

Objectifs du chapitre :

- Identification de l'anatomie et de l'organisation de la fleur ;
- Identification de la structure des organes reproducteurs mâle et femelle ;
- Mise en évidence de l'importance de la mitose et de la méiose dans la gamétopénèse ;
- Mise en évidence de l'importance de la pollinisation dans le domaine agricole ;
- Exploiter correctement les documents pour mettre en évidence le rôle de la double fécondation dans la transformation de la fleur en fruit ;
- Déduction de l'importance de la méiose et de la fécondation dans le cycle de vie ;
- Etablir une étude comparative de la reproduction chez les angiospermes et les gymnospermes.

Capacités à développer :

- Dissection d'une fleur et distinction entre les organes reproducteurs et les organes protecteurs ;
- Réalisation exacte d'un schéma représentant la structure de la fleur ;
- Connaître les étapes de la formation des gamètes chez les plantes à fleurs ;
- Montrer l'importance de la double fécondation dans la formation de la graine et du fruit chez les angiospermes ;
- Observation et exploitation des résultats d'expériences pour déterminer les conditions et le mécanisme de germination de la graine ;
- Réalisation des cycles chromosomiques en exploitant les cycles de développement ;
- Etablir une synthèse des informations et des données sous forme d'un schéma bilan.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 134 - 136

Organisation et anatomie de la fleur

Problématique :

- Quelle est l'origine de la fleur ?
- Quelle est l'organisation et la structure de la fleur ?

→ Pistes de travail :

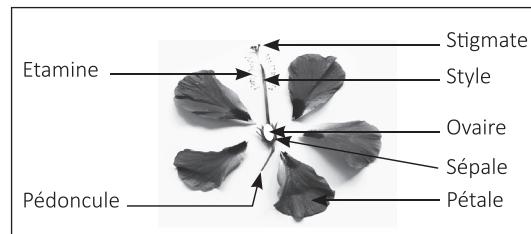
Doc 1: Les bourgeons gonflent, puis éclatent pour laisser apparaître les ébauches d'organes floraux, ainsi l'apparition du bouton floral, donc le bourgeon est à l'origine de la fleur. On parle du débourrement ou l'éclosion d'un bourgeon floral.

L'observation de la coupe longitudinale d'un bourgeon montre un amas de cellules en multiplication, ce qui prouve que le phénomène responsable de l'éclosion du bourgeon est la division cellulaire.

Doc 2 : Les différents types de fleurs chez les angiospermes, montrent une diversité de structure, de forme et de couleur, mais elles ont toutes la même organisation :

- Un pédoncule floral.
- Des organes protecteurs stériles.
- Des organes reproducteurs fertiles.

Doc 3 : Dissection d'une fleur d'hibiscus.



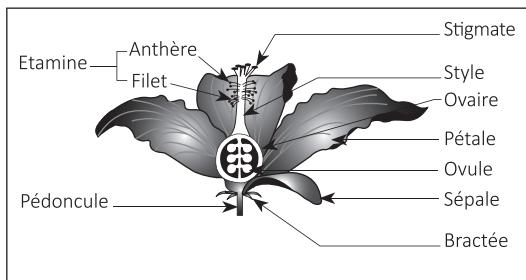
Les organes protecteurs :

- Le calice = l'ensemble des sépales.
- La corolle = l'ensemble des pétales.

Les organes reproducteurs :

- L'androcée = l'ensemble des étamines. (appareil reproducteur mâle).
- Le gynécée = l'ensemble des pistils (appareil reproducteur femelle).

Doc 4 : Dessin d'une coupe longitudinale d'une fleur d'hibiscus.



ACTIVITÉ 2 _____ p : 138 - 140
Organes reproducteurs chez les angiospermes

Problématique :

- Quelle est la structure des organes reproducteurs mâle et femelle chez les angiospermes ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : L'androcée (ensemble des étamines) est l'appareil reproducteur mâle de la fleur. L'étamine comprend l'anthère et le filet qui le soutient par un connectif.

L'anthère se compose de 2 loges, renfermant chacune, 2 sacs polliniques remplis de grains de pollen, et entourés par 2 couches de cellules, une interne = assise nourricière, et l'autre externe = assise mécanique.

Une fois à maturité ces sacs s'ouvrent généralement par déhiscence de façon à répandre les grains de pollen à l'extérieur.

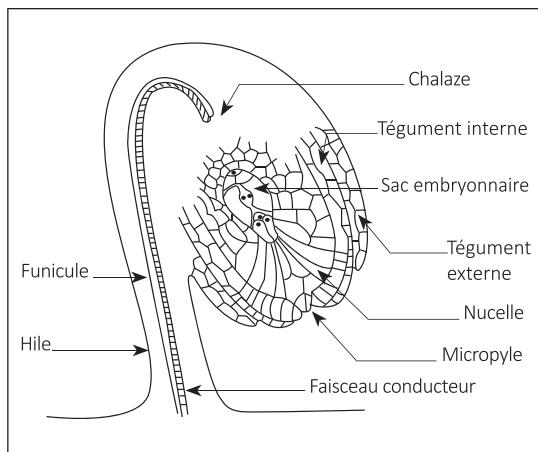
Le grain de pollen est le gamétophyte mâle (contient et produit le gamète mâle), il est formé par 2 cellules non cloisonnées, une petite cellule avec son noyau reproducteur, inclue au sein d'une autre avec un gros noyau

végétatif, le tout est entouré par une paroi formé de 2 membranes non cellulaires, l'intine et l'exine.

Doc 2 : L'appareil reproducteur femelle est le gynécée, formé d'un ou de plusieurs pistils, il est toujours positionné au centre de la fleur. Le pistil est formé par un ovaire surmonté d'un style qui se termine par le stigmate.

L'ovaire protégé par une paroi, est subdivisé en plusieurs loges, appelées = carpelles (dont le nombre diffère selon les espèces, il y a toujours autant de carpelles que de stigmates observés).

Chaque carpelle contient des ovules (dont le nombre diffère selon les espèces) qui sont fixés au centre de l'ovaire par le biais du placenta (source nutritive).



L'ovule, fixé sur le placenta par un funicule, est formé par un tissu central appelé nucelle, renfermant le sac embryonnaire, et entouré par des téguments qui ménagent une étroite ouverture appelée = micropyle.

Le sac embryonnaire est le gamétophyte femelle, il est composé de 7 cellules : 3 antipodes, 2 synergides, 1 oosphère (gamète femelle) et 1 cellule centrale à deux noyaux polaires (donc 7 cellules et 8 noyaux).

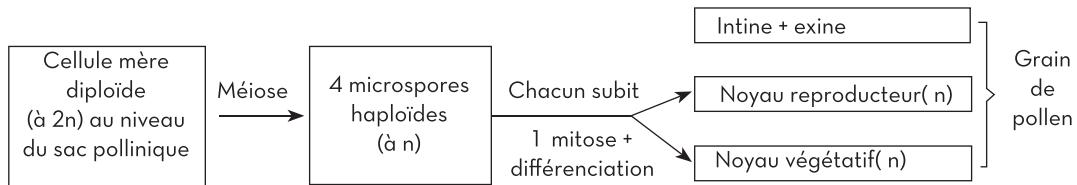
ACTIVITÉ 3 _____ p : 142 - 144
Gaméogenèse chez les angiospermes

Problématique :

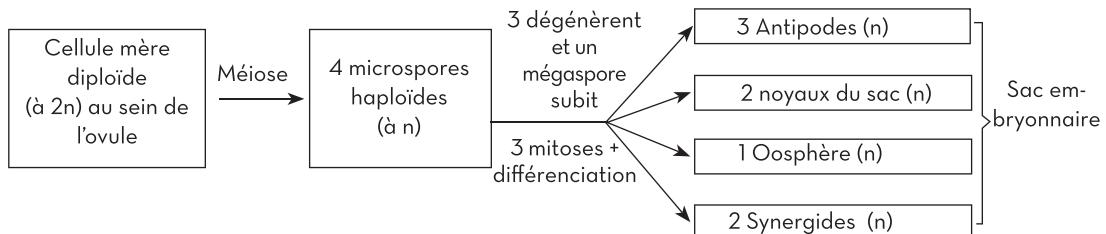
- Quelles sont les étapes de la formation des gamètes (gamétogenèse) chez les angiospermes ?

→ Pistes de travail :

Doc 1: Les étapes de la formation des grains de pollen :



Les étapes de la formation du sac embryonnaire :



Les phénomènes marquant les étapes de la gamétogenèse chez les angiospermes, sont :

- **La méiose** : division d'une cellule mère en 4 cellules filles (gamètes ou spores)

Réduction du nombre de chromosomes $2n$ à $1n$.

- **La mitose** : division d'une cellule mère en 2 cellules filles identiques et ressemblent à leur cellule mère. Conservation du nombre chromosomique.

- **La différenciation** : des cellules identiques issues d'une mitose, se spécialisent en un rôle donné en changeant de forme de la fonction.

Doc 2 : Les phases de la mitose :

Prophase	Méタphase	Anaphase	Télophase
Apparition de 4 chromosomes à 2 chromatides	Organisation des chromosomes au niveau de l'équateur	Séparation des chromatides et migration vers les pôles	Formation de 2 cellules filles à 4 chromosomes, chacun à 1 chromatide.

Les phases de la méiose :

Prophase I	MétaPhase I	Anaphase I	Télophase I	Division réductionnelle : Cellule mère (2n) donne 2 cellules filles (n) = Réduction
Prophase II	MétaPhase II	Anaphase II	Télophase II	Division équationnelle : les 2 cellules (n) donnent 4 cellules (n) = Sans réduction

La méiose = division réductionnelle + Division équationnelle

Tableau comparatif des deux phénomènes :

La mitose	La méiose
Rôle = multiplication des cellules	Rôle = Formation des gamètes ou spores
Une cellule mère donne 2 cellules filles semblables et identiques à la cellule mère.	Une cellule mère donne 4 cellules filles différentes de la cellule mère.
Conservation du nombre chromosomique	Réduction du nombre chromosomique (2n à n)

ACTIVITÉ 4 _____ p : 146 - 148

Pollinisation et germination du pollen

Problématique :

- Quelles sont les différents agents de la pollinisation et quelle est son importance ?
- Quelles sont les conditions et les étapes de la germination des grains de pollen ?

→ Pistes de travail :

Doc 1: Le stigmate est une structure souvent à surface papilleuse, spécialisée et adaptée à la réception des grains de pollen, souvent transportés par des agents pollinisateurs comme les insectes, les oiseaux, les mammifères, le vent et l'eau.

Doc 2 :

Expérience A : le pistil se transforme en fruit contenant des graines car les pollens réussissent à l'atteindre.

Expérience B : le pistil meurt car le pollen n'atteint pas le pistil entouré d'une gaze.

Expérience C : on dépose volontairement le pollen d'une autre fleur de la même espèce sur le pistil isolé des étamines par une gaze, on constate la formation d'un fruit contenant des graines.

Donc on conclue que la pollinisation est indispensable pour la transformation du pistil en fruit contenant des graines, à condition que le pollen soit d'une fleur de la même espèce.

Doc 3 + 4 :

- On constate à la fin de l'expérience que les grains de pollen saupoudrés sur la substance nutritive germent en émettant des tubes polliniques tous orientés vers la tranche du stigmate (boîte b), alors qu'en absence de ce dernier l'orientation des tubes est aléatoire (boîte :

a). Donc le stigmate libère une substance chimique (gelée) qui diffuse dans la substance nutritive et polarise le développement des tubes polliniques. Ce phénomène est appelé chimiotropisme.

- Les étapes de la germination du pollen : une fois parvenu à la surface réceptrice du stigmate, le grain de pollen s'imbibe, germe, s'allonge et trace un chemin jusqu'au pied du pistil par le biais du tube pollinique, où le noyau végétatif se place à la pointe suivi par le noyau reproducteur. Le tube pollinique progresse jusqu'à la cavité ovarienne, le noyau végétatif se résorbe et le noyau reproducteur se divise par mitose et donne deux anthéozoïdes (gamètes mâles), qui seront livrés au sac embryonnaire à travers le micropyle.

ACTIVITÉ 5 _____ p : 150 - 152

Double fécondation et formation de la graine

Problématique :

- Quelles sont les étapes de la fécondation ?
- Comment évolue l'oeuf résultant de la fécondation ?
- Comment se transforme la fleur en fruit ?

→ Pistes de travail :

Doc 1: Arrivé à l'ovule, le noyau végétatif dégénère, et le tube pollinique traverse une synergide pour libérer les deux noyaux des anthéozoïdes. L'un d'eux (n) va féconder l'oosphère (n), pour donner un œuf principal (2n) = zygote, et le deuxième (n) fusionne avec les deux noyaux polaires (n+n) pour donner un œuf accessoire (3n). On assiste donc à une double fécondation.

Doc 2 : Après la double fécondation, le zygote (2n) se divise transversalement pour donner une cellule basale (aboutissant à un suspenseur qui

ancre l'embryon dans la graine), et une cellule terminale qui va former l'embryon (2n), après une série de mitoses et de différenciation.

L'embryon présente les ébauches des futurs organes de la plante : une radicule (future racine), une tigelle (future tige), une gemmule (futur bourgeon terminal), et les cotylédons (futures feuilles primaires).

L'œuf accessoire (3n) entre en mitoses pour donner un albumen (3n) (tissu de réserve ou endosperme), qui va remplacer le reste du sac embryonnaire, la graine est ainsi formée et le

nucelle et les téguments vont former son écorce.

Doc 3 :

après la fécondation, la fleur se transforme en fruit :

- Les ovules se transforment en graines.
- La paroi de l'ovaire, se transforme en paroi du fruit = le péricarpe qui entoure la graine, il est constitué de 3 couches : épicarpe, mésocarpe et endocarpe.
- Les étamines et les organes protecteurs, devenus inutiles, tombent, et parfois quelques sépales persistent chez quelques types de fruits.

ACTIVITÉ 6

p : 154 - 156

Germination de la graine

Problématique :

- Quelles sont les étapes de la germination ? ■ Quelles sont les conditions nécessaires pour la germination ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 :

Graines de maïs	Graines d'haricot	Graines de ricin
Ont un embryon à un seul cotylédon, entouré par un albumen important riche en réserves.	Ont un embryon à 2 cotylédons, entouré par un albumen important riche en réserves.	Ont un embryon à 2 gros cotylédons qui occupent la majorité de la surface de la graine car ils accumulent les réserves, ce qui donne un albumen à taille très rudimentaire.
Graines albuminées monocotylédones.	Graines albuminées dicotylédones.	Graines exalbuminées (sans albumen) dicotylédones.

Donc toutes les graines sont spécifiées par une unité de structure, constituée par un embryon et un albumen, entourés par une écorce.

Doc 2 : Les étapes de la germination de la graine chez les angiospermes :

- Une fois elle retrouve les bonnes conditions, la graine commence par gonfler, en absorbant de l'eau.
- L'écorce éclate, la radicule apparaît et s'enfonce dans le sol.
- La tigelle apparaît, puis grandit pour sortir de la terre en entraînant avec elle les deux cotylédons.
- Les cotylédons séparent et les premières feuilles s'ouvrent et grandissent pendant que la tige s'allonge.
- Les cotylédons se rident car elles donnent

toutes leurs réserves pour la croissance, se vident, se détachent et tombent.

Doc 3 :

- Figure 1 :

- les graines germent que ça soit en présence ou en absence de la lumière.

- Absence de germination sur coton sec, tandis que sur coton humide les graines germent.

- La germination s'observe à une température de 20°C, alors qu'elle est absente au froid (4°C). Les conditions nécessaires à la germination, sont, la température convenable et la présence de l'eau.

- Figure 2 :

- Analyse de la courbe : la quantité d'eau absorbée

augmente durant la phase d'imbibition, reste stable durant la germination, puis reprend son augmentation durant la phase de croissance. Donc l'absorption de l'eau est obligatoire pour la germination car elle permet l'imbibition de la graine et son gonflement pour que l'écorce éclate et la germination commence.

- Figure 3 :

- La montée du niveau de l'eau colorée, prouve l'absorption de l'air (gaz oxygène)
- La turbidité de l'eau de chaux, prouve le dégagement du gaz CO_2 par les graines en germination.

Donc les graines respirent lors de la germination.

- Figure 4 :

Dans le cas des grains en germination, on constate l'absence de la coloration bleue de l'eau iodée sur la majorité de la boîte, donc l'absence de l'amidon (sucré complexe = matière organique), ce qui s'explique par sa dégradation en sucres simples (glucoses) grâce à l'eau, on parle de l'hydrolyse.

Donc, en plus de son rôle dans l'imbibition et le gonflement de la graine, l'eau est nécessaire à la germination car elle permet l'hydrolyse des réserves nutritives en éléments simples faciles à utiliser.

Exemple : hydrolyse de l'amidon en glucoses : $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n \text{H}_2\text{O} \longrightarrow n \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Le glucose est par la suite dégradé par le phénomène de la respiration pour permettre la production d'énergie nécessaire à la croissance de la jeune plantule.



Exercices d'application

p. 160

• Je teste mes connaissances :

Ex 1:

Complète le texte ci-dessous avec les termes suivants : pédoncule, grains de pollen, mâles, sépales, ovules et pétales, reproduction.

Les pièces florales servant à la reproduction sont insérées sur le réceptacle rattaché au pédoncule. La protection est assurée par les sépales formant le calice et par les pétales formant la corolle.

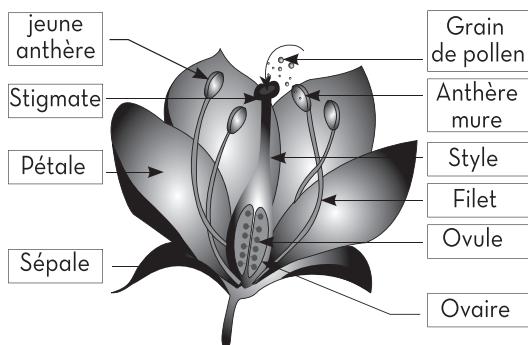
Parmi les pièces reproductrices, on distingue les étamines qui sont les organes reproducteurs mâles et le pistil qui est l'organe reproducteur femelle.

Chaque étamine est constitué d'un filet se terminant par une anthère contenant les grains de pollen (eux-mêmes contenant les cellules reproductrices mâles).

Le pistil comprend une partie renflée, ou ovaire surmontée par un style terminée par une stigmate. L'ovaire contient un ou plusieurs ovules (= cellules reproductrices femelles).

Ex 2 :

1.



2.

Le phénomène représenté par ce schéma est la pollinisation.

• J'applique mes connaissances :

Ex 3:

1. La pollinisation de la vanille est très rare, à cause de la présence d'une fine languette qui empêche tout contact entre les étamines et le pistil.

2. Au Mexique, la pollinisation de la vanille se fait par le biais d'une petite abeille (La Mélipone). La rareté des gousses de la vanille dans la réunion, peut s'expliquer par la rareté même l'absence de cet insecte.

3. L'utilisation de l'aiguille permet de redresser la languette et la coincer pour rapprocher l'étamine du pistil jusqu'au contact, ainsi la pollinisation est réussie et l'ovaire se transforme en fruit.