

Reproduction sexuée / modes de reproduction sexuée

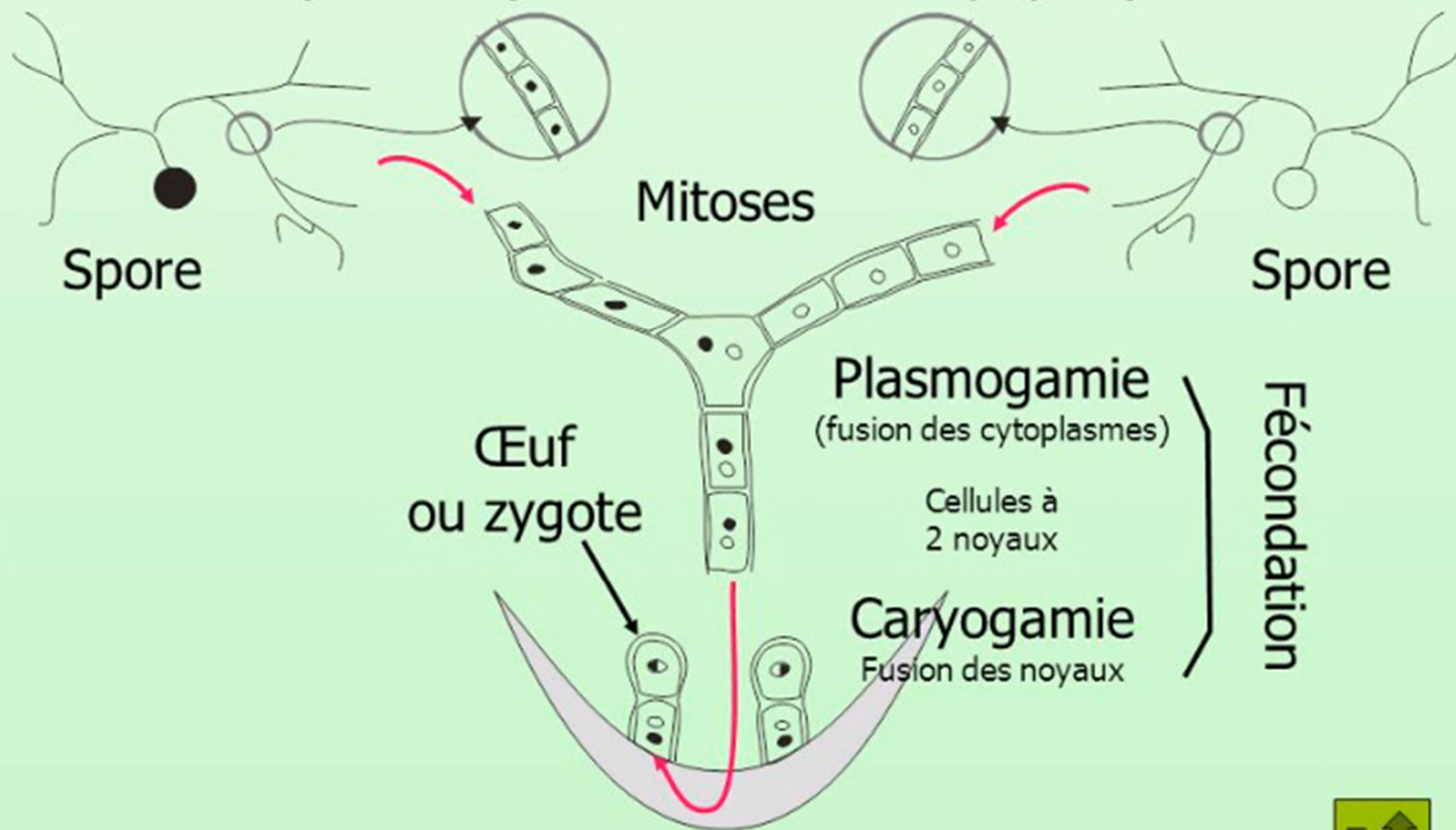
cytogamie

la cytogamie est la fusion des noyaux haploïdes d'un zygote dicaryotique provenant de la plasmogamie. L'union des noyaux forme une cellule diploïde ($2n$) qui correspond au zygote.

la fusion de deux noyaux des gamètes male et femelle pour former le noyau du zygote

Cycle de vie de Sordaria

Mycélium (filaments microscopiques)



Isogamie

Fécondation mettant en présence 2 gamètes flagellés **morphologiquement et physiologiquement identiques**

Anisogamie

Fécondation mettant en présence 2 gamètes **flagellés de taille différente**

Oogamie

Fécondation mettant en présence 2 gamètes ; **femelle gros, sans flagelle et male nombreux, très petits et flagellés**



isogamy



anisogamy



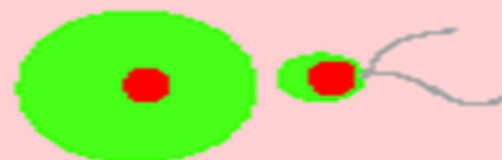
oogamy



Isogamie



Anisogamie
= Heterogamie

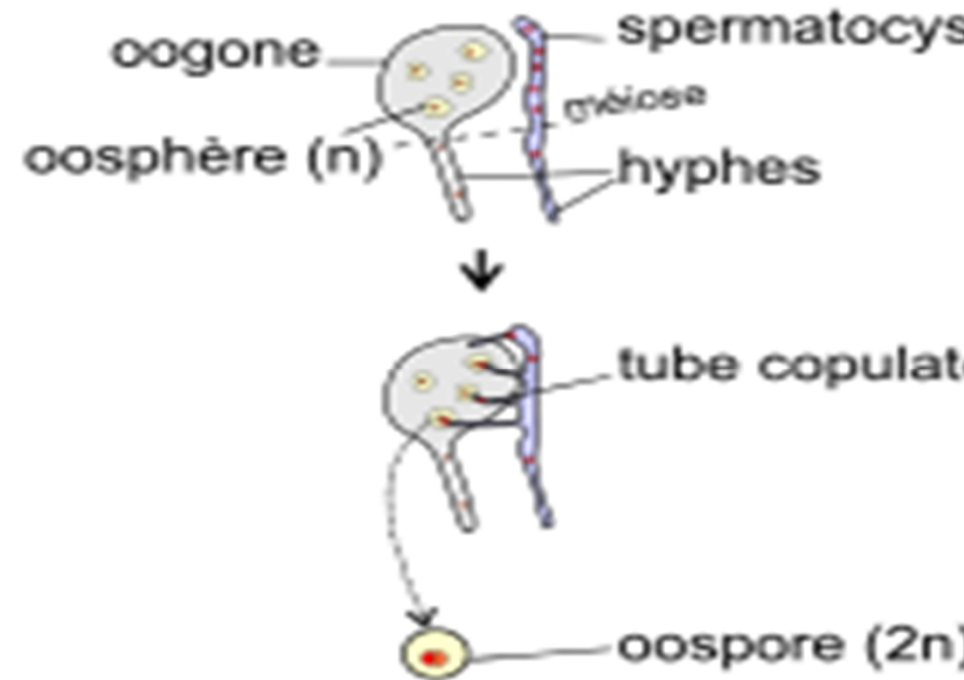


Oogamie

Reproduction sexuée / modes de reproduction sexuée

Siphonogamie

eminement des gamètes mâles
squ'au gamétocyste femelle en
pruntant un siphon copulateur
i les conduit jusqu'au contact
ect avec les cellules femelles
féconder.

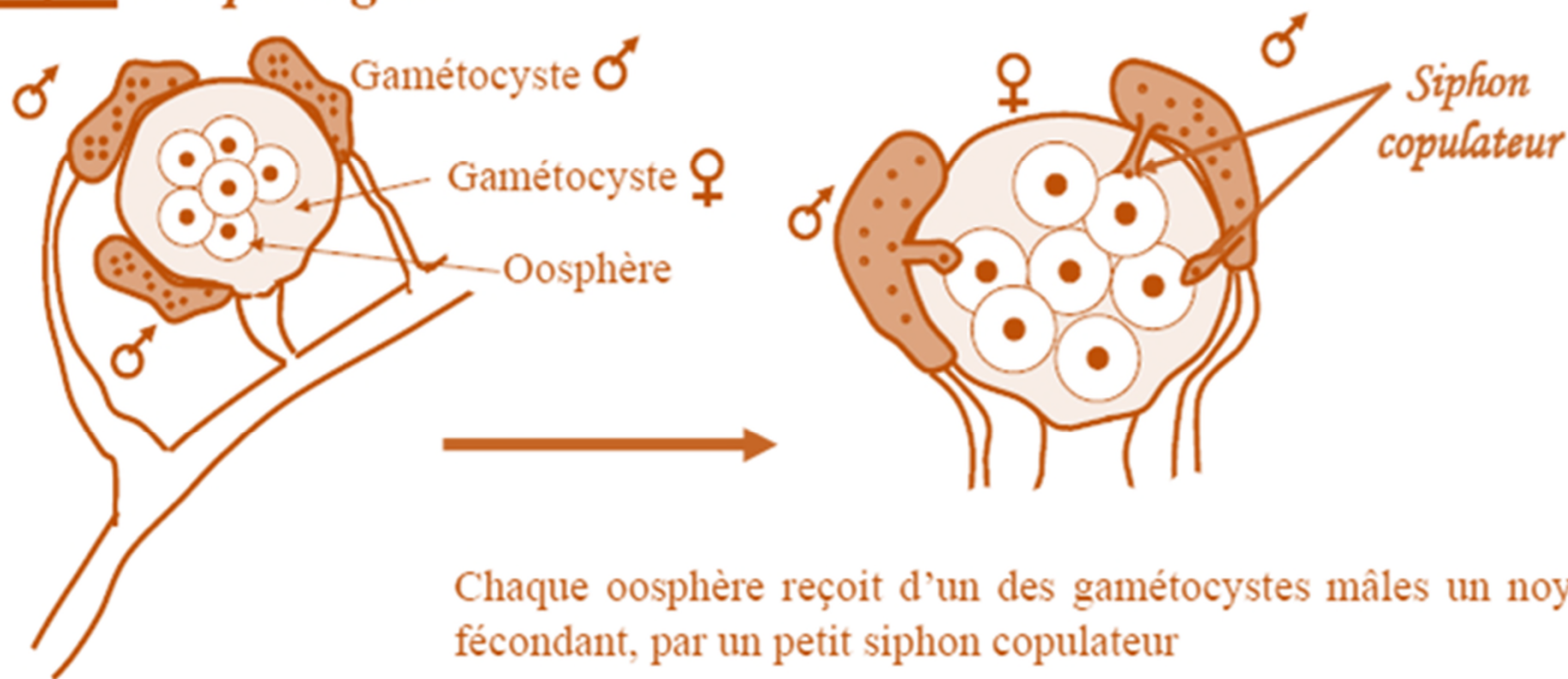


Siphonogamie

fécondation caractérisée par le cheminement des gamètes mâles jusqu'au gamétocyste femelle en empruntant **un siphon copulateur** qui les conduit jusqu'au contact direct avec les cellules femelles à féconder.

- *Adaptation à la vie aérienne* -

exemple : *Saprolegnia*

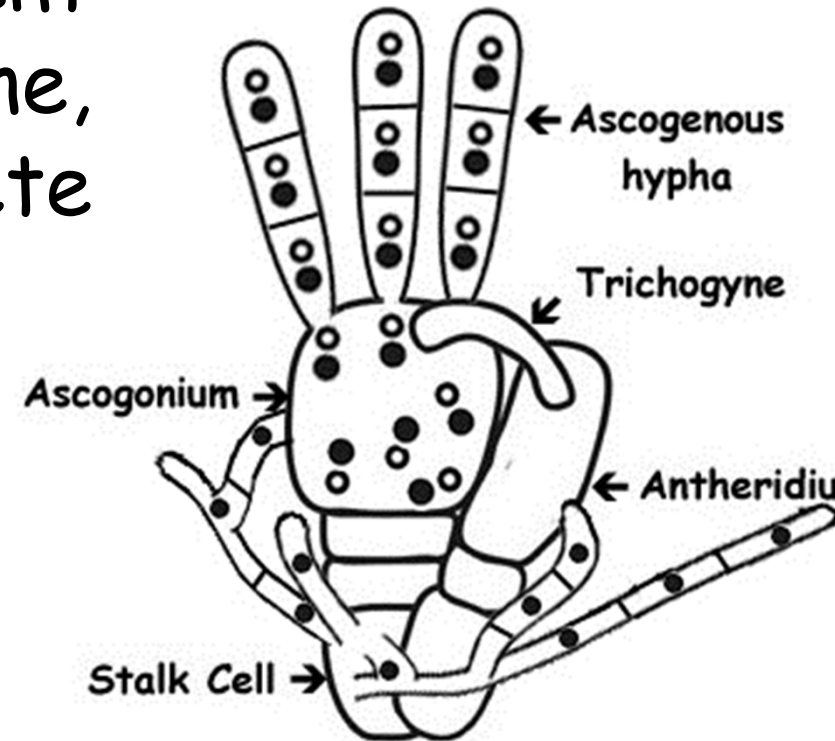


Chaque oosphère reçoit d'un des gamétocystes mâles un noyau fécondant, par un petit siphon copulateur

Reproduction sexuée / modes de reproduction sexuée

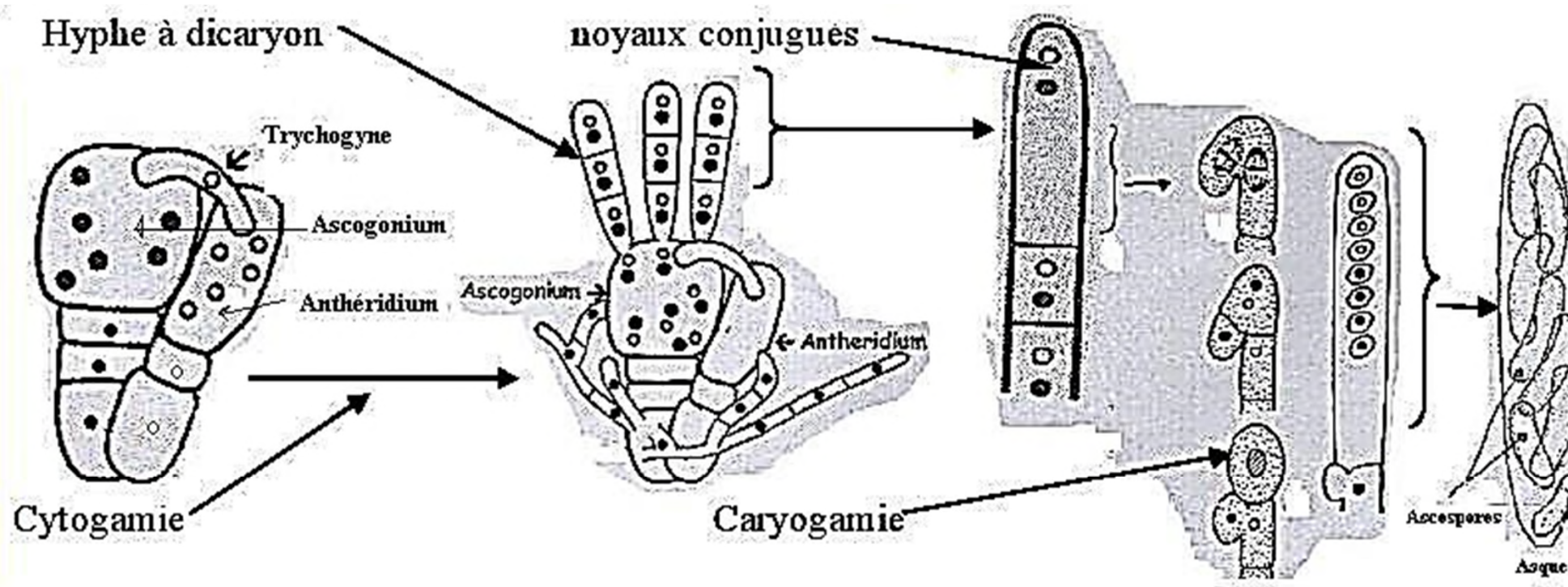
Trichogamie

Les gamètes mâles, non flagellés, viennent se fixer sur un prolongement gamétocyste femelle, la trichogyne, avant de fusionner avec le gamète femelle.



Trichogamie

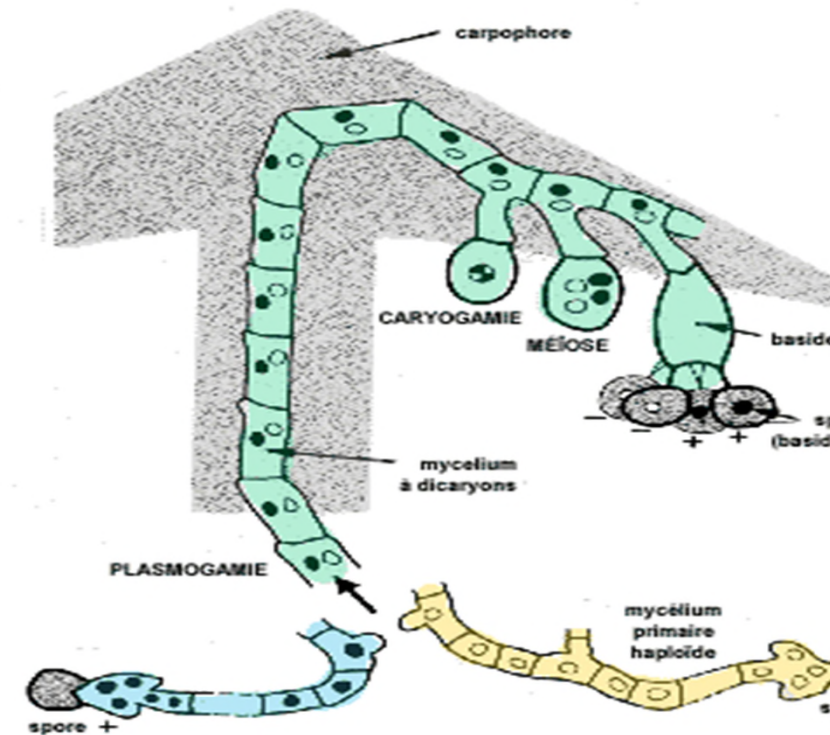
Le petit gamète mâle est capté par le trichogyne qui surmonte le gamète femelle



Reproduction sexuée / modes de reproduction sexuée

Périthogamie

Fusion de 2 filaments haploïdes issus de spores distinctes (hétérothallisme) en un filament dicaryotique

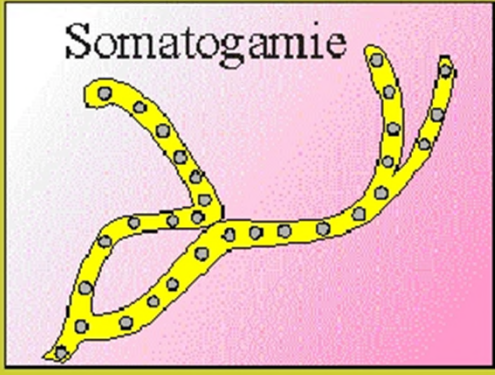
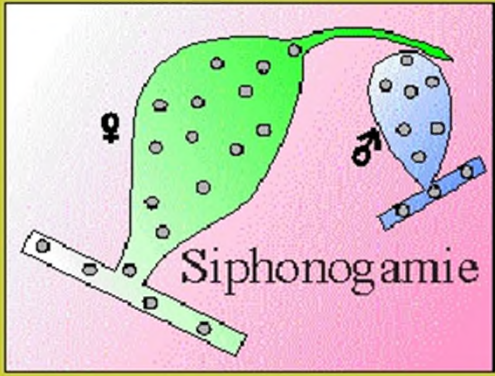
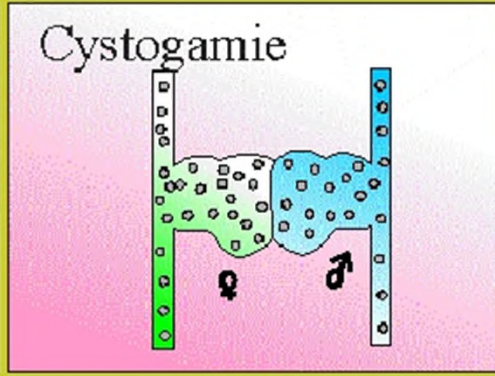
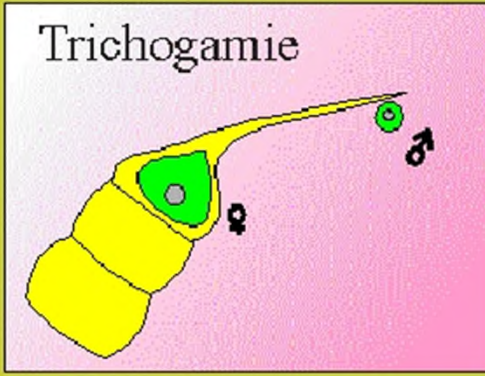
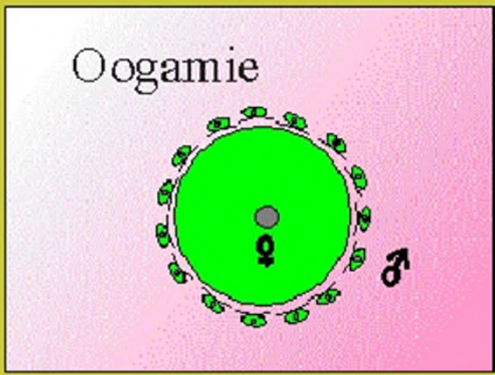
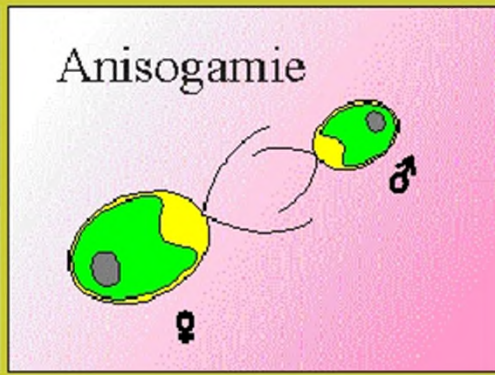
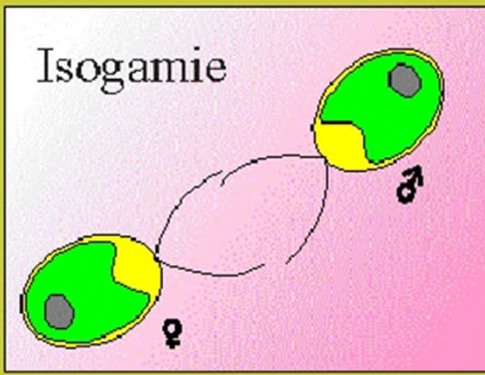


gamète ♂ gamète ♀



gamète ♂ gamète ♀





Les modes de fécondation chez les végétaux

Reproduction sexuée

B) Cycles de reproduction

❖ Monogénétique

Chitridiomycètes, Oomycètes et Zygomycètes

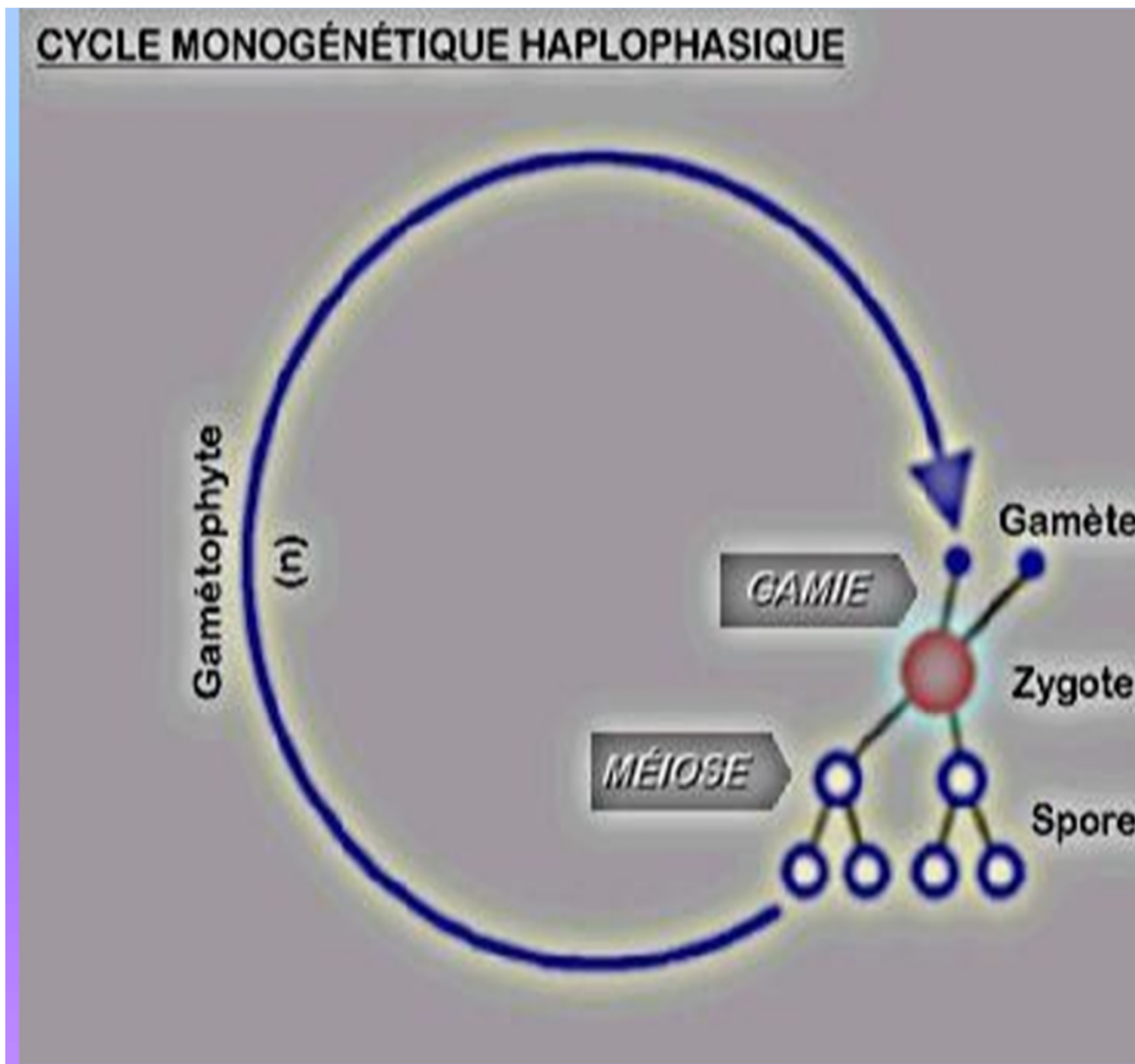
❖ Digénétique

Tous sauf Ascomycètes

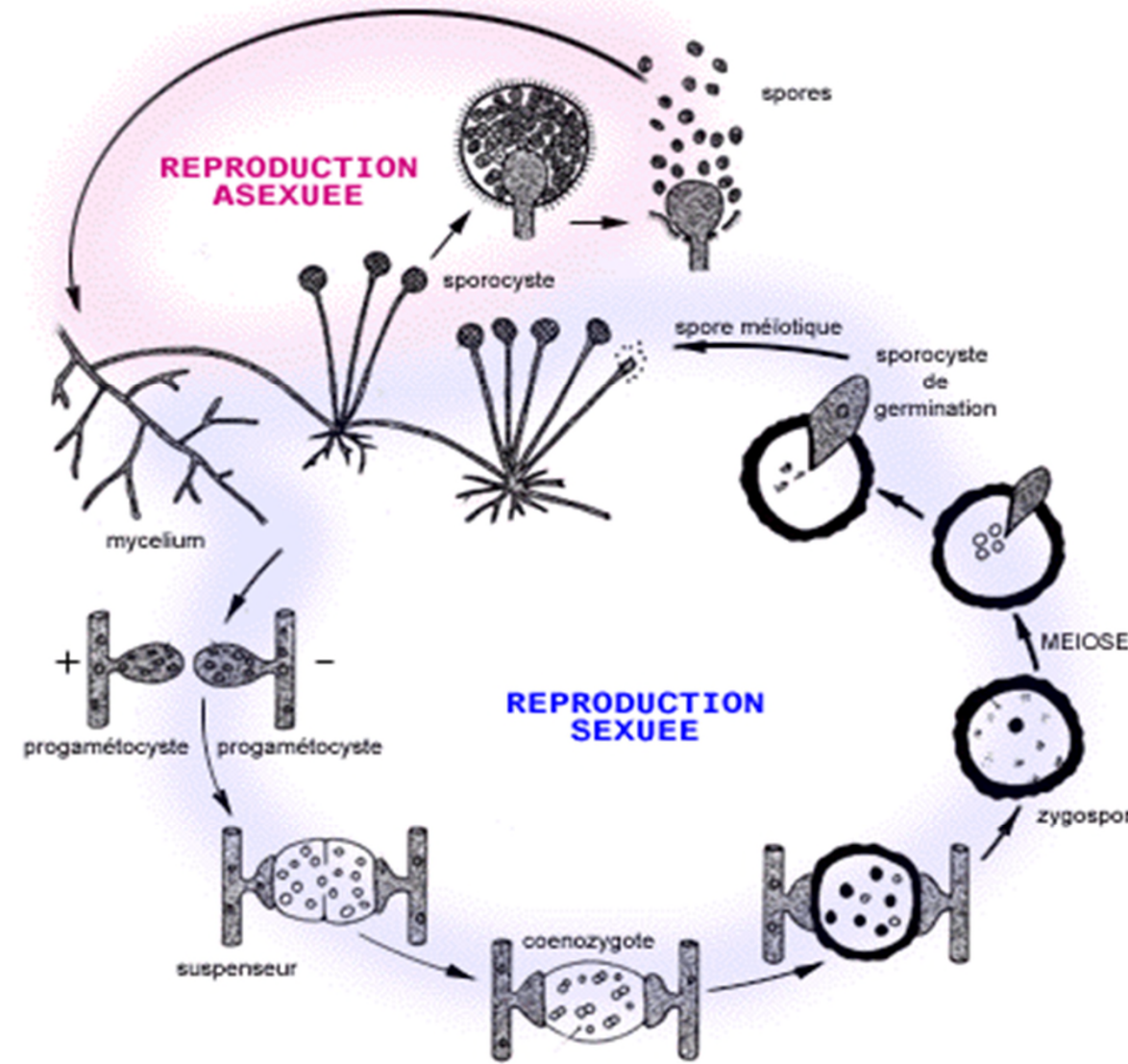
❖ Trigénétique

Ascomycètes et certains Basidiomycètes

le cas du cycle génétique phasique, on a **amétophyte haploïde** donne des gamètes (n). fusion de deux gamètes et femelle conduit à la formation d'un **zygote** diploïde (2n) qui va donner naissance à des spores haploïdes (n). **La phase haploïde est réduite au zygote. La méiose a lieu directement sur le zygote.**

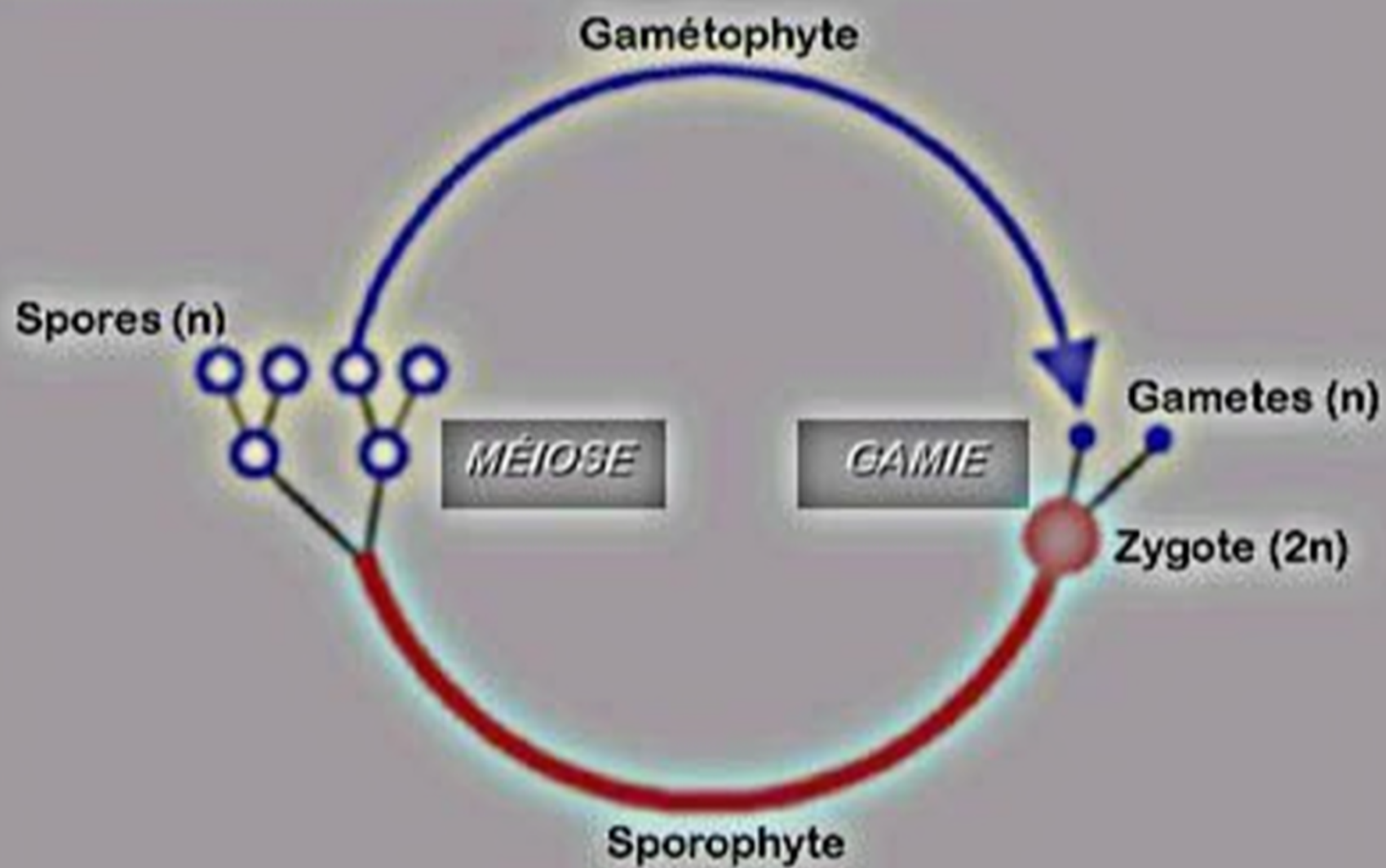


reproduction sexuée se fait par **gamie** : les progamétocystes fusionnent et se divisent chacun en deux éléments, le **suspenseur** et la **gamétocyste** nucléée. Les gamétocystes fusionnent pour former un **coenozygote** contenant deux noyaux diploïdes. La paroi du zygote s'épaissit, pour former une structure résistante aux conditions défavorables du milieu extérieur. Lorsque les conditions redeviennent favorables. Les spores subissent la **méiose** pour former des spores méiotiques qui après dissémination se développeront pour former de nouveaux mycéliums (dissémination des spores par germination d'un "**sporocyste** de germination").

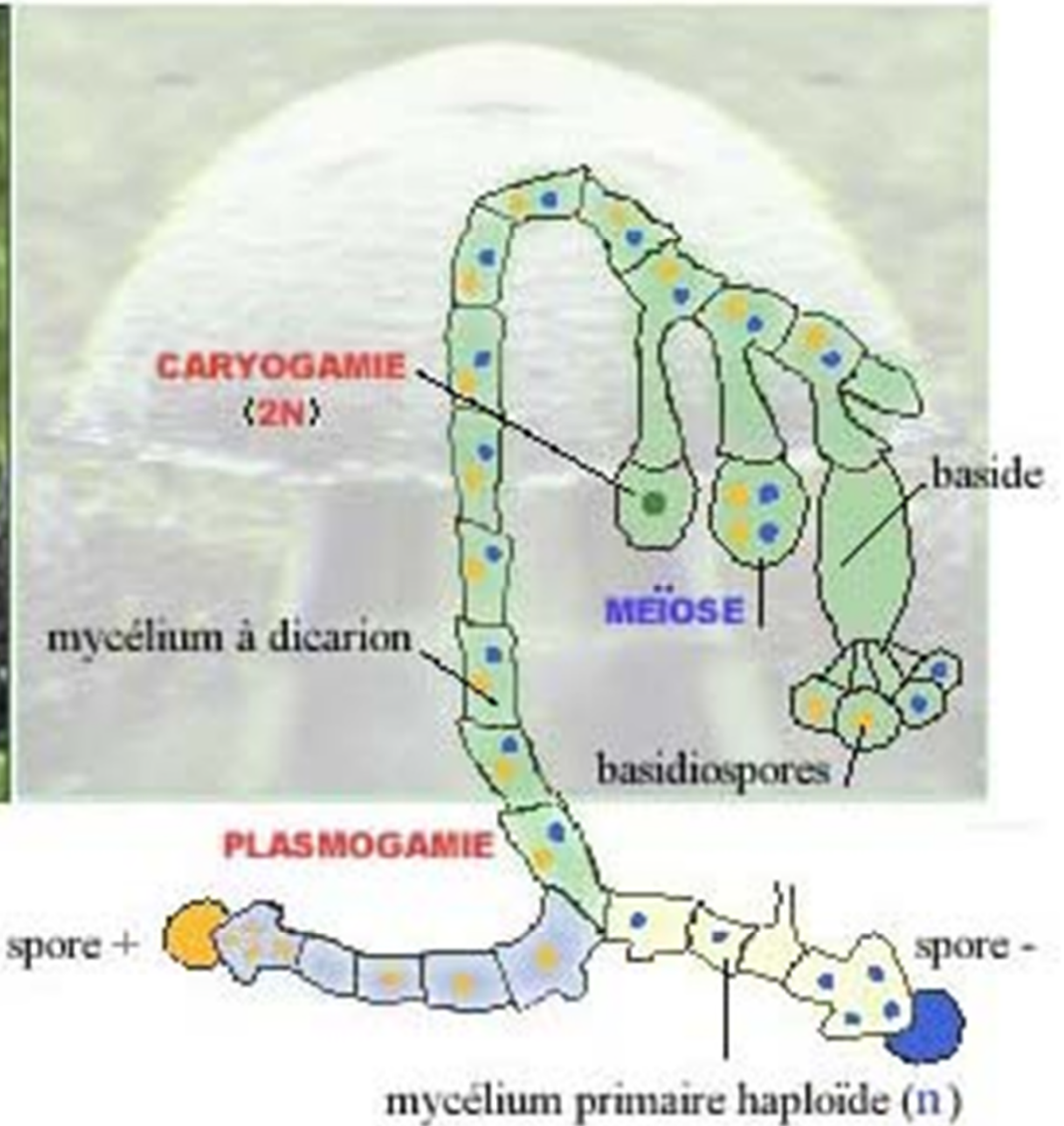


Multiplication végétative (en haut du schéma) et Cycle monogénétique haplophasique du Mucor (en bas du schéma)

CYCLE DIGÉNÉTIQUE HAPLODIPLOPHASIQUE

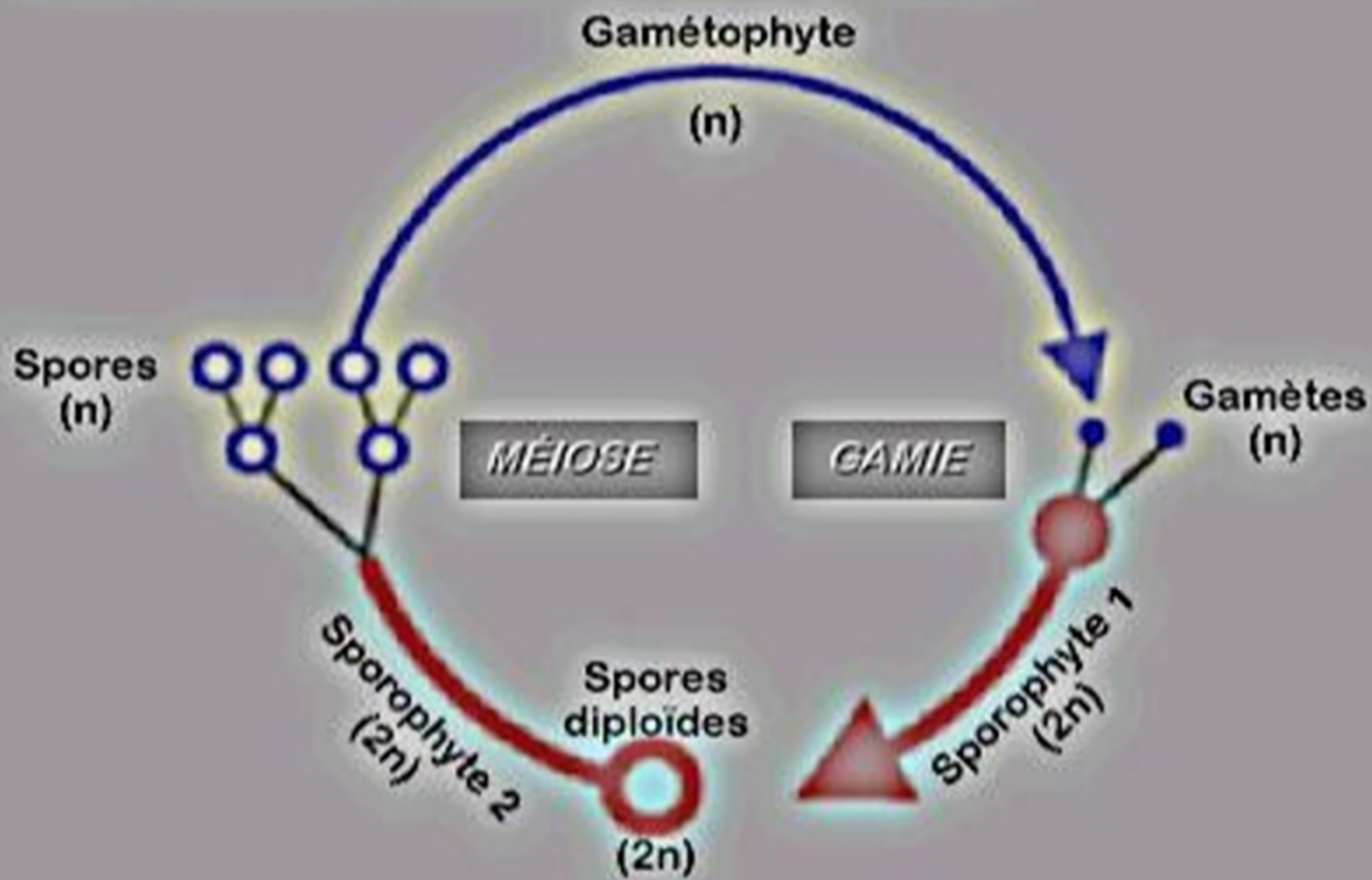


basidiomycètes, comme les coprins ple, la génération gamétophytique sentée par des filaments mycéliens s. Ces filaments (= le mycélium) réalisent la reproduction sexuée en t deux à deux, c'est une amie ou **périttogamie**. premier temps, seuls les cytoplasmes les fusionnent, on dit qu'il y **gamie**. Ceci donne naissance à **lium dicaryotique** (=mycélium ire), c'est à dire constitué de cellules à yaux haploïdes. Cette phase ique spécifique des champignons e la génération **sporophytique**. Le dicaryotique s'organise en issus et forme le **carpophore**. u des sporocystes a lieu la fusion de yaux haploïdes, ou **caryogamie**, uivie d'une méiose qui générera pores méiotiques exogènes. Les es sont des basides et les spores es des basidiospores. Ces spores l'origine du mycélium ytique haploïde et le cycle est



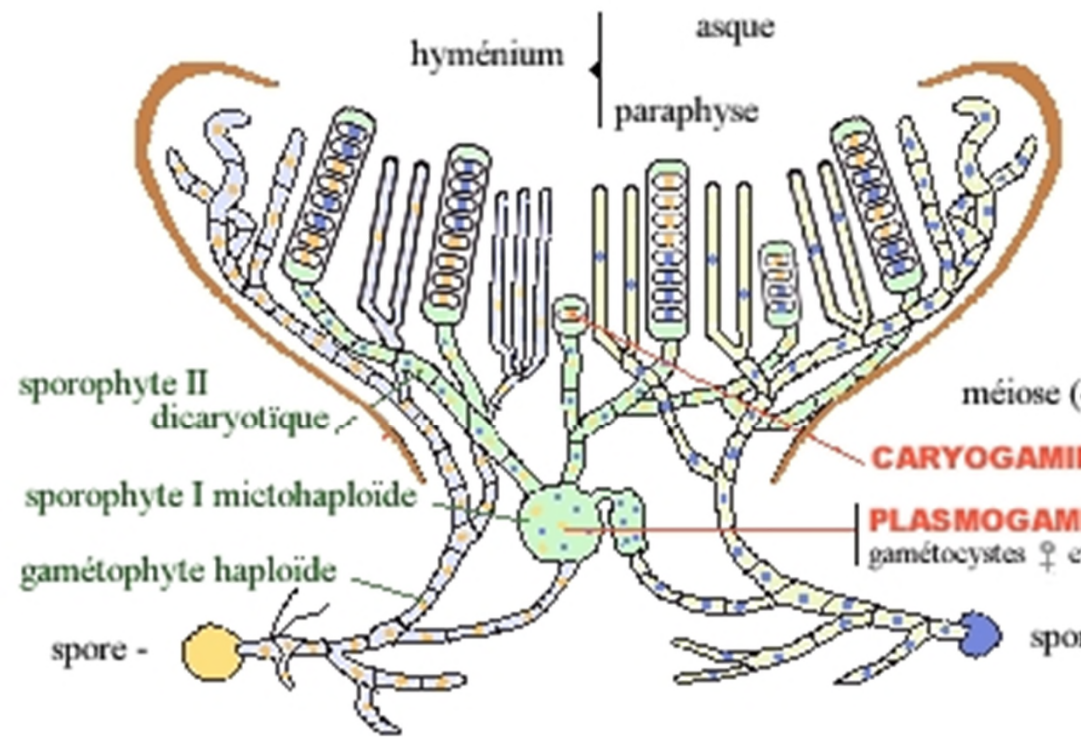
Cycle digénétique chez un basidiomycète

CYCLE TRIGÉNÉTIQUE DIPLOHAPLOPHASIQUE



Les ascomycètes, la génération
 tophytique est représentée par un
 mycélium primaire **haploïde (n)**.
 La **plasmogamie** donne naissance à une
 structure très particulière, un mycélium
haploïde qui représente **la première**
division sporophytique. De cette première
 division sporophytique est issue **la seconde**
division sporophytique constituée d'un
 mycélium dicaryotique (**n+n**) .

Dans le cas des sporocystes ou **asques**, a lieu la
 formation des noyaux ou **caryogamie** suivie d'une
 méiose et d'une mitose complémentaire pour
 produire huit spores méiotiques endogènes,
ascospores. Chaque ascospore sera à
 l'origine d'un mycélium primaire haploïde.



Cycle trigénétique à deux sporophytes chez
 les ascomycètes