

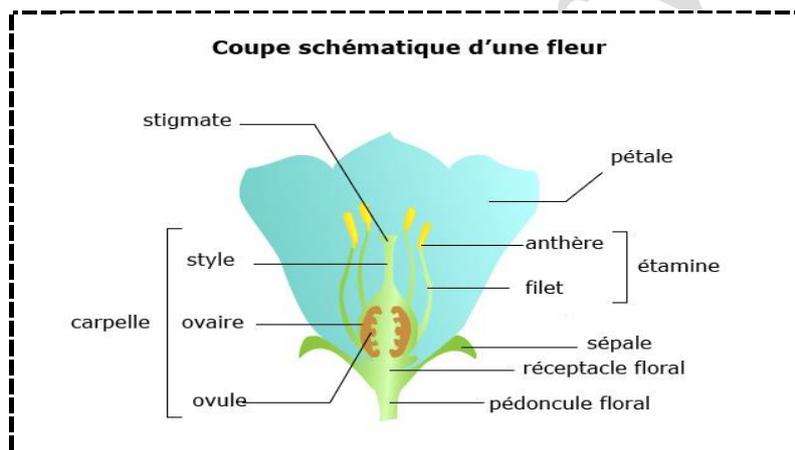
Reproduction sexée chez les plantes à fleurs

** Introduction :

- Les plantes à fleurs ou phanérogames sont des plantes composées de deux parties : les éléments de reproduction et le périgone ou éléments de protection qui est composé de différentes parties appelées pièces florales. On subdivise ces plantes à fleurs en deux grands groupes :
 - **Les angiospermes** : végétaux dont les organes reproducteurs sont condensés en une fleur bien individualisé et dont les graines fécondées sont enfermées dans un fruit.
 - **Les gymnospermes** : végétaux à fleurs réduites aux organes de reproduction et à graines nues.

I—Reproduction sexée chez les angiospermes :

1- Observations d'une fleur d'angiosperme : « Animation_1 »



- **Exemple 1 :**
 - 1- Décrire la figure ci-dessus.
 - 2- Déterminer à partir de cette description , les organes de reproduction et ceux de protection pour cette fleur .

1-- Cette figure représente une coupe schématique d'une fleur. Elle est constituée de pièces florales insérées sur un réceptacle floral. Elle comprend plusieurs pièces florales qu'on peut regrouper en quatre groupes, de l'extérieur vers l'intérieur :

- Le calice, formé par l'ensemble des sépales.
- La corolle, formée par l'ensemble des pétales.
- L'androcée, c'est l'ensemble des étamines qui forment le pollen.
- Gynécée ou pistil formé par l'ensemble des carpelles.

2-- les organes de reproduction sont :

- Les pétales : formés de deux parties, l'anthère et le filet.
- Le carpelle : formé de trois parties qui sont le style, l'ovaire et l'ovule (en plus du stigmate).

Les organes de protection sont : les sépales et les pétales .

« Evaluation_1 »

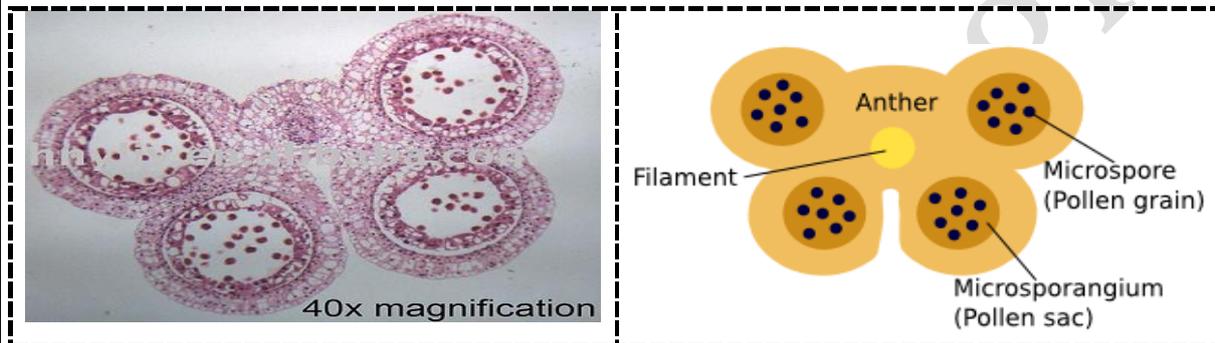
2- Dissection d'une fleur :

VOIR FICHE TECHNIQUE

3- Formation de grain de pollen : « Animation_2 »

3.1- observation microscopique d'une anthère :

- l'anthère est la partie terminale de l'étamine qui renferme et produit le pollen, elle est fixée au filet soit par sa base soit par son milieu. Elle se compose de deux loges contenant chacune deux sacs polliniques. Ceux-ci, à maturité, sont remplis de pollen et s'ouvrent, généralement par déhiscence, pour répandre les grains de pollen à l'extérieur. La figure suivante montre une coupe transversale au niveau de l'anthère et une coupe schématique d celle-ci.



3.2- Structure et formation du pollen :

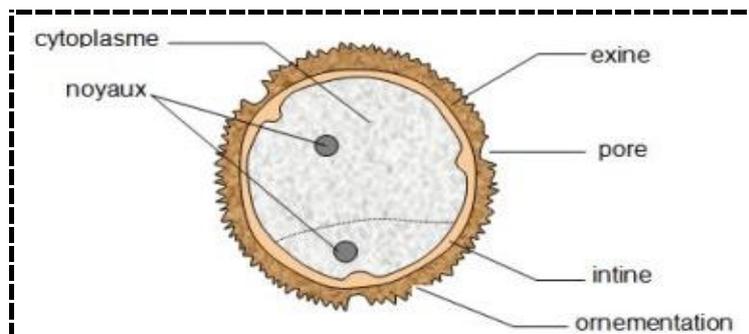
** rappel sur les divisions cellulaires :

Deux sortes de divisions cellulaires. La mitose est la division qui permet d'obtenir deux cellules filles identiques qui se rassemblent entre elle et avec leur cellule mère. Et la méiose qui permet d'obtenir des cellules haploïdes (nC) à partir d'une cellule mère diploïde ($2nC$).

- chez les angiospermes, la méiose produit des cellules de grains de pollen ; elle donne des cellules haploïdes (n chromosomes) à partir de cellules diploïdes ($2n$ chromosomes), et la mitose permet à l'embryon obtenu après fécondation de donner une plante jeune suite à la croissance.

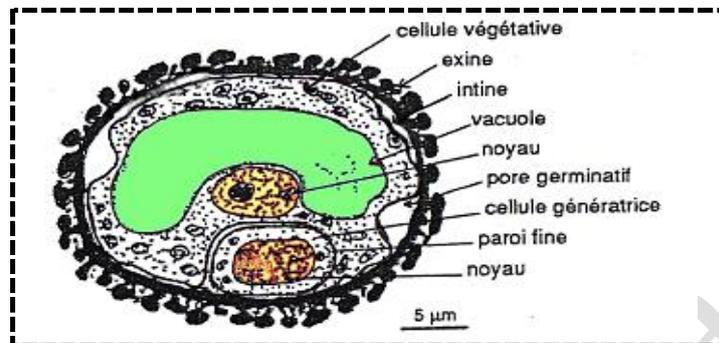
** Structure du pollen :

- le pollen, constitue chez les végétaux supérieurs l'élément fécondant male de la fleur. C'est un minuscule grain de forme plus ou moins ovoïde contenus dans l'anthère. C'est un gamétophyte (producteur de gamète).



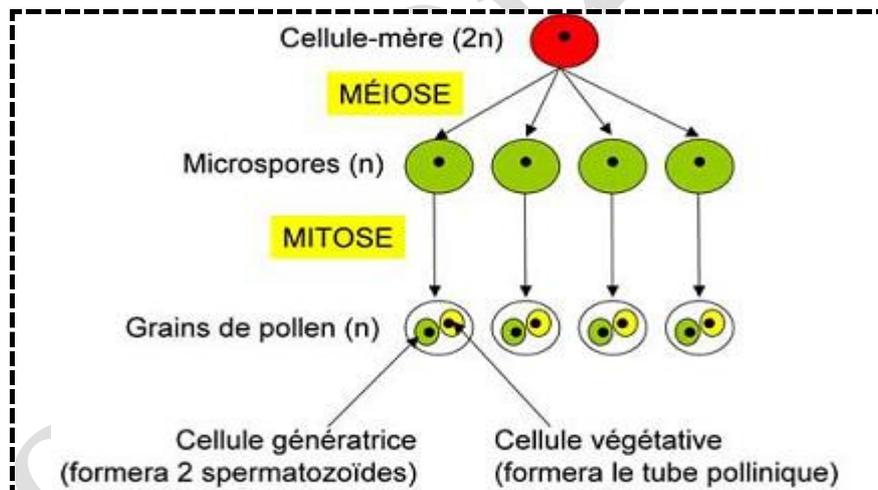
- A maturité, le grain de pollen est formé de :

- Double enveloppe externe avec une couche externe très résistante appelée l'exine et qui constitue l'exospore et une couche interne qui forme l'endospore
- Deux cellules et deux noyaux haploïdes : le plus gros est le noyau végétatif, l'autre le noyau reproducteur. La cellule végétative comporte un noyau et une vacuole contenant de la réserve et dont la fonction est d'assurer la survie du grain de pollen et de former le tube pollinique.



** Formation du pollen :

Dans le sac pollinique, la cellule mère des grains de pollen ($2n$ Chr) subit une méiose pour donner quatre cellules à n chromosomes. Ces cellules vont subir une mitose interne « endomitose » pour donner chacune deux cellules, la cellule végétative qui contient le noyau végétatif ; et la cellule génératrice qui contient le noyau reproducteur.



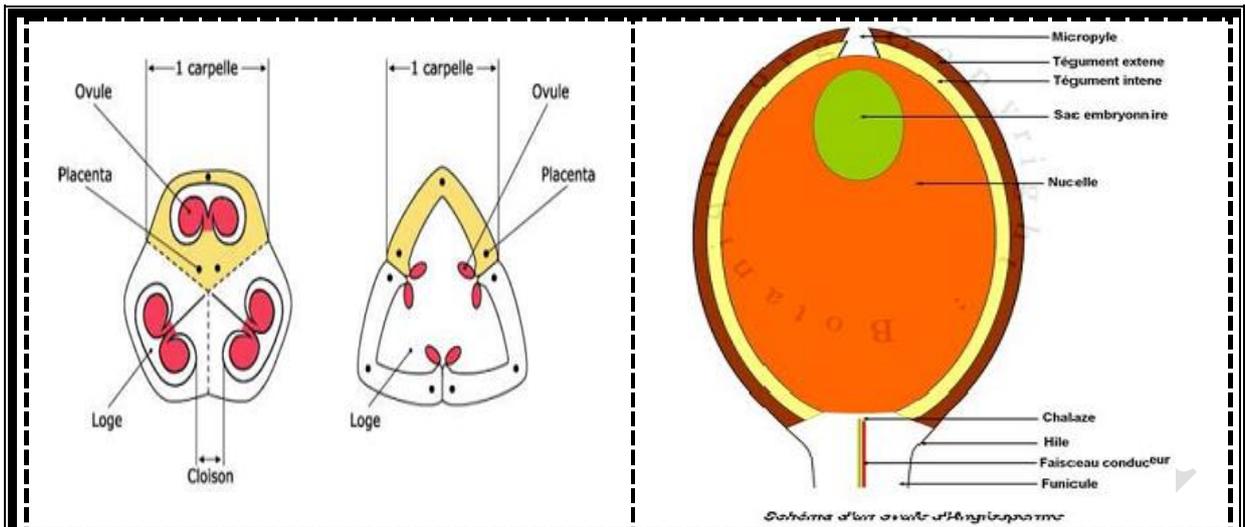
3.3- Formation du sac embryonnaire :

** structure du carpelle :

- Le carpelle est une enveloppe protectrice supplémentaire du pistil, c'est une caractéristique fondamentale des angiospermes dans la mesure où les ovules y sont enfermés. IL comprend trois parties :

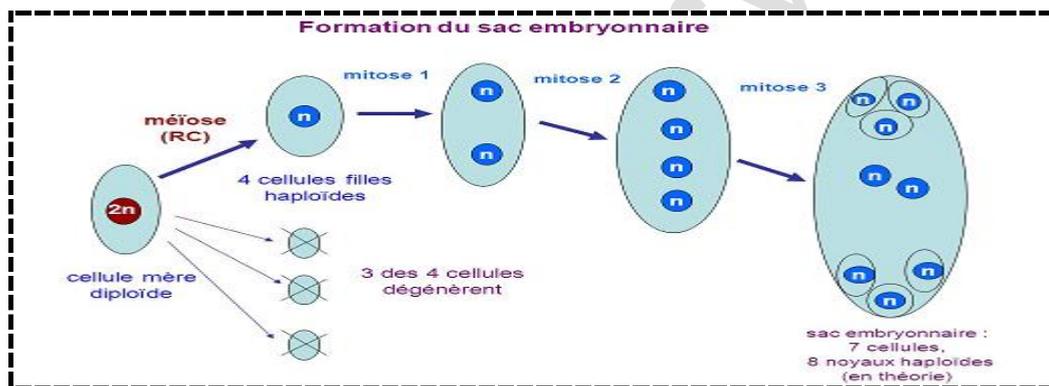
- ** une cavité close qui abrite les ovules appelée ovaire.
- ** le style qui relie l'ovaire au stigmates.
- ** le stigmate qui est situé à l'extrémité du style.

La figure ci-dessous montre la structure du carpelle ainsi que celle de l'ovule.



**** Formation du sac embryonnaire :**

- Le sac embryonnaire désigne le gamétophyte femelle des angiospermes et est inclus dans l'ovule. IL est formé lors de la maturation de celui-ci. La figure ci-dessous montre la formation du sac embryonnaire.

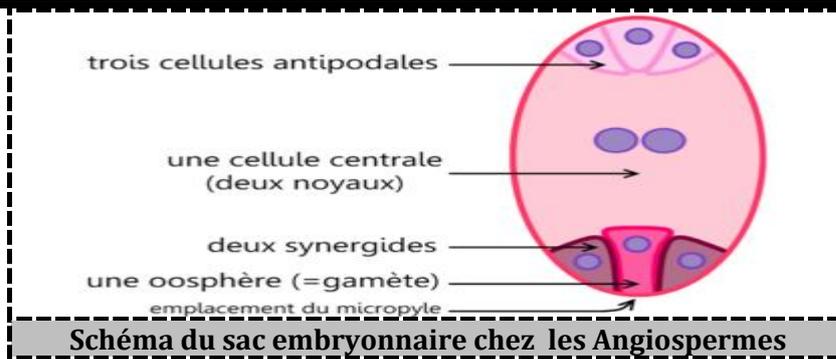


- Interpréter la figure ci-dessus .

La figure ci-dessus montre la formation du sac embryonnaire. La cellule mère diploïde ($2nC$) subit une méiose pour donner quatre cellules filles haploïde (nC), trois de ces cellules dégèrent et la cellule qui subsiste subit trois mitoses successive pour enfin donner le sac embryonnaire contenant sept cellule à huit noyaux .

**** Conclusion :**

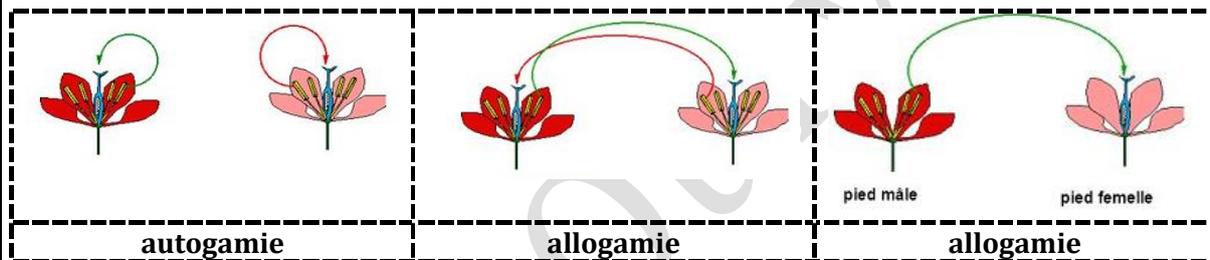
Le sac embryonnaire est généralement composé de huit noyaux individualisés en cellules. trois antipodes , deux synergides et une oosphère et deux noyaux polaires situés au sein d'un même cytoplasme .



4- Pollinisation :

La pollinisation est le mode de reproduction privilégié des plantes angiospermes, c'est le processus de transport d'un grain de pollen depuis les étamines vers le pistil, soit par autofécondation (pollen d'une fleur se dépose sur le stigmate de la même fleur) et c'est la pollinisation directe ou autogamie, soit par fécondation croisée (le pollen d'une fleur se dépose sur le stigmate d'une autre fleur de la même espèce) et c'est ce qu'on appelle pollinisation croisée ou allogamie.

« Evaluation_2 »



4.1- Processus :

- Lors de la pollinisation, le pollen est transporté de l'anthere au stigmate de la même fleur ou d'une autre fleur de la même espèce. Sur le stigmate, le pollen émet un tube pollinique qui traverse le style, ce tube pollinique achemine le gamète male jusqu'à l'ovule afin de le féconder.

4.2- Types de pollinisation :

- Plusieurs moyens de pollinisation sont mis en jeu, parmi, pollinisation par le vent ; l'eau ; l'Homme ; les insectes et les animaux (zoogamie). Et ce dernier reste le bon et important moyen sur lequel comptent les végétaux pour assurer leur pollinisation.

4.3- Importance de la pollinisation pour l'agriculture :

- Plus de 70% des cultures dépendent fortement d'une pollinisation animale (insectes) ce qui prouve qu'il y a un grand lien entre pollinisation et productivité comme le montre le tableau ci-dessous.

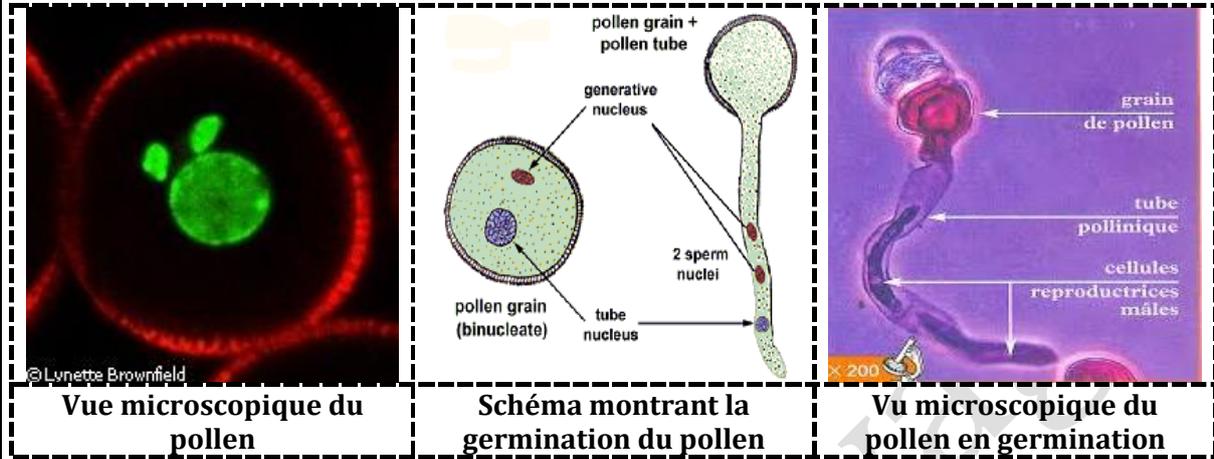
	Plantes d'arboretum			Plantes des champs
	En absence des insectes	En présence de petits insectes	En présence d'abeilles	
Productivité des carottes (kg /ares)	58	205	381	322

4.4- Germination du pollen : « Animation_3 » « animation_4 »

- La germination du pollen nécessite certaines conditions favorisant cette germination,

parmi, l'eau, les nutriments au niveau du stigmate, une température ambiante, et une compatibilité génétique.

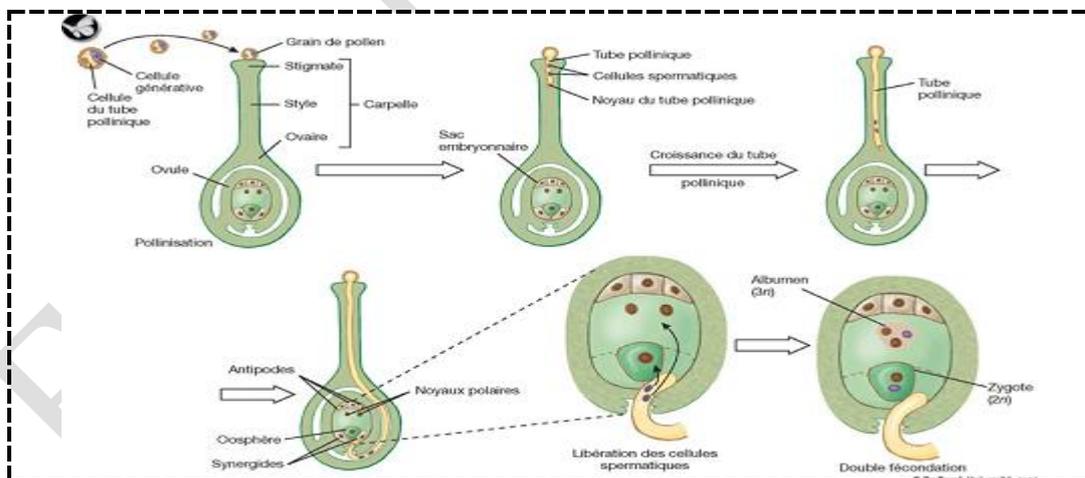
Autours de la germination du pollen, la cellule végétative émet le tube pollinique qui achemine la cellule génératrice vers l'ovule. Autours de cet acheminement, la cellule génératrice subit une endomitose pour donner deux gamètes males.



5- Fécondation et formation de la graine

5.1- La double fécondation : « Animation_5 »

- Une fois au niveau du micropyle, le tube pollinique déverse les deux gamètes males dans le sac embryonnaire. L'un des gamètes males fusionne avec l'oosphère pour donner l'embryon : c'est l'œuf principale. L'autre gamète male fusionne avec les deux noyaux de la cellule centrale pour donner l'œuf accessoire qui donnera ultérieurement l'albumen : c'est la double fécondation des angiospermes.



5.2- La formation de la graine : « Animation_6 »

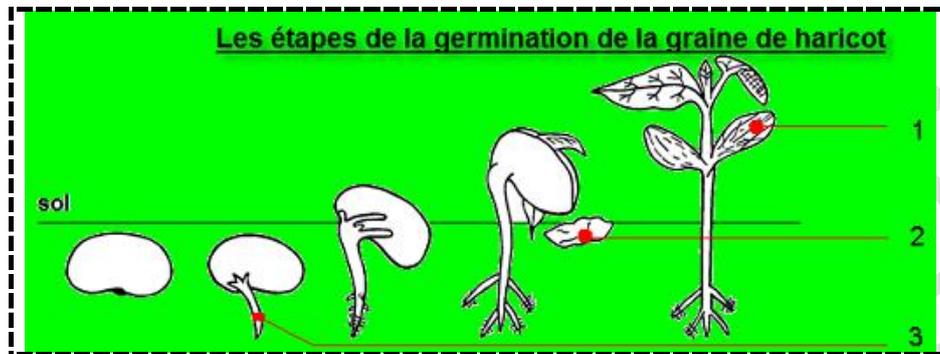
Après la fécondation, les trois cellules antipodales ainsi que les deux synergides dégèrent. La cellule principale (l'embryon) subit des mitoses successives donnant ainsi les premières structures embryonnaires, radicule, cotylédons et gemmule (bourgeon terminale). L'œuf accessoire subit des multiplications pour former des amas cellulaires renfermant des nutriments appelés albumen.

Ainsi la graine formée subit une dessiccation et rentre en phase de vie ralentie (dormance) ou les échanges nutritionnelles et respiratoires sont faibles lui permettant de supporter les conditions défavorables.

6- La germination de la graine :

6.1- Les étapes de la germination :

- La germination est la reprise du métabolisme et du développement d'un embryon de spermatophyte contenu dans une graine mettant fin à la vie ralentie. Elle se produit lorsque les conditions extérieures sont favorables et se déroule selon les étapes présentées dans la figure suivante :



1- Légénder la figure ci-dessus

2- Tirer de cette figure les différentes étapes de germination .

1- 1-- feuille _ 2-- enveloppe _ 3-- radicule.

2- Apparition et croissance de la radicule suivie de déchirement de tégument , puis apparition du bourgeon responsable de donner les feuilles .

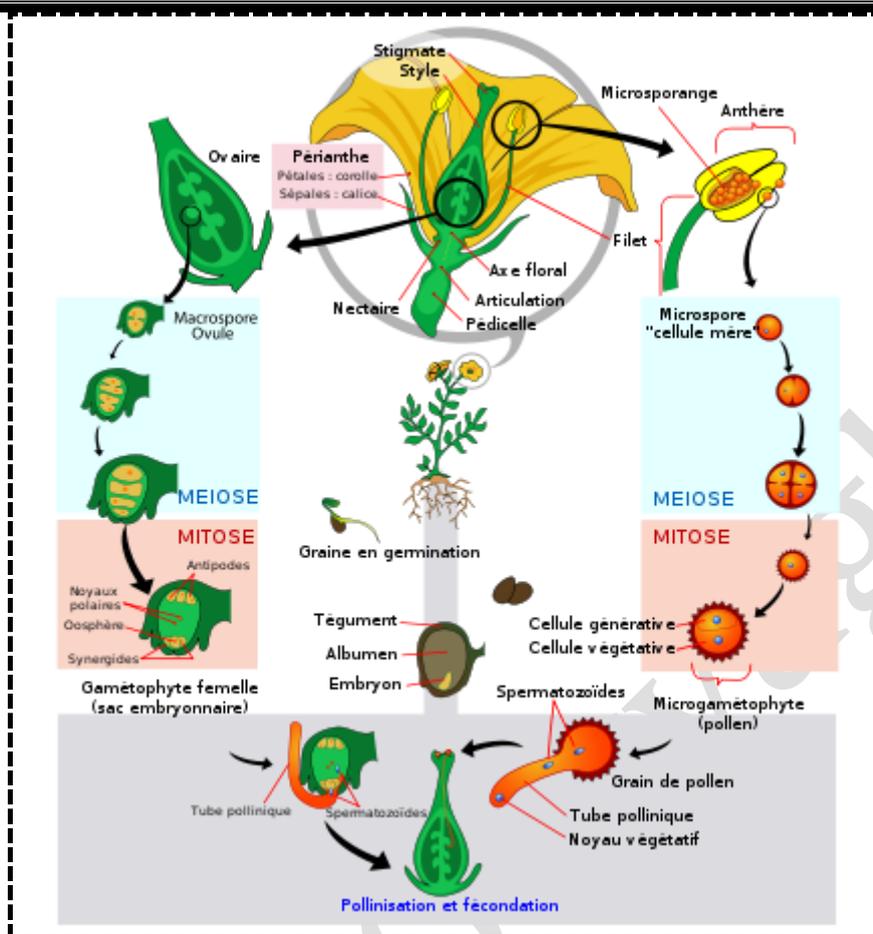
** Conclusion :

La germination des graines se résume dans les étapes suivantes :

- * Entrée d'eau dans la graine, son gonflement, et déchirement des enveloppes qui l'entoure
- * apparition de la radicule et son pénétration dans le sol.
- * développement de la radicule et la tige et apparition du bourgeon qui donnera les feuilles.

« Animation cycle des végétaux »

7- Cycle de développement :



II- Reproduction sexuée chez les gymnospermes : « Animation_7 »

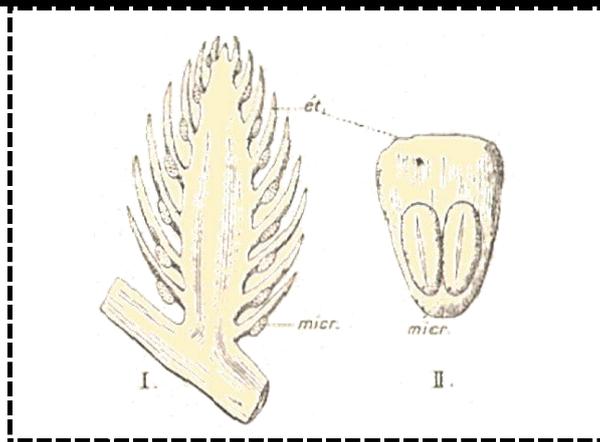
- Sont des plantes à graines dont l'ovule est à nu, et est porté par des pièces foliaires groupées sur un rameau fertile. La flore actuelle de ces spermaphytes est principalement représentée par les conifères qui sont des espèces dioïques ou monoïques mais leurs fleurs sont toujours unisexuées.

Chez les espèces dioïques, les sexes sont séparés alors que chez les espèces monoïques, les structures reproductrices males et femelle sont portées par un même pied.

1- Organes de reproduction :

1.1-- Cône male :

Les fleurs males se composent d'un grand nombre de petites feuilles minces insérées autour d'un petit axe formant dans leur ensemble un petit cône. Chacune de ces feuilles et qui constitue une étamine porte à sa face inférieure deux petits microsporangies remplis de microspores. À maturité chaque microsporange ou sac pollinique s'ouvre par une fente et laisse échapper dans l'air ses microspores ou grains de pollen.



1-1-1 Structure de la microspore :

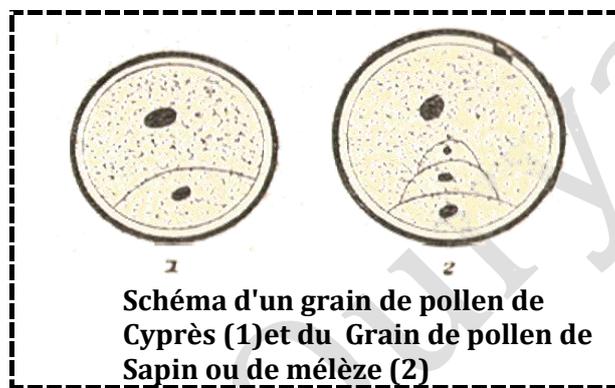


Schéma d'un grain de pollen de Cyprès (1) et du Grain de pollen de Sapin ou de mèlèze (2)

1- Commenter la figure ci-dessus

1- un grain de pollen ou microspore se montre constitué par deux cellules de taille inégale, La plus grande des deux cellules possède un noyau plus volumineux, est appelée la cellule-mère du prothalle mâle ou encore la cellule végétative . La plus petite des deux cellules possède un petit noyau, engendrera dans la suite deux gamètes mâles, ce qui la fait appeler la cellule mère des gamètes ou encore la cellule génératrice.

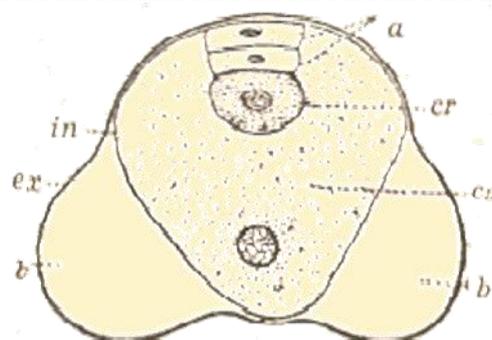
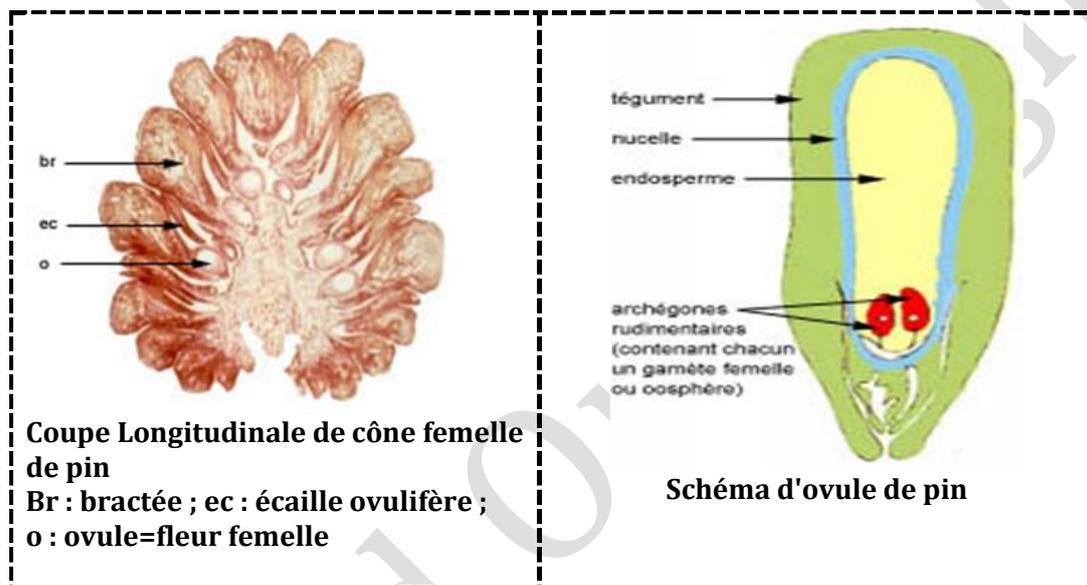


Schéma d'un grain de pollen de Pin sylvestre
 Cv : cellule végétative. - Cr : cellule génératrice des deux gamètes. - a : deux cellules accessoires. - in et ex : intine et exine. - b et b : deux ballons latéraux remplis d'air.

Le grain de pollen possède à sa périphérie deux membranes : une interne, l'*intine*, qui est mince et cellulosique; une externe cutinisée, qui s'appelle l'*exine*; chez beaucoup d'espèces (Pin, Mélèze), cette dernière se renfle sur les côtés et forme deux boursouflures remplies d'air (*b, b*) qui allègent le pollen et facilitent sa dissémination par le vent.

1.2-- Cône femelle :

Les fleurs femelles de conifère sont regroupées en cônes plus ou moins allongés. Le cône est un ensemble de fleurs femelles. Ces fleurs s'insèrent en spirale sur l'axe du cône et chacune est constituée d'une bractée (écaille réduite) à l'aisselle de laquelle se trouve une écaille ovulifère portant les plus souvent deux ovules.

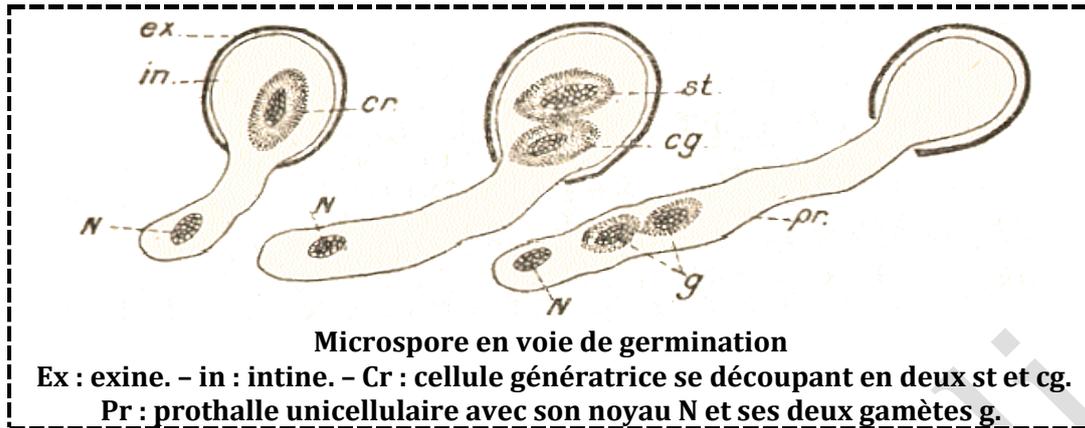


Les ovules sont nus sur l'écaille ovulifère, directement accessibles au pollen. Il n'y a pas de chambre pollinique comme chez l'ovule des préspermaphytes. L'ovule est toujours entouré par un seul tégument protecteur. Ce tégument renferme le nucelle ou macrosporange dans lequel se forme après méiose quatre macrospores. Trois dégénèrent, la macrospore restante se développe au sein du nucelle par mitose pour donner le gamétophyte femelle ou "endosperme".

L'endosperme, bien que réduit à quelques centaines de cellules possède encore deux archégonies qui se différencient au pôle apical ou pôle micropylaire. Une seule oosphère par ovule sera fécondée.

2- Pollinisation et germination de la microspore :

Le grain de pollen possède deux boursouflures lui permettant de polliniser par le billai du vent et atteindre le cône femelle puis passer parmi les bractées et parvenir au sommet du micropyle et fermeture des bractées femelles. Après pollinisation, la germination des grains de pollen débute par la formation du tube pollinique à partir de la cellule végétative. La cellule génératrice se divise pour donner deux autres cellules : la cellule stérile et la cellule mère des gamètes. Ainsi s'arrête la germination. Durant la deuxième année, la germination du tube pollinique reprend et aboutit à l'ovule et la cellule mère des gamètes se divise pour donner deux gamètes males.



3- Fécondation :

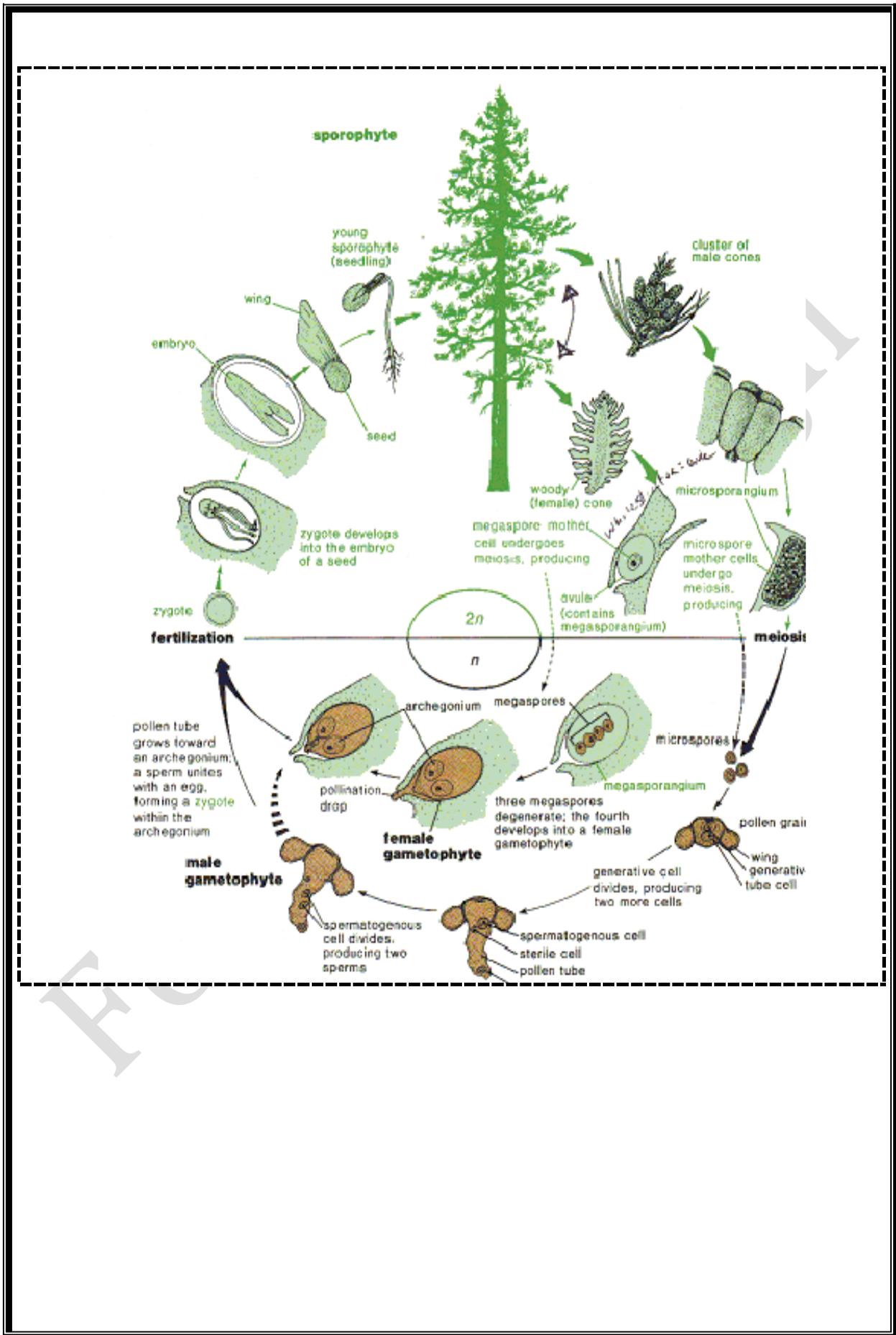
Les deux gamètes ainsi formés au cours de la germination du grain de pollen se déversent dans l'ovule non fécondée, un de ces gamètes males fusionne avec une oosphère pour le féconder et obtenir l'œuf à 2n. l'autre gamète.

4- Formation de la graine :

Dès que la fécondation est opérée, l'œuf se cloisonne tout en restant enfermé au sein de l'endosperme et subit des mitoses successives pour obtenir quatre embryons dont trois dégénèrent. celui qui subsiste cesse momentanément de croître, passe à l'état de vie ralentie et l'ovule prend le nom de graine. D'où la définition suivante :

Une graine est un ovule dont l'oosphère a été fécondée et transformée en une plantule ou embryon momentanément à l'état de vie ralentie.

5- Cycle de développement :



La reproduction sexuée des plantes sans fleur

** Introduction :

Les plantes sans fleurs sont des plantes qui n'ont ni fleurs, ni graines. Elles présentent un groupe varié comme les fougères, les mousses, les algues, et les lichens. Elles peuvent coloniser des milieux variés, terrestres ou aquatiques. La reproduction des plantes sans fleurs est essentiellement due à des spores.

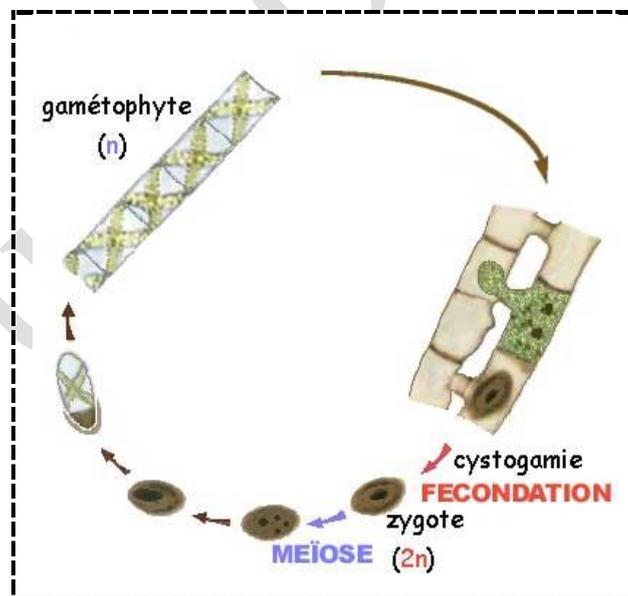
Où les spores sont-elles produites ? Comment sont-elles dispersées ? Que deviennent-elles en germant ?

I—Chez les Algues :

* Exemple 1 : la spirogyre

La spirogyre est un genre d'algues vertes, filamenteuses de la famille des *Zygnemataceae*. Elle vit en eau douce ou saumâtre et a un aspect flocculent et une texture visqueuse. Les spirogyres fournissent un bon exemple de conjugaison : elles se reproduisent, de façon sexuée, en échangeant de l'ADN entre deux cellules. Certains filaments, dans un ensemble de filaments parallèles haploïdes, jouent le rôle de femelle et d'autres celui de mâle.

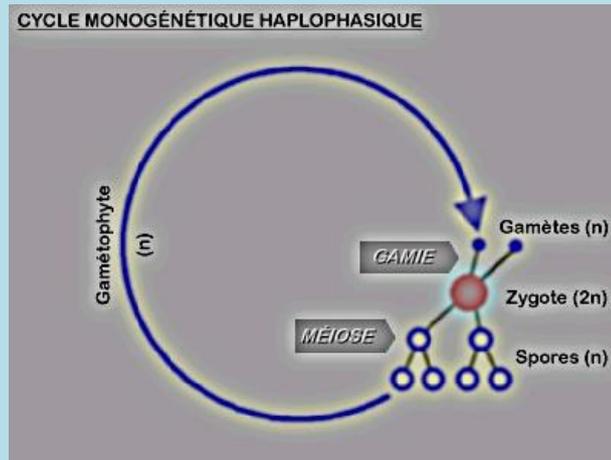
La conjugaison se fait à travers des ponts qui se forment entre deux filaments voisins et parallèles ce qui permet le passage du noyau mâle à n chromosome vers le noyau femelle (nC) pour former la zygote ($2nC$). L'œuf ainsi formé subit une méiose pour donner des spores (nC) qui germent pour former ensuite de nouveau spirogyre. Le cycle de développement est présenté sur la figure ci-dessous.



- 1- Interpréter le cycle
- 2- De quel type de cycle il s'agit ? schématiser -le .

1- on a un gamétophyte haploïde qui donne des gamètes. La fusion de deux filaments mâle et femelle conduit à la formation d'un zygote diploïde qui va donner par méiose des spores haploïdes. Dans ce cas, la phase chromosomique diploïde est réduite au zygote. La méiose a lieu directement dans le zygote.

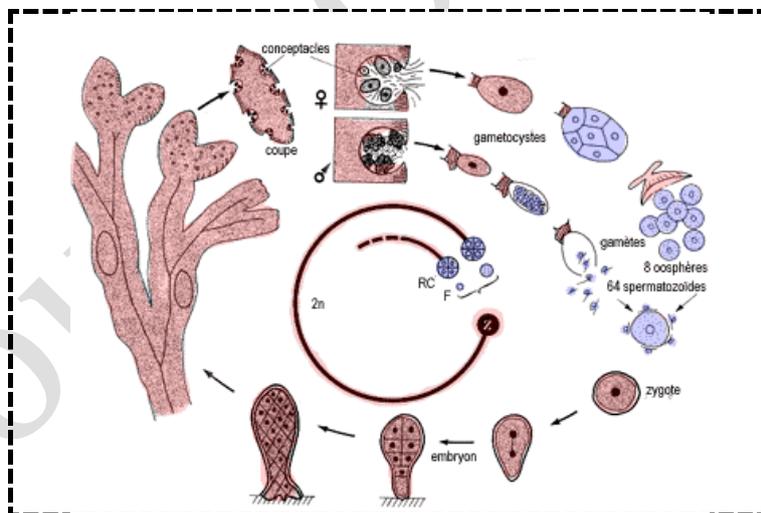
2- C'est un cycle mono génétique, haploïde.



**** Exemple 2 : Fucus vésiculeux.**

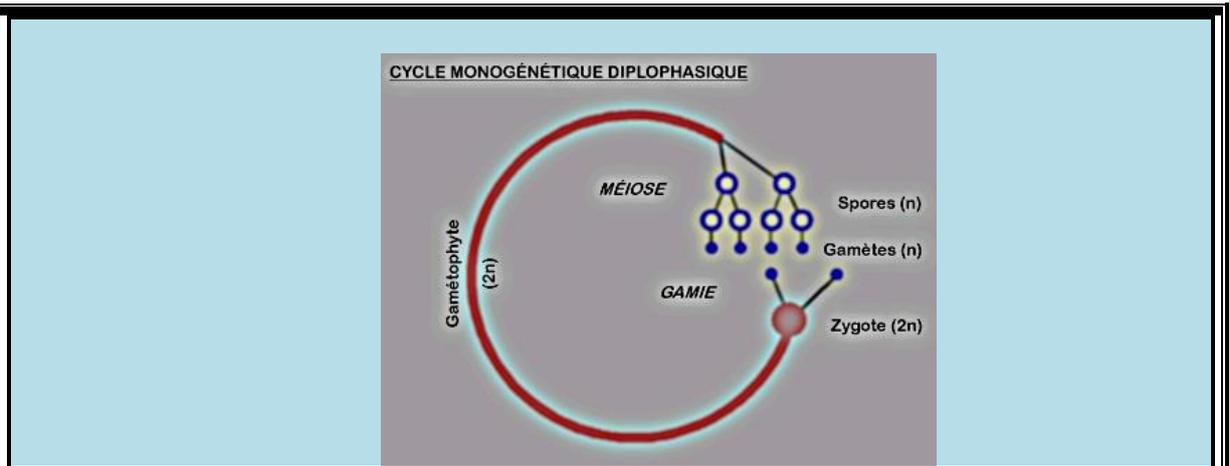
est une espèce d'algues brunes de la famille des *Fucaceae* que l'on rencontre dans la mer du Nord, dans l'océan Atlantique et dans l'océan Pacifique. Il présente des vésicules remplies de gaz, nommées pneumatocystes, qui lui permettent de maintenir une certaine flottabilité tout en restant accroché au substrat par son crampon.

Lorsque l'appareil végétatif diploïde ($2n$ chromosomes) engendre directement les gamètes à n chromosomes, l'individu est un gamétophyte. Les gamètes fusionnent pour former un zygote à $2n$ chromosomes fondateur de la nouvelle plante. Cet organisme présente un seul type d'individu végétatif, à appareil végétatif diploïde. La figure ci-dessous représente son cycle de développement.



- 1- Interpréter le cycle de développement du fucus vésiculeux.
- 2- De quel type de cycle il s'agit ? schématiser -le .

- 1- On a un individu diploïde qui donne naissance à des gamètes haploïdes par méiose. L'union de ces gamètes donne un zygote diploïde qui par mitoses successives donne naissance à un nouvel individu diploïde. La phase chromosomique haploïde est réduite aux gamètes et on a une seule génération qui est un gamétophyte diploïde.
- 2- Cycle mono génétique diploïde.

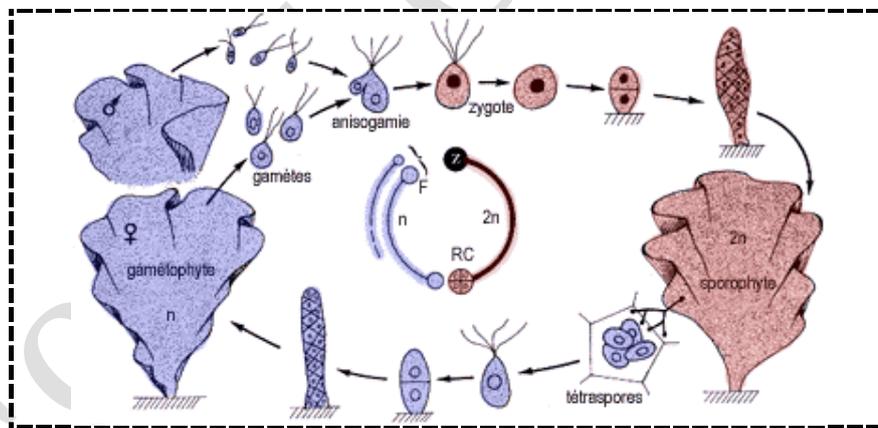


****Exemple 3 : Laitue de mer**

C' est une espèce d'algues vertes que l'on rencontre dans la mer et qui vit accroché au substrat par son crampon et que l'on rencontre sous trois types :

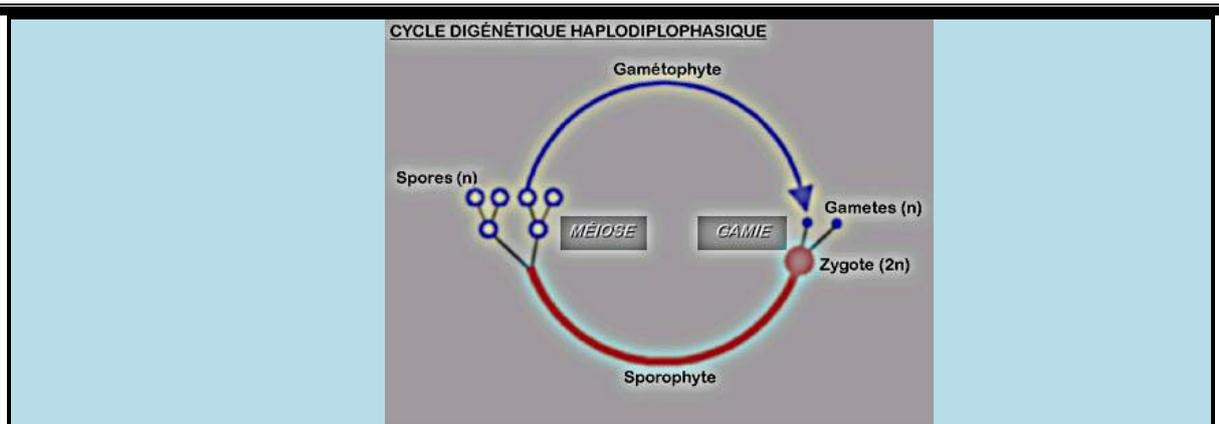
- Gamétophyte male (nC).
- Gamétophyte femelle (nC).
- Sporophyte à (2nC).

À maturité, les gamétophytes mâle et femelle libèrent dans l'eau des gamètes haploïdes biflagellés (nC) femelles de grandes tailles et mâles de petites tailles. Ces gamètes se rencontrent, fusionnent leur noyau et engendrent un œuf mobile diploïde (2nC) et qui se fixe sur un substrat et se développe pour former un gamétophyte diploïde ; ce dernier libère des spores haploïdes suite à une méiose pour enfin donner des gamétophytes haploïdes mâles et femelles. La figure suivante montre le cycle de développement de cette algue.



- 1- Interpréter le cycle de développement ci-dessus.
- 2- De quel type de cycle il s'agit ? schématiser -le .

- 1- Les thalles mâles et femelles des gamétophytes et des sporophytes sont identiques et occupent une place de même importance dans le cycle, la Laitue de mer est un haplodiplonte. Le gamétophyte haploïde libère des gamètes mâles ou femelles et le sporophyte diploïde dissémine des spores méiotiques.
- 2- Cycle digénétique, haplodiplophasique.



« Animation_8 »

II- Chez les mousses : « Bryophyte »

Le cycle de développement des mousses présente une alternance régulière entre une génération haploïde (n C), productrice de gamètes mâles et/ou femelles, appelée *gamétophyte* et une génération diploïde ($2n$ C), productrice de spores, appelée *sporophyte* ou *spermaphyte*. Contrairement aux végétaux supérieur, chez les Bryophytes, ce cycle est caractérisé par la dominance du gamétophyte.

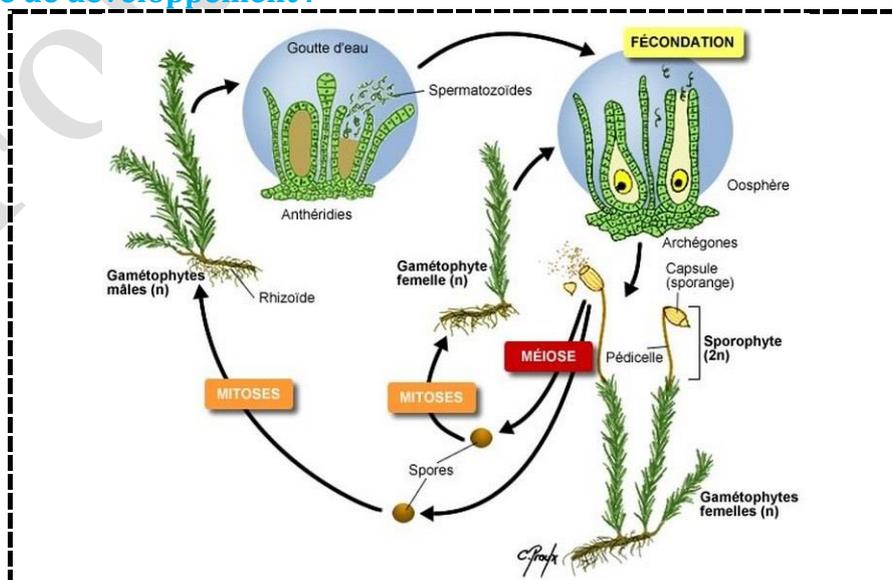
1- Appareils reproducteurs :

Les organes reproducteurs se trouvent à l'extrémité de la tige à l'intérieur des feuilles périchétiales. Chez la plupart des espèces de mousses, les gamétophytes mâles et femelles sont distincts. L'organe reproducteur mâle, appelé *anthéridie* va produire des *anthérozoïdes* (spermatozoïdes).

2- Fécondation :

Lorsque les conditions sont favorables, les anthérozoïdes vont pouvoir nager dans une mince couche humide vers l'organe reproducteur femelle appelé *archégone* et féconder la cellule reproductrice femelle (l'*oosphère*), d'où la formation d'un œuf diploïde qui subira une succession de mitose et donner un sporophyte. De là, le gamétophyte va être parasité totalement ou partiellement par le sporophyte. Le sporophyte est constitué de deux parties essentielles : le *pédicelle* et la *capsule* ou *sporange* dans lequel se développent des spores haploïdes par méiose.

3- Cycle de développement :



Le cycle génétique de la bryophyte se compose de deux générations : une diploïde et produisant les spores, l'autre est haploïde et produit les gamètes. Ce qui mène à dire que c'est un cycle digénétique haplodiplophasique.

III- Chez les fougères : Polypode commun.

« Animation_9 »

C'est une fougère de petite taille, on la trouve fixée sur les roches et les endroits humides. Elle comprend une tige souterraine, le rhizome, avec des écailles brunes. Ce rhizome porte des frondes et des racines adventives.

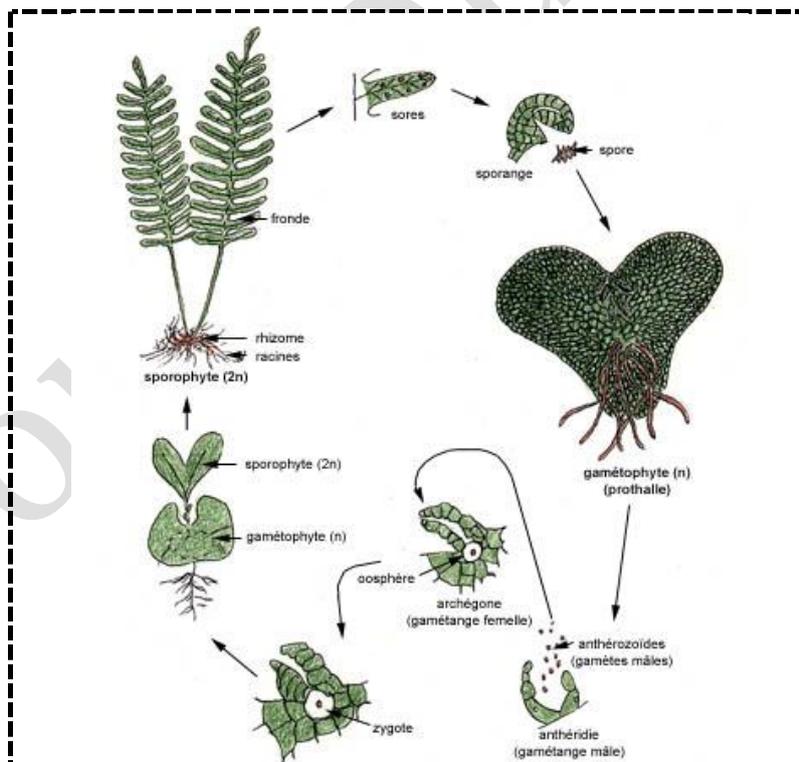
1- Appareils reproducteurs :

Les spores, (situées au-dessous des frondes du polypode) sont formées de sporanges serrés les uns contre les autres et qui ne sont pas protégés par une membrane. À maturité, les sporanges libèrent les spores qui, en germant sur un substrat humide, forment un minuscule prothalle foliacé (gamétophyte) porteur d'organes mâles (anthéridies) et d'organes femelles (archégonies) produisant des gamètes.

2- Fécondation :

Des fécondations donnent des embryons qui reforment de nouveaux polypodes (sporophytes). Au début de leur développement, les embryons parasitent le gamétophyte qui s'épuise et meurt quand l'embryon a formé une première feuille et une première racine, devenant ainsi autonome.

3- Cycle de développement :



Le cycle génétique de la polypode commun présente deux générations : une génération diploïde produisant les spores, l'autre génération est haploïde et produit les gamètes. Donc c'est un cycle digénétique haplodiplophasique.

La reproduction asexuée

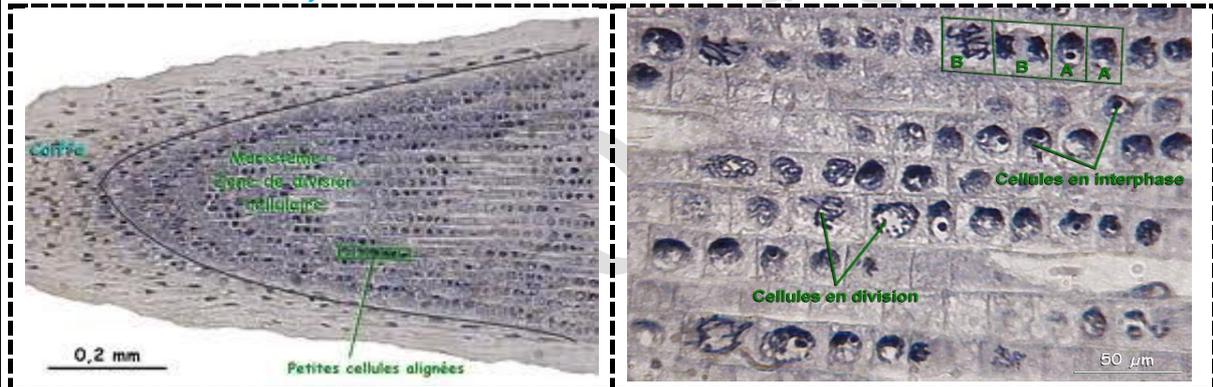
** Introduction :

Contrairement à la reproduction sexuée qui fait intervenir les gamètes mâles et femelles, la reproduction asexuée se fait à partir d'une seule et même plante : il y a donc reproduction à l'identique. Plus simple et plus rapide, le terme souvent employé pour la multiplication asexuée des végétaux est multiplication végétative.

I- La multiplication végétative :

La multiplication végétative est un mode de multiplication asexuée qui crée des clones, à la différence de la reproduction qui donne de nouveaux individus possédant un nouveau patrimoine génétique. C'est un processus rencontré principalement chez les plantes herbacées et ligneuses possédant des cellules méristématiques, et met la plupart du temps en jeu des modifications structurales de la tige ; les racines peuvent également contribuer à la multiplication végétative, et chez certaines espèces, les feuilles sont utilisées .

1- Observation microscopique du méristème terminal De la racine de Jacinthe :



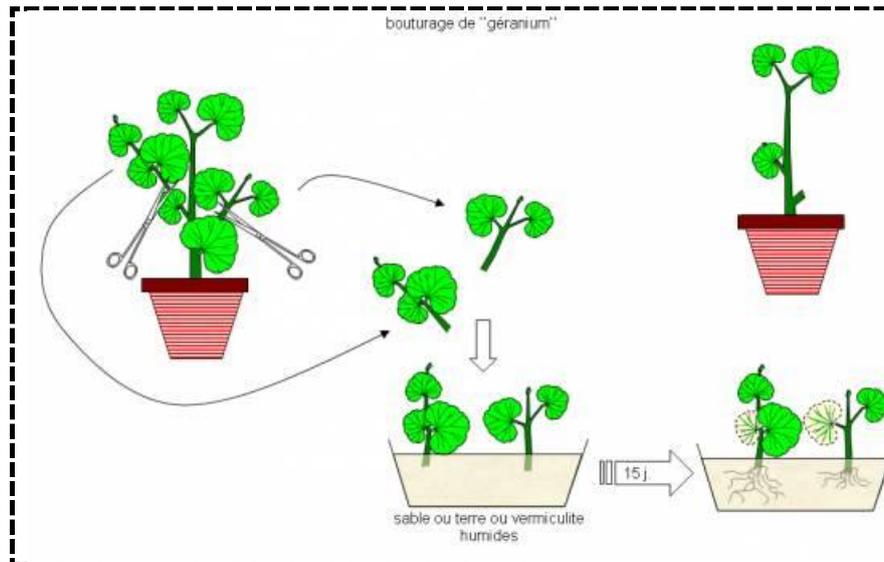
- 1- Commentez la figure ci-dessus.
- 2- Qu'on déduisez-vous ?

- 1- On observe divers cellules d'apparence différente. Il y a présence de cellules à grand noyau entourées de membrane nucléaire en interphase alors que d'autre montre un aspect différent. Ce sont des cellules en mitose.
- 2- Ces cellules actives et ont la capacité de se multiplier et engendrer des cellules génétiquement identiques. ce sont des cellules méristématiques .

II- les applications de la multiplication végétative Dans le domaine agricole :

1- Le bouturage :

Le bouturage est un mode de multiplication végétative de certaines plantes consistant à donner naissance à un nouvel individu à partir d'un organe ou d'un fragment d'organe isolé (racine, feuille ou tige). Le bouturage se fait par différenciation cellulaire au niveau du méristème. Le bouturage peut être naturel ou artificiel et permet d'avoir, en un temps court, plusieurs végétaux ayant les propriétés désirées.



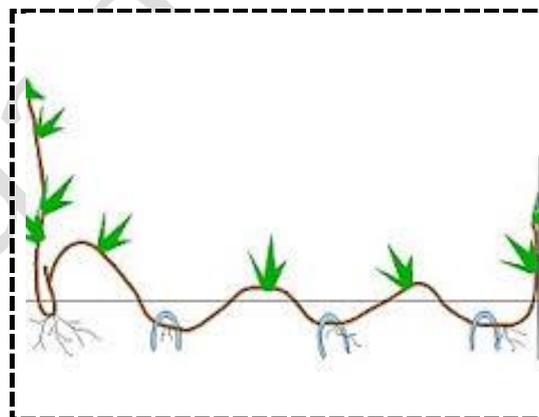
2- Le marcottage :

Le marcottage est une technique de multiplication végétative permettant de multiplier une plante en plaçant une branche encore reliée au pied de la plante mère dans un substrat humide . La plante obtenue par cette technique sera génotypiquement identique à la plante mère dont elle est issue.

On distingue plusieurs types de marcottage :

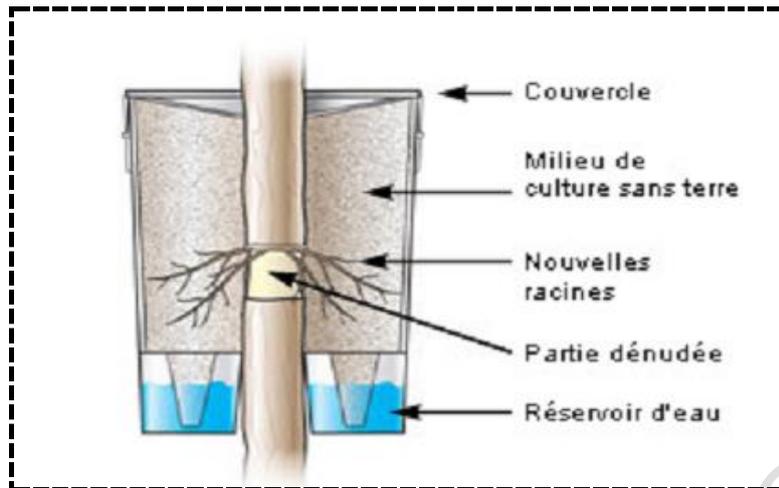
2.1- Marcottage simple :

Le marcottage est une technique de multiplication végétative consistant à provoquer l'émission de racines sur une portion de rameau, sans que ce dernier ne soit détaché de la plante mère. C'est ce qui distingue ce procédé du bouturage.



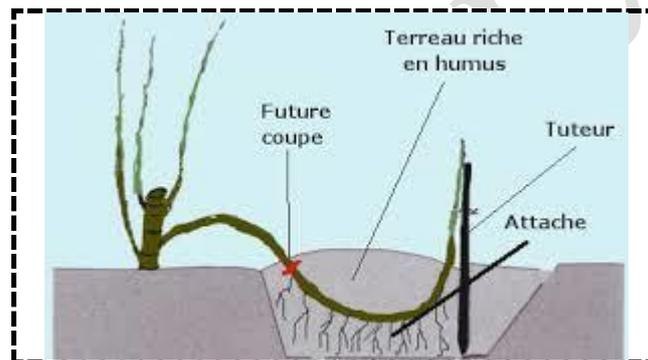
2.2- Marcottage aérien :

Le marcottage aérien est adapté aux arbustes à enracinement difficile et aux plantes d'intérieur. Elle consiste à effeuiller le milieu d'une branche, à l'inciser, puis à envelopper cette partie d'un manchon rempli d'un mélange de terreau et de sable.



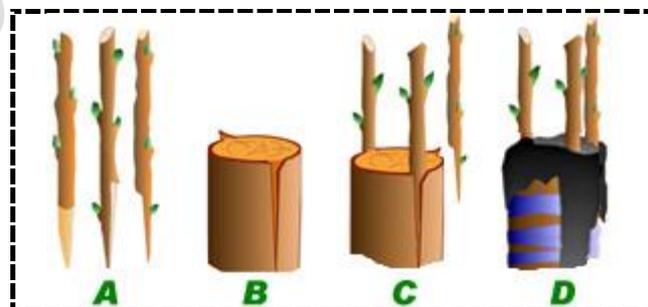
2.3- le marcottage par couchage :

Le marcottage par couchage ou en archet est adapté aux plantes à rameaux souples. Il consiste à effeuiller puis enterrer la partie médiane d'une branche basse dans un trou. Un arceau permet de conserver cette partie sous terre. Un tuteur permet quant à lui de maintenir l'extrémité du rameau hors de terre.



3- Le greffage :

Le greffage est une technique de multiplication végétative qui consiste à effectuer une greffe, c'est-à-dire à mettre un greffon issu d'une plante dans une autre plante qu'on appelle porte-greffe pour les qualités recherchées dans cette plante.



« Animation_10 »