

## la reproduction sexuée chez les gymnospermes

Les Gymnospermes sont des plantes faisant partie des Spermaphytes (plantes à graines) . A la différence des angiospermes la graine n'est pas enfermée dans un fruit. Elle est donc «nue ». La plupart des Gymnospermes sont des conifères (Les organes reproducteurs ont une forme de cône).



Comment les cônes mâle et femelle interviennent dans la reproduction ?

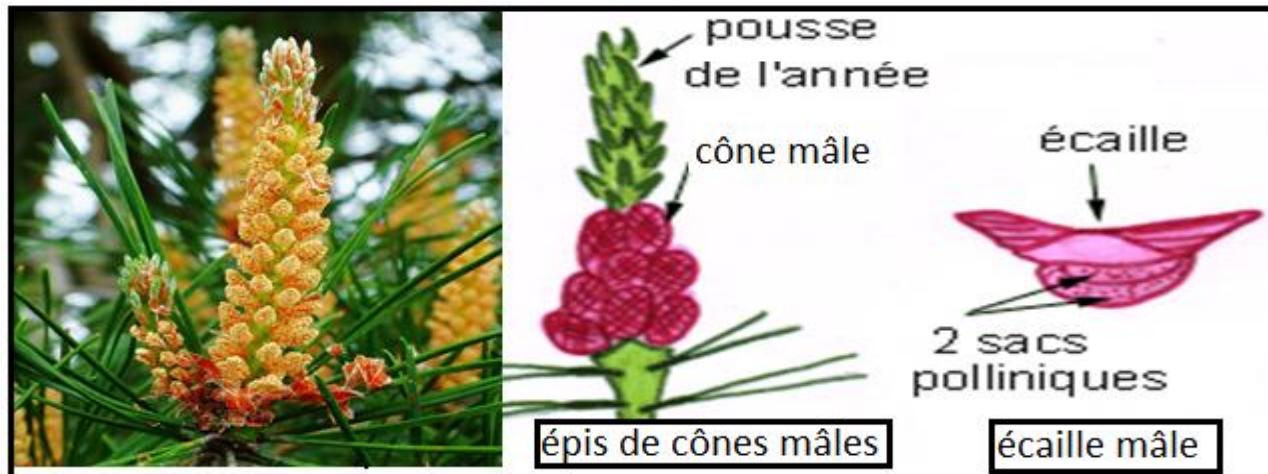
Comment se fait la pollinisation et la fécondation ?

Comment se fait la formation et la germination de la graine ?

### 1- Appareil reproducteur mâle et production des grains de pollen :

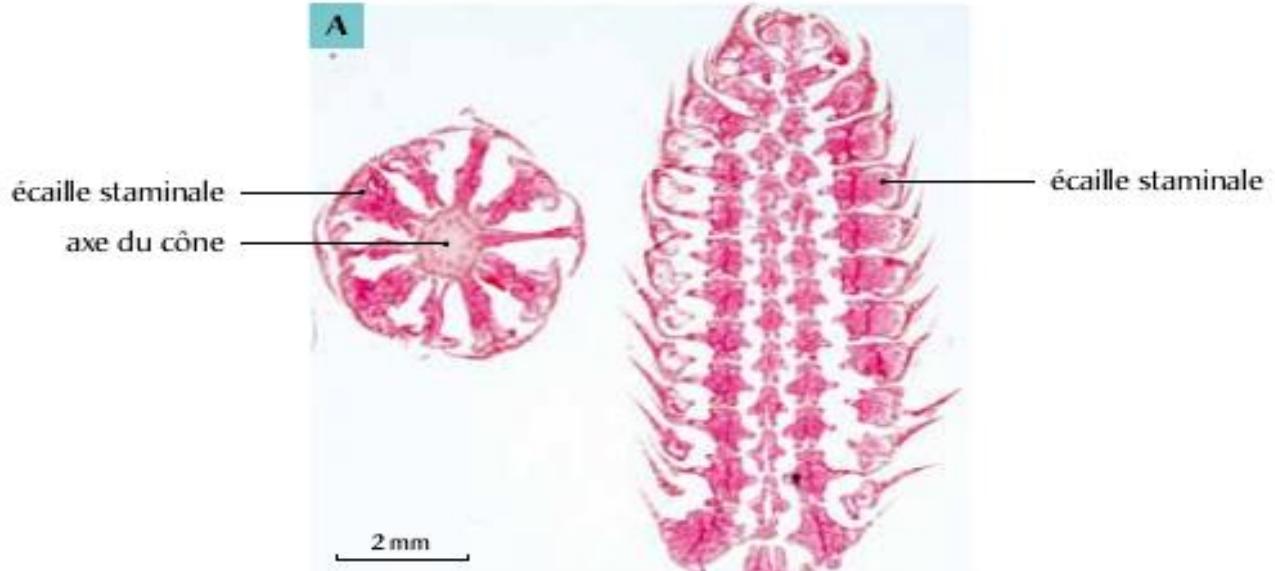
#### a- Observation des cônes mâles :

Au début du printemps, apparaissent aux extrémités des rameaux de l'année les cônes mâles :

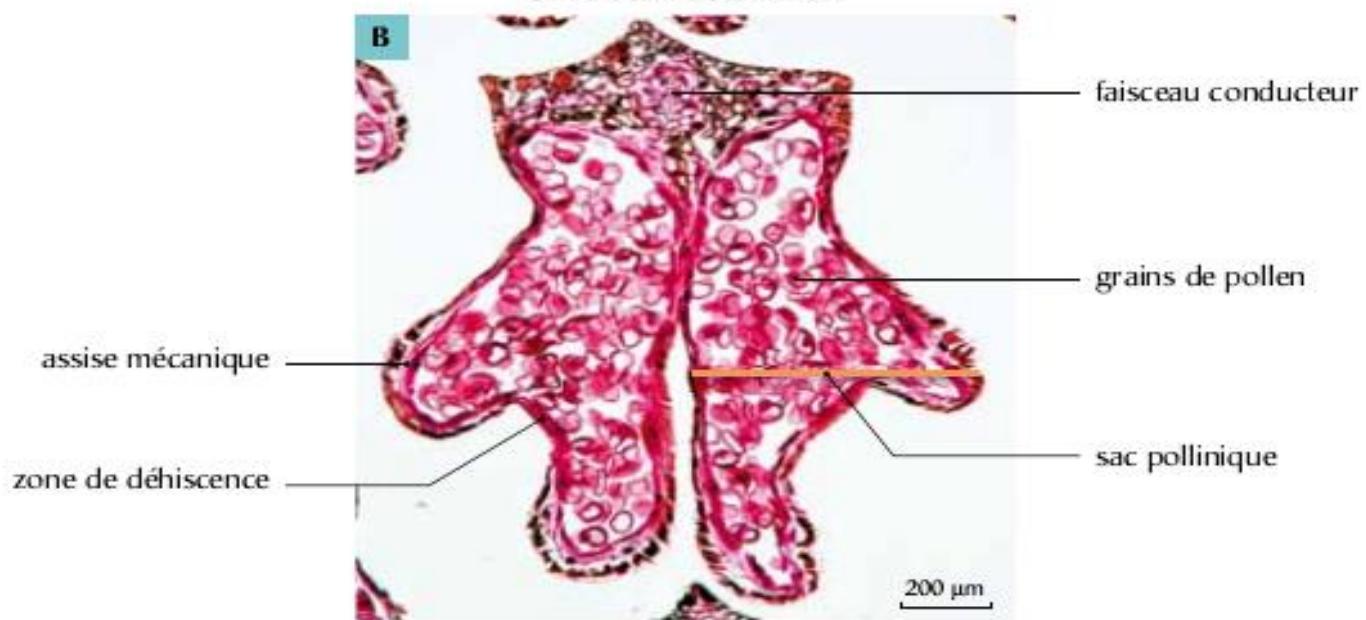


Le cône mâle est constitué d'un certain nombre d'écailles organisées autour d'un axe. Chaque écaille porte sur sa face inférieure deux microsporanges ou sacs polliniques qui contiennent les grains de pollen. Chaque écaille peut être considérée comme une étamine. Le cône tout entier est donc une fleur mâle monosexuée.

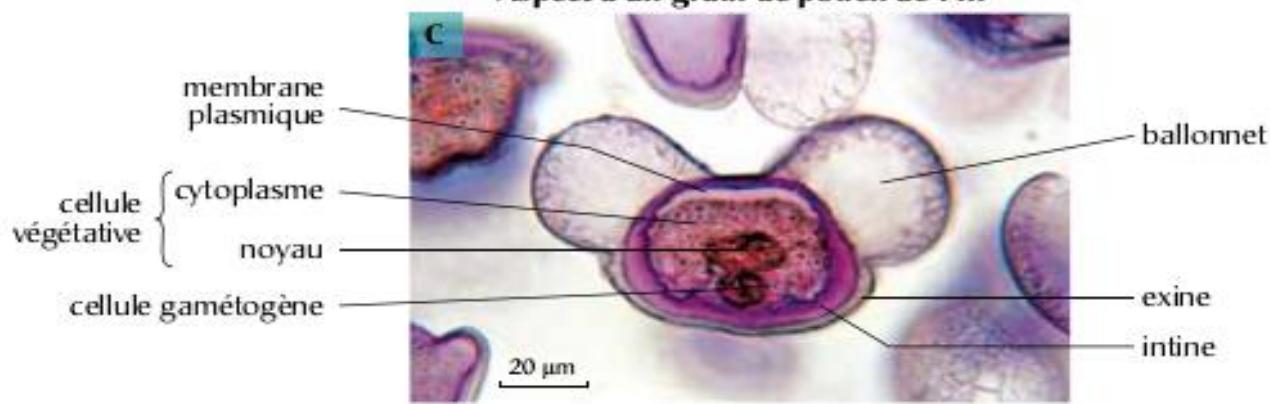
Des coupes observées au microscope montre :



C.T. d'écaille staminale



Aspect d'un grain de pollen de Pin

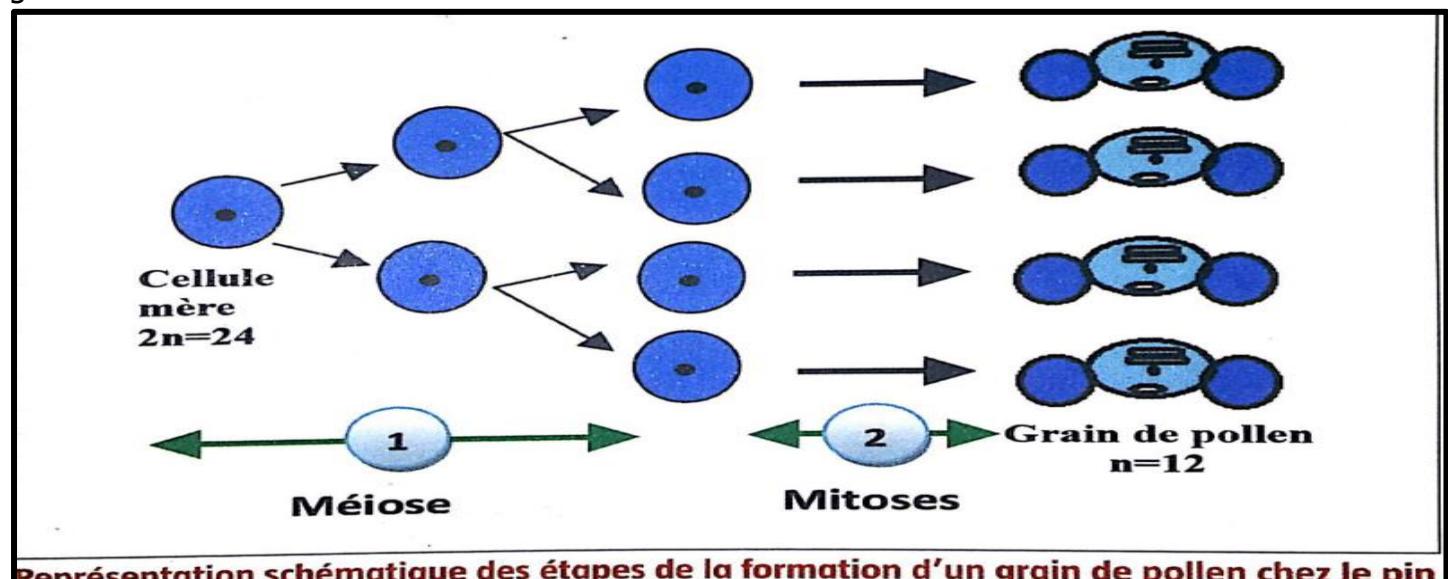


Le grain de pollen est formé de plusieurs cellules : on observe notamment une cellule végétative qui recouvre une petite cellule génératrice ou gamétogénèse.

Il est entouré d'une paroi pecto-cellulosique ou intine, recouverte d'une exine. Le décollement bilatéral de cette dernière génère deux poches d'air ou ballonnets ce qui est favorable à la dissémination par le vent, la pollinisation étant anémophile. La libération du pollen mature est assurée par la rupture d'une ligne de déhiscence basale suite aux tensions développées par la déshydratation des parois de l'assise mécanique qui borde chaque sac pollinique .

## b- Formation des grains de pollens :

Au niveau des sacs polliniques, les cellules mères ( $2n=24$ ) subissent la méiose qui donne des cellules haploïdes ( $n$ ) appelés microspores . Chaque microspore haploïde subit une mitose pour donner un grain de pollen constitué de deux cellules haploïdes, une cellule végétative et une cellule génératrice.

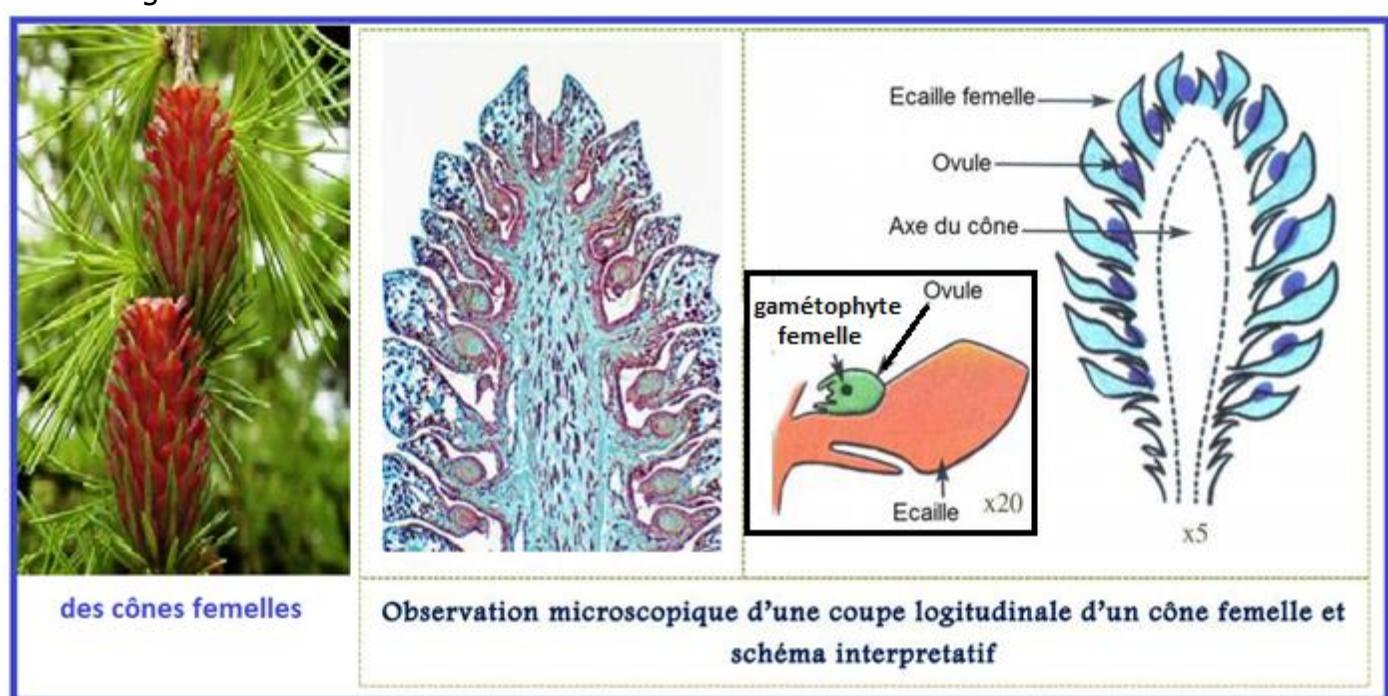


Représentation schématique des étapes de la formation d'un grain de pollen chez le pin

## 2- L'appareil reproducteur femelle et production d'ovules :

### a- Observation de cône femelle :

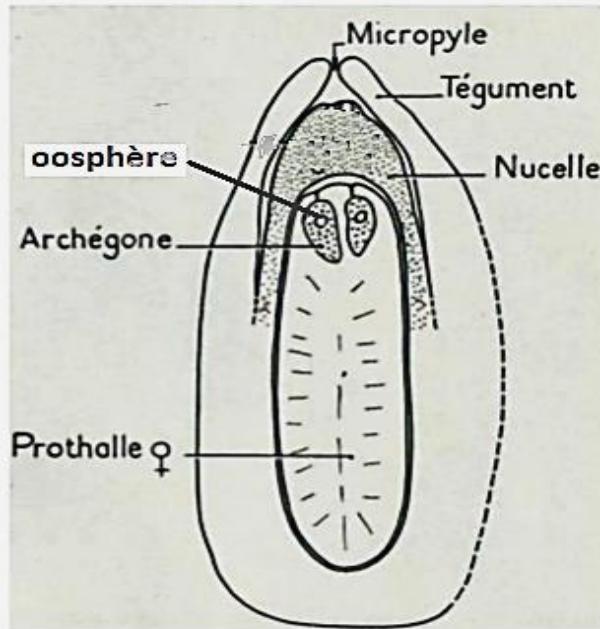
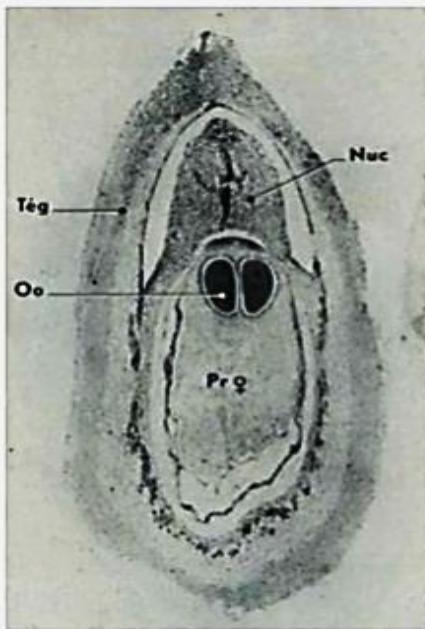
Les cônes femelles apparaissent en haut des cônes mâles sur les rameaux de l'année , la longitudinale d'un cône femelle montre :



le cône femelle est formé d'écailles femelles , chaque écaille porte 2 ovules entouré par un seul tégument , dans chaque ovule on trouve un prothalle femelle diploïde ou gamétophyte femelle.

## b- Formation de l'oosphère :

La formation de l'oosphère se fait en deux ans , au cours de la première année , au niveau de chaque écaille femelle , se forme et se développe dans l'ovule le gamétophyte femelle , pendant la deuxième année le gamétophyte femelle produit la cellule gamétogènes diploïdes  $2n$  , subit la méiose et produit 4 mégasporas haploïdes  $n$  , deux mégasporas donnent 2 oosphères les deux autres se transforment en archégones qui portent les oosphères ou gamètes femelles .

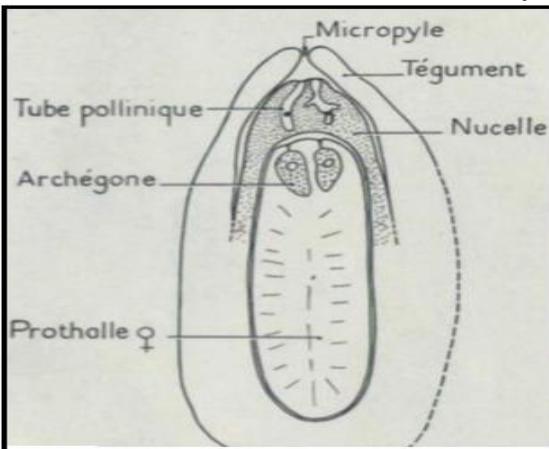


Observation microscopique d'une coupe longitudinale d'un ovule mature et schéma interprétatif.

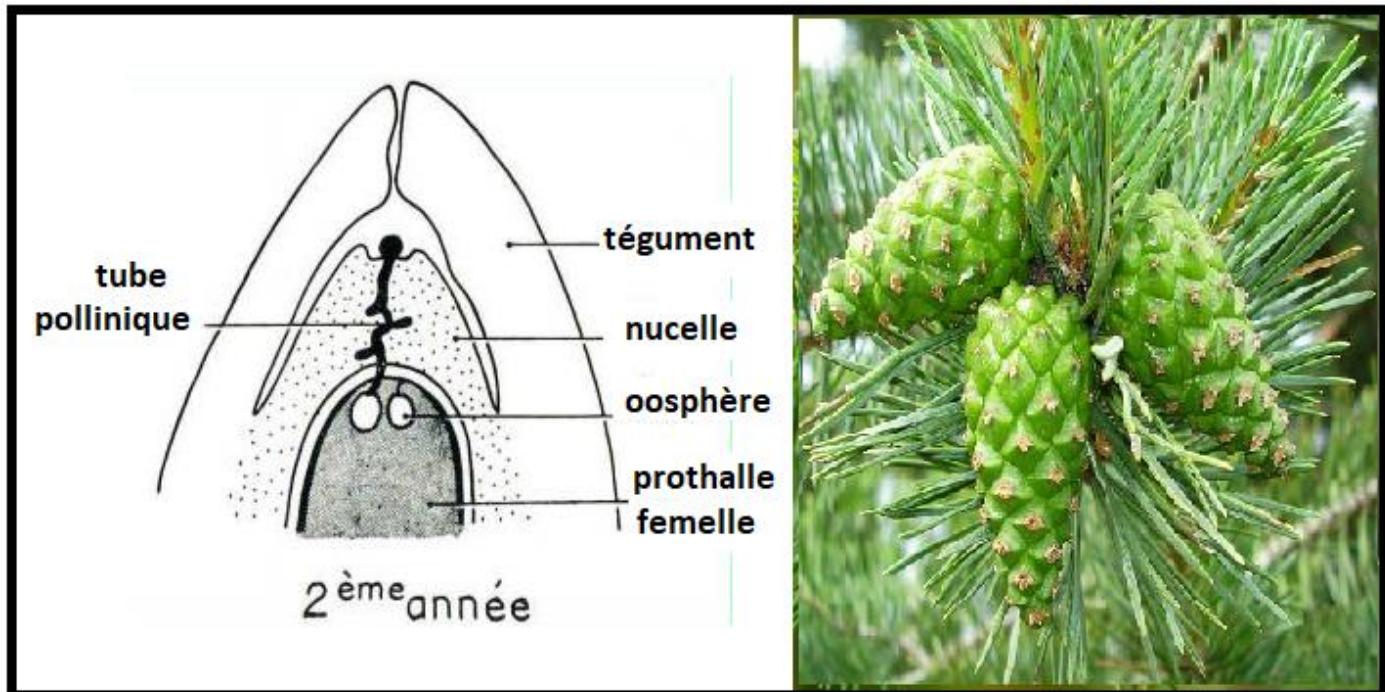
## 3- La fécondation et la formation de la graine :

### a- La fécondation :

Pendant la première année , se fait la pollinisation , grâce à leurs ballons , les grains de pollen sont emportés par le vent, traversent le micropyle de l'ovule, et se trouvent à la surface du nucelle. chaque grain de pollen germe grâce au noyau végétatif , et émet un tube pollinique qui pénètre à travers le nucelle .la croissance du tube pollinique s'arrête le reste de la première année , et les écailles femelles se collent entre elles avec la résine pour protéger les ovules pollinisées :

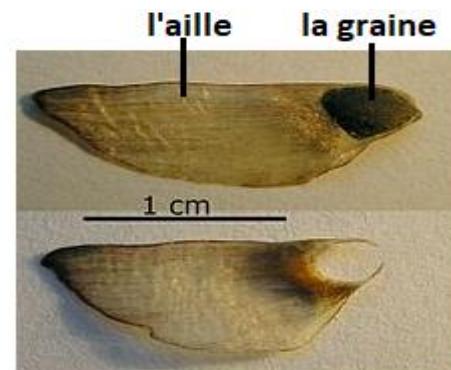


Pendant la deuxième année le noyau végétatif reprend la croissance du tube pollinique qui traverse la nucelle et atteint l'archégone qui porte l'oosphère , le noyau reproducteur subit la mitose et produit 2 anthérozoïdes , le noyau végétatif et l'un des anthérozoïdes dégénèrent et le deuxième anthérozoïde féconde l'oosphère . Le zygote diploïde qui résulte de la fécondation se développe en embryon 2 n .



## b- Formation de la graine :

Après la formation de l'embryon , le gamétophyte femelle accumule des réserves et se transforme en albumen entourant l'embryon , l'ovule se déhydrate , l'embryon entre en vie ralenti , le tégument se solidifie et acquière une aile , dans chaque écaille femelle , se forment 2 graines aillées nues non enfermées dans un fruit .d'où le nom de gymnosperme .



Les graines restent dans les écailles le reste de la deuxième année , pendant la troisième année le cône mûrit , les écailles s'écartent et les graines aillées se libèrent et se disséminent par le vent .

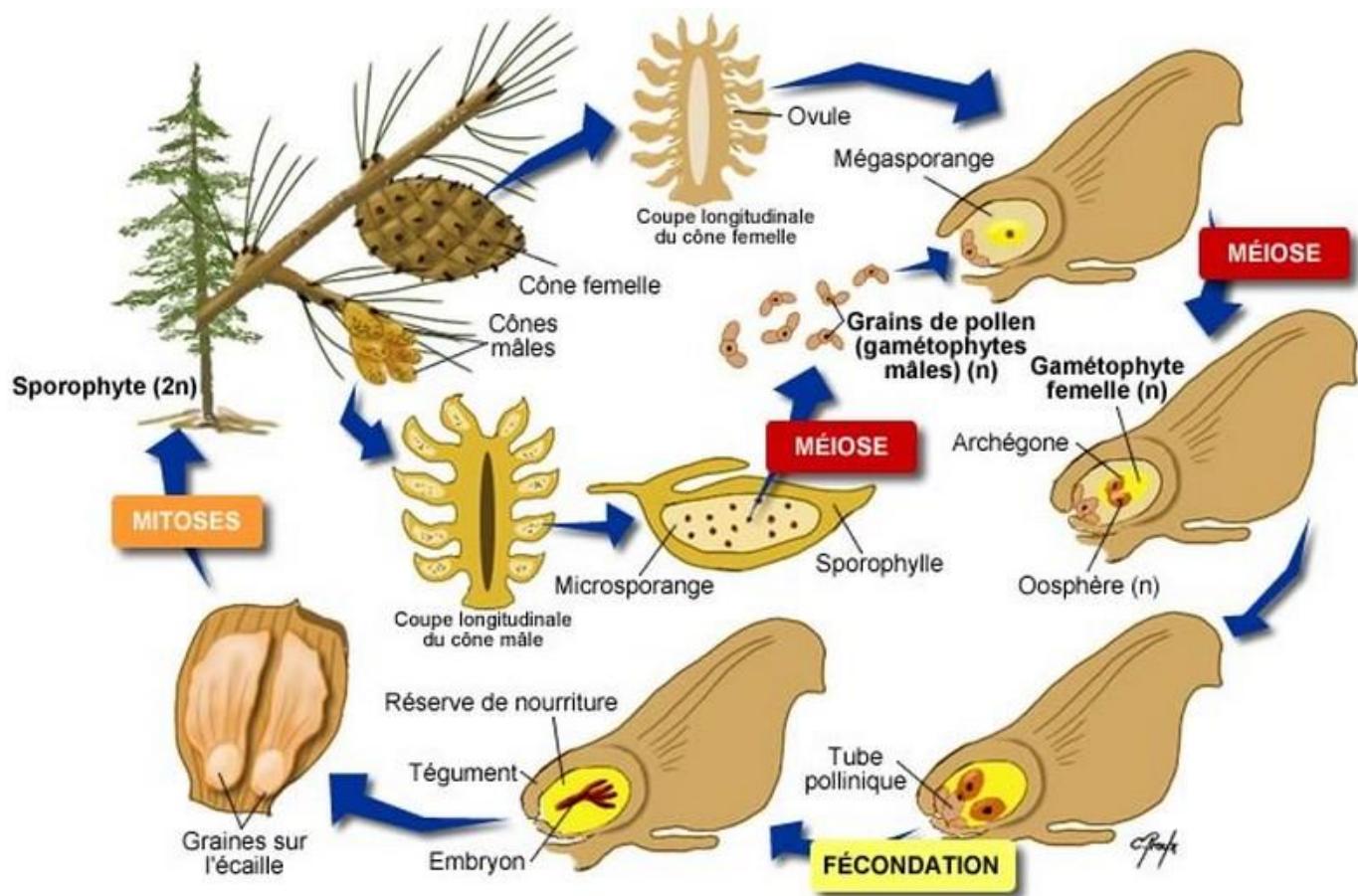


A l'encontre de conditions favorables , les graines germent et donnent de nouvelle plantules



## 4- Cycle de développement et cycle chromosomique :

### a- Cycle de développement :



### b- Cycle chromosomique :

L'haploïdie est limitée aux gamétophytes et aux gamètes qui ne présentent pas des êtres vivants , alors que l'embryon à l'origine du sporophyte sont des êtres vivants diploïdes , le cycle chromosomique est donc diplophasique .