

# Chapitre A3-Reproduction des plantes Angiospermes, entre vie fixée et mobilité

« En 1830, le jardinier Joseph Paxton cultivait des bananes pour le compte de William Cavendish, Duc du Devonshire. A l'époque, il était prestigieux de pouvoir servir des mets exotiques à ses invités, et les bananes du Duc étaient particulièrement savoureuses.

Actuellement, plus de 15 millions de tonnes de bananes sont produites chaque année. 99% des bananes consommées sont des Cavendish. Depuis presque 200 ans, nous mangeons le même individu »

D'après « Le grand bordel de l'évolution – Léo Grasset – Ed. Flammarion – 2021 »



**Formuler un problème scientifique**



**D** Élodée du Canada (*Elodea canadensis*).

Les tiges ou les feuilles de certaines espèces peuvent former de nouvelles plantes. L'élodée du Canada (**D**), par exemple, est une plante invasive qui s'est développée dans les cours d'eau de France sans reproduction sexuée, par simple fragmentation de ses tiges.

D'après Bordas\_Terminale\_spécialité SVT\_2020

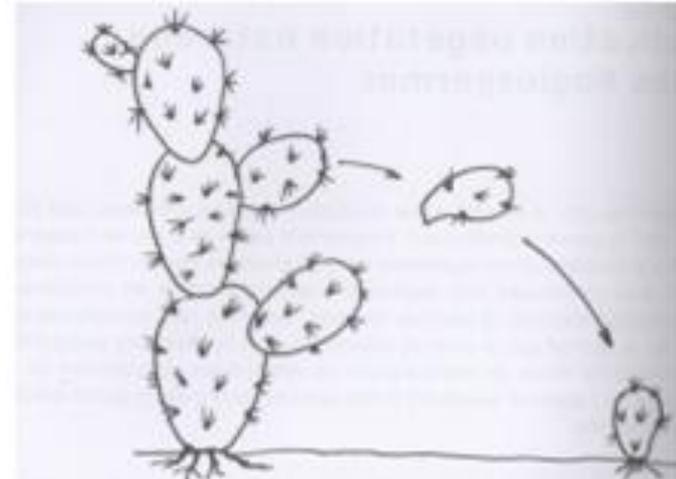
De nombreuses plantes dans notre environnement font comme le bananier commercial.



On parle de **reproduction asexuée**.



Pourtant, la majorité des plantes se reproduisent par **reproduction sexuée** (comme le bananier sauvage).



La reproduction du figuier de Barbarie (*Opuntia* sp.) D'après *Biologie-physiologie – Bernard et al. 2006*

# A3-Reproduction des plantes

## Angiospermes entre vie fixée et mobilité

Quels sont les mécanismes de reproduction asexuée et sexuée en relation avec la vie fixée ?

Comment expliquer alors une fréquence plus élevée de la reproduction sexuée au sein des plantes fixées ?

### I. La reproduction asexuée des végétaux

La reproduction asexuée **n'implique pas** la formation de gamètes par méiose et leur rencontre par fécondation.

## Argument :

Des plantes ornementales, les Renouées *Fallopia japonica*, originaires de l'île de Honshu au Japon, ont été introduites en Europe au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. En peu de temps, cette espèce invasive s'est propagée dans de nombreux milieux. Les individus introduits n'étaient pourtant que des femelles.



# 1) Une grande diversité d'organes permet la reproduction asexuée.

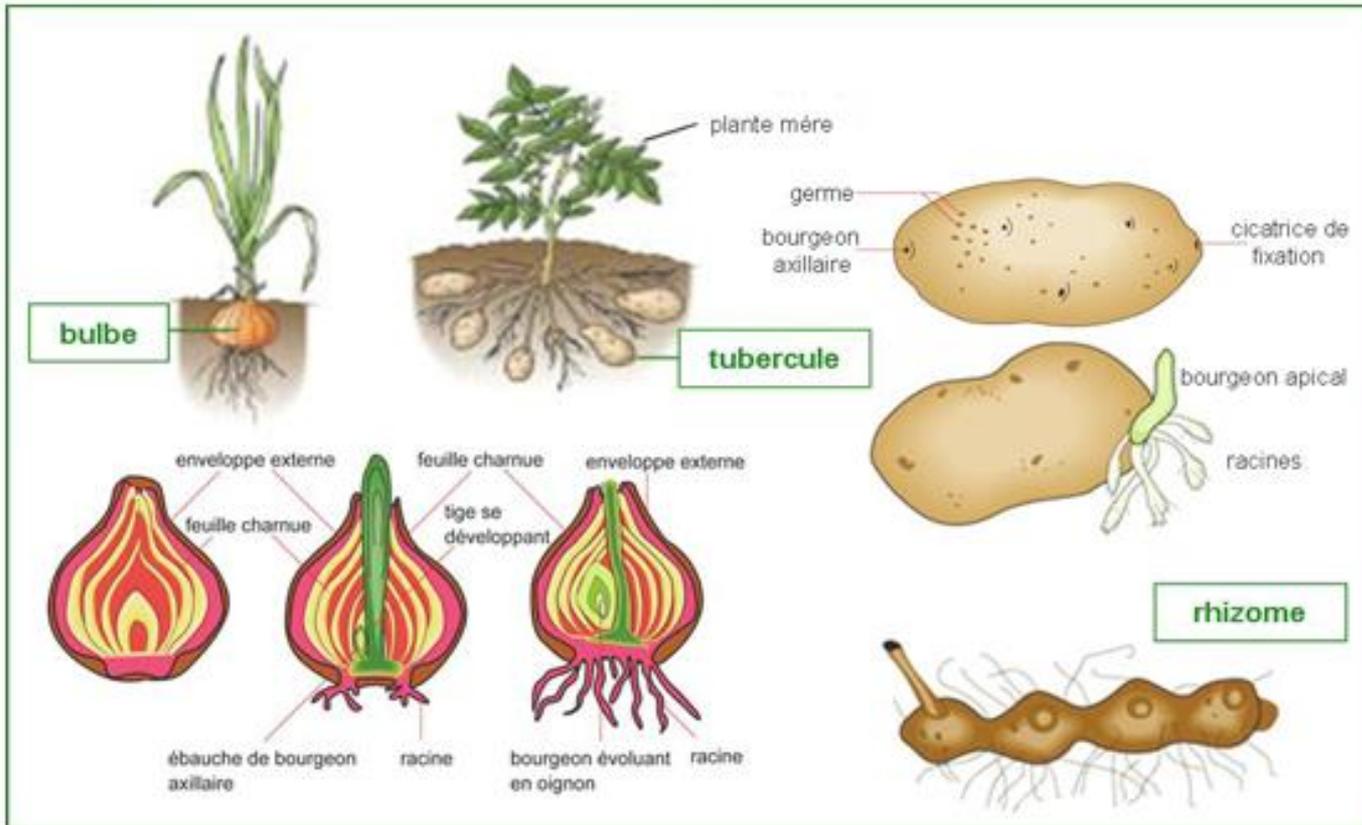


Organes non spécialisés

Feuille



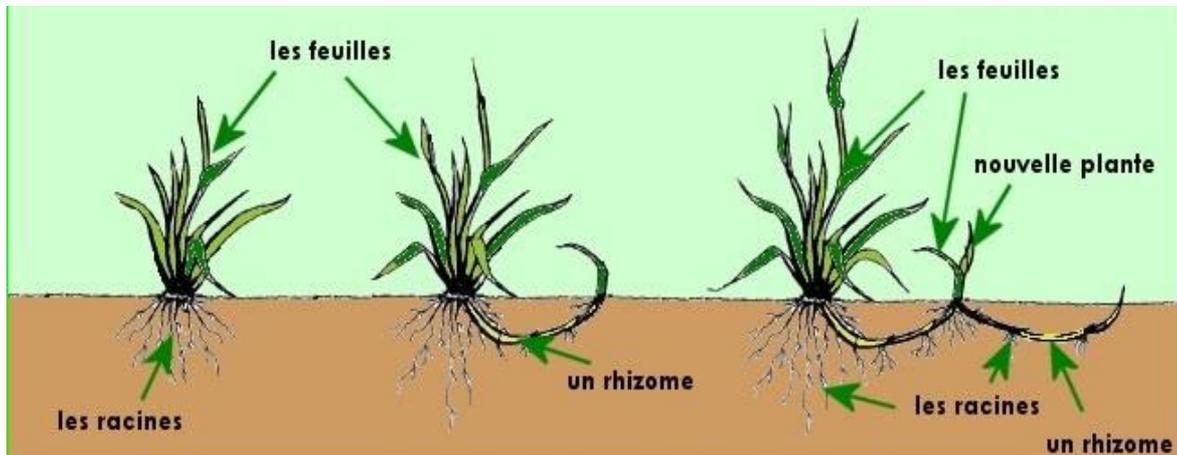
plantules adventives



Un organe adventif correspond à un organe, apparaissant à un endroit « où l'on ne s'y attend pas », sur une position particulière par rapport aux processus normaux.



**1 Un organe de reproduction asexuée : le tubercule de pomme de terre.** Pour cultiver les pommes de terre, on met en terre non pas des graines mais des tubercules, identiques à ceux que l'on mange. Le tubercule est un morceau de tige souterraine renflé composé en majorité d'amidon (voir chapitre 9 p. 228). Au niveau des « yeux », qui correspondent à des bourgeons, se trouvent des cellules peu différenciées capables de former d'autres organes (voir chapitre 8 p. 205). Elles sont dites totipotentes. En quelques semaines, le tubercule mère enterré donne une plante complète qui formera à son tour 6 à 12 tubercules-fils.



La reproduction végétative par rhizome

C'est le cas du bananier « commercial ».

C'est une plante herbacée qui se reproduit par une tige souterraine nommée « **rhizome** », remplie de réserves issues de la photosynthèse.

Elle présente des racines et des bourgeons à l'origine d'un nouvel individu.

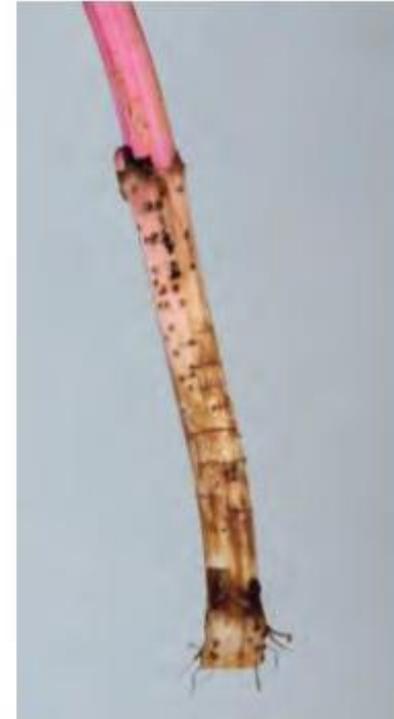
# Argument :

## 1 La reproduction asexuée de la Renouée du Japon

P 156



**a** Reproduction asexuée à partir du **rhizome**



**b** Reproduction asexuée à partir d'un fragment de tige sectionné et mis dans l'eau

## « Pondo – Le géant tremblant »

L'un des organismes vivants les plus âgés et les plus massifs du monde abrite une colonie clonale de peupliers faux-trembles. Un géant vit paisiblement depuis quelque 80 000 ans, couvrant 43 hectares, au cœur de la Fishlake National Forest, dans l'Utah (E.U.).



D'après <https://www.visittheusa.fr/experience/pando-le-geant-tremblant>

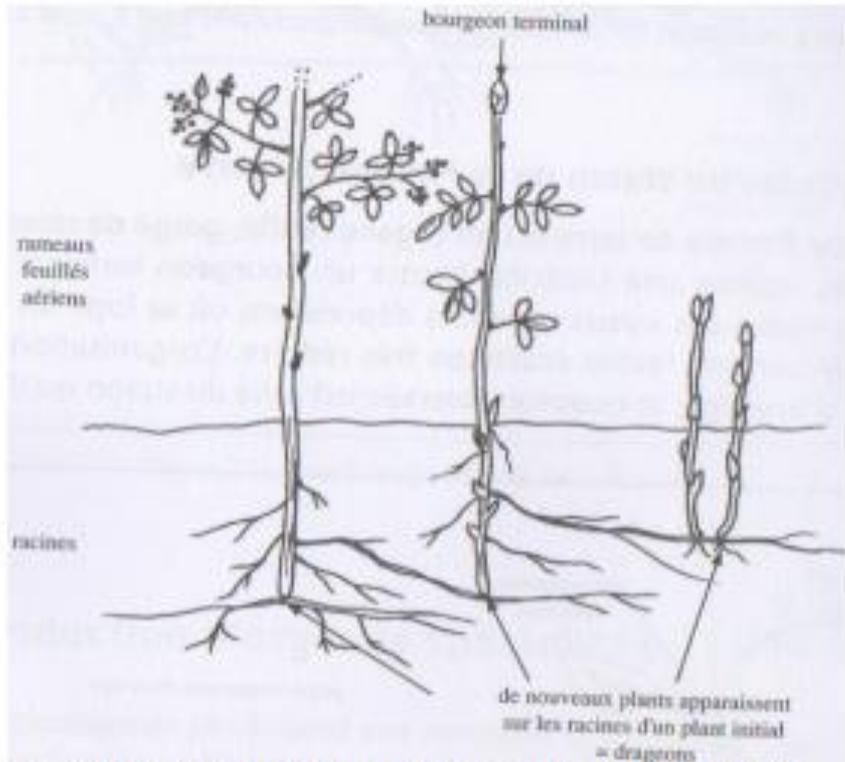
Création d'un nouvel individu par reproduction asexuée via un rhizome.



Images - D'après site twitter – Alixmoreausvt – Juillet 2022

# 1) Une grande diversité d'organes permet la reproduction asexuée

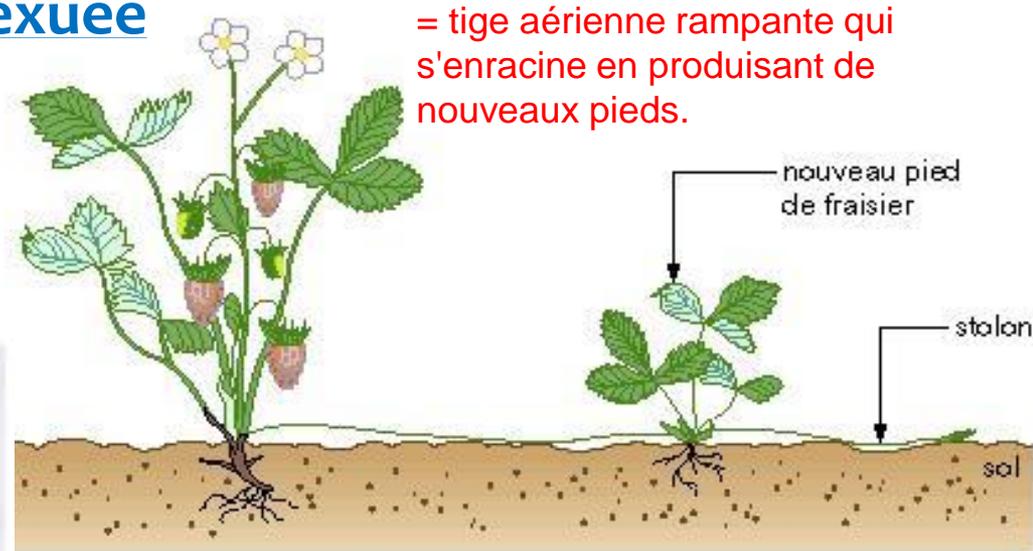
↳ Organes spécialisés



Document 4: Multiplication par drageons chez le framboisier (*Rubus* sp., rosacées). D'après manuel de biologie-physiologie – Bernard et al, 2006.

## Les stolons du fraisier

= tige aérienne rampante qui s'enracine en produisant de nouveaux pieds.



A Stolons de fraisier cultivé (*Fragaria ananassa*).

Bordas\_Terminale\_spécialité SVT\_2020

**Drageons** = stolon souterrain issu d'un développement du méristème situé sur la racine.

# 1) Une grande diversité d'organes permet la reproduction asexuée

organe	Non spécialisé			spécialisé	
Nom des organes	Feuille	Bulbe	Rhizome	stolon	Drageons
Exemples	cactées	Pomme de terre Tulipe	Bananier commercial Bambou Muguet	fraisier	framboisier

# 2) Les propriétés des cellules des plantes permettant la reproduction asexuée

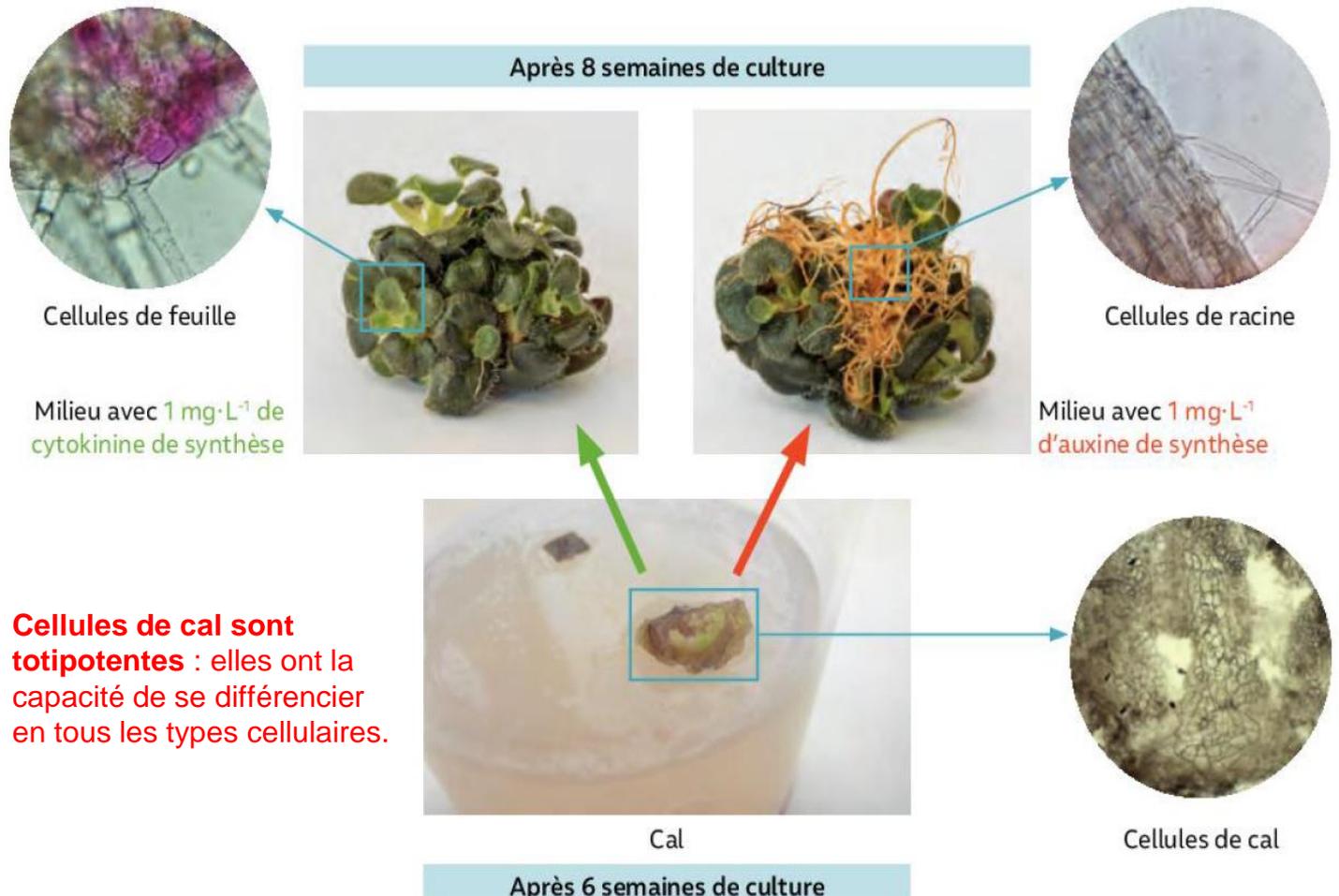
## 4 La totipotence des cellules de Saintpaulia

P 157

1

Les cellules d'un cal sont indifférenciées. Le milieu de culture, notamment sa composition en hormones végétales (cytokinines et auxine), déterminera leur devenir.

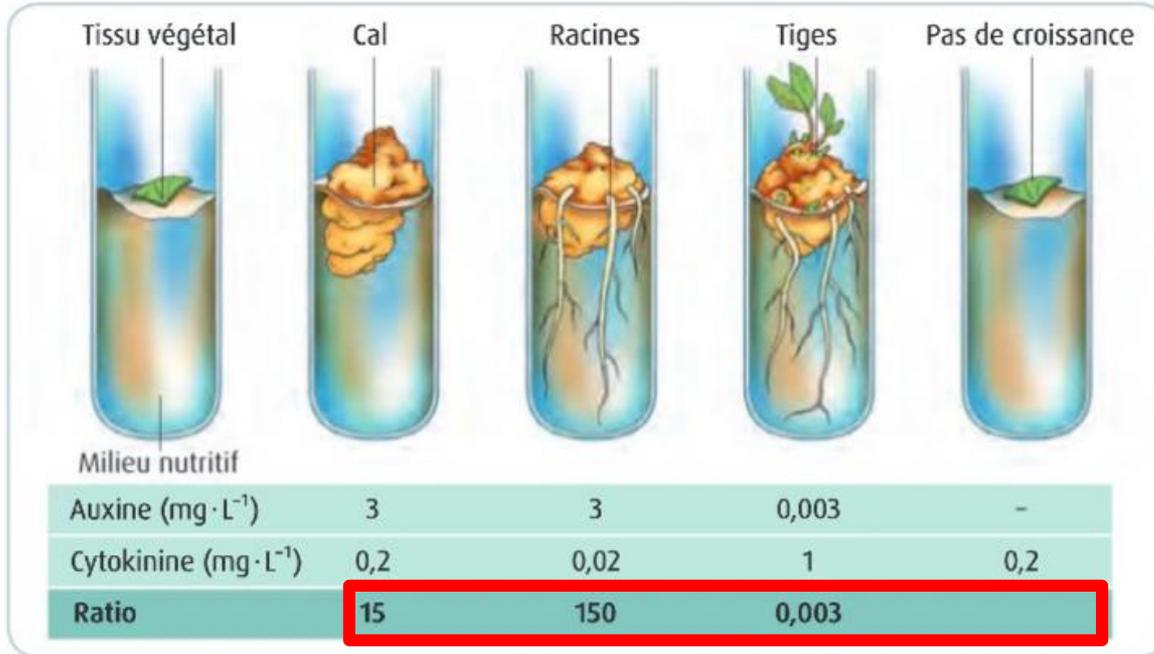
Le type de tissu différencié auquel la cellule va appartenir semble dépendre des hormones présentes dans leur environnement.



**Cellules de cal sont totipotentes** : elles ont la capacité de se différencier en tous les types cellulaires.

# Argument :

## Expérience :



Cal = cellules totipotentes

**Effet des phytohormones sur la culture in vitro de fragments de plantes.** De petits fragments de plante sont cultivés *in vitro* en présence d'hormones végétales : l'auxine et la cytokinine. Dans chaque culture, on fait varier la concentration relative de ces deux hormones.

D'après Terminale spécialité SVT – Ed. Belin – 2020

La nature du tissu issu de la différenciation des cellules totipotentes dépend bien du ratio Auxine/Cytokinine.

## Importance de la balance hormonale



Organogenèses modulées par des taux relatifs d'auxines et de cytokinines

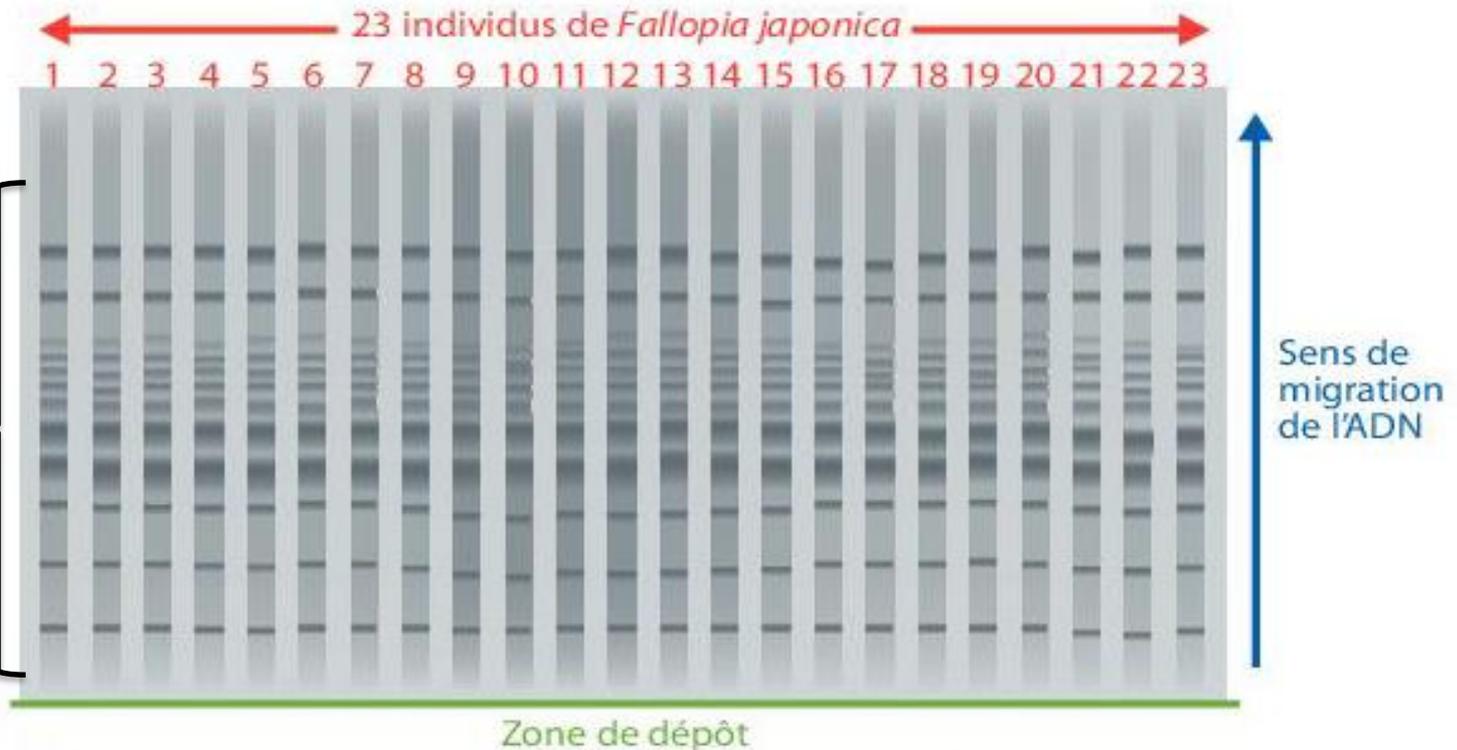
La reproduction asexuée repose sur le **clonage** de la plante initiale uniquement par **mitoses** et **différenciation** de **cellules totipotentes**. Le clonage engendre des descendants qui conservent exactement le même génome que l'unique parent.

## Argument :

P 156 clones.

Les différents fragments d'ADN migrent au même endroit sur le gel d'électrophorèse.

Les 23 individus présentent les mêmes caractéristiques génétiques. Ce sont des **clones**.

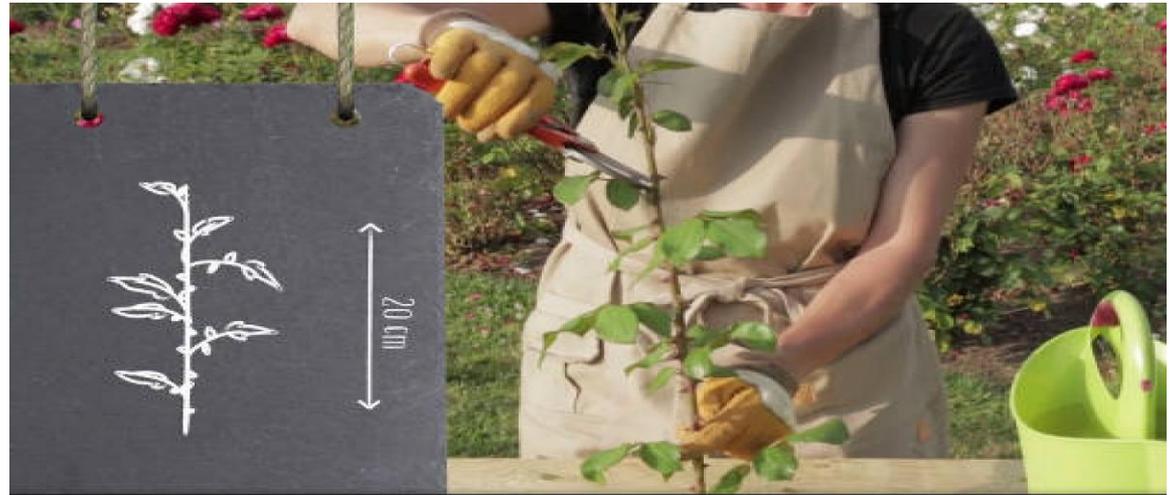


**C** Comparaison par électrophorèse sur gel d'agarose de séquences d'ADN provenant de 23 individus issus de la reproduction asexuée de la Renouée du Japon

### 3) Un mode de reproduction utilisé en agronomie.

Comprendre un protocole de reproduction asexuée (bouturage, marcottage) ou étudier la régénération des petits fragments tissulaires en laboratoire.

**Bouturage** : 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



Prélèvement d'un fragment de l'appareil végétatif en croissance (phytomère)



Mise en culture dans un milieu



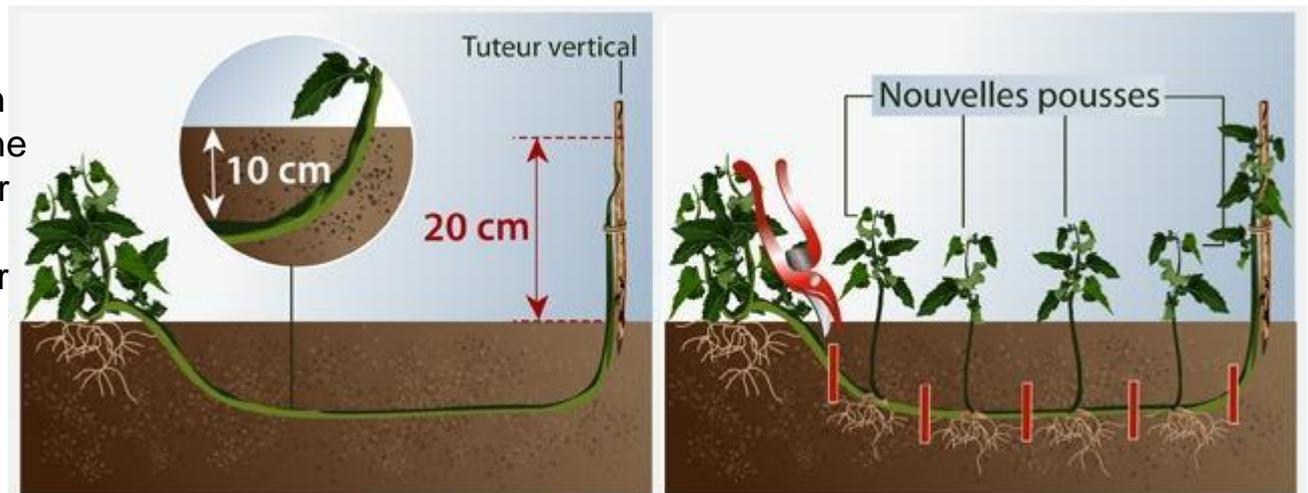
Apparition d'un appareil racinaire et formation d'un individu autonome

### 3) Un mode de reproduction utilisé en agronomie.

## Marcottage vigne



Cela consiste à produire un nouvel individu à partir d'une tige de la plante mère. Pour cela, il faut la dépouiller de ses feuilles, et d'en enterrer une partie afin que celle-ci produise de nouvelles racines.

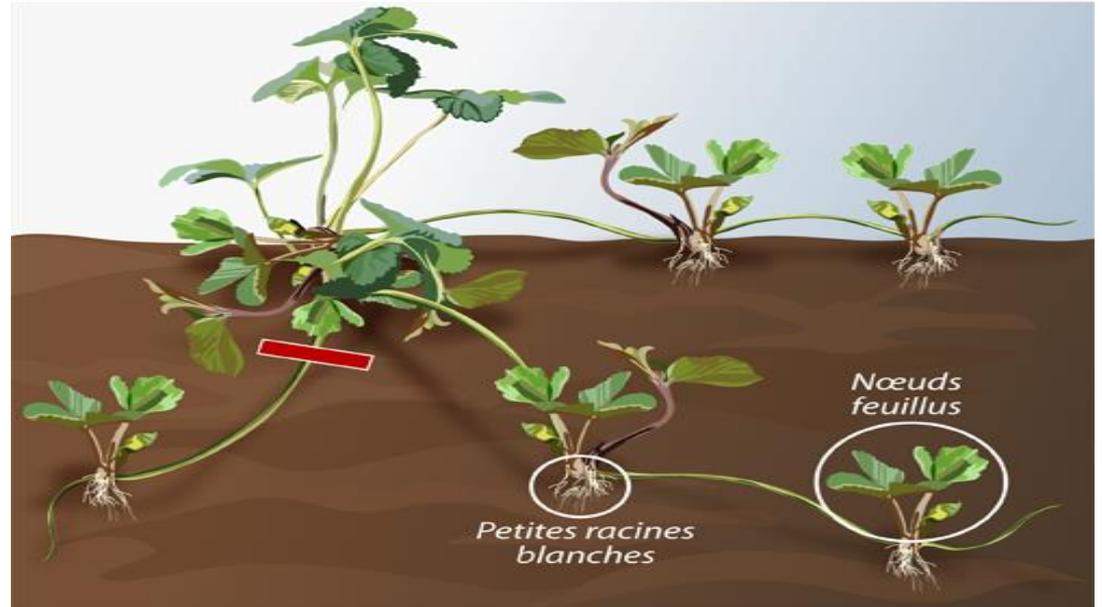


3) Un mode de reproduction utilisé en agronomie.



## Marcottage fraisier

*Garder 1 ou 2 stolons avec des nœuds feuillus et de petites racines blanches et supprimer les autres*



### 3) Un mode de reproduction utilisé en agronomie en laboratoire

#### 3 Une application horticole : la culture *in vitro*

P 157

Un fragment de feuille de Saintpaulia est prélevé, stérilisé puis mis en culture dans un milieu gélosé de composition définie. Au bout de 4 à 6 semaines, un **cal** se forme. Il est alors découpé en plusieurs morceaux, qui sont repiqués dans de nouveaux milieux de culture et donneront chacun, au bout de 6 à 8 semaines, de nouveaux Saintpaulia.



**a** Saintpaulia



**b** Trois fragments de feuille de Saintpaulia déposés sur le milieu de culture au jour 1



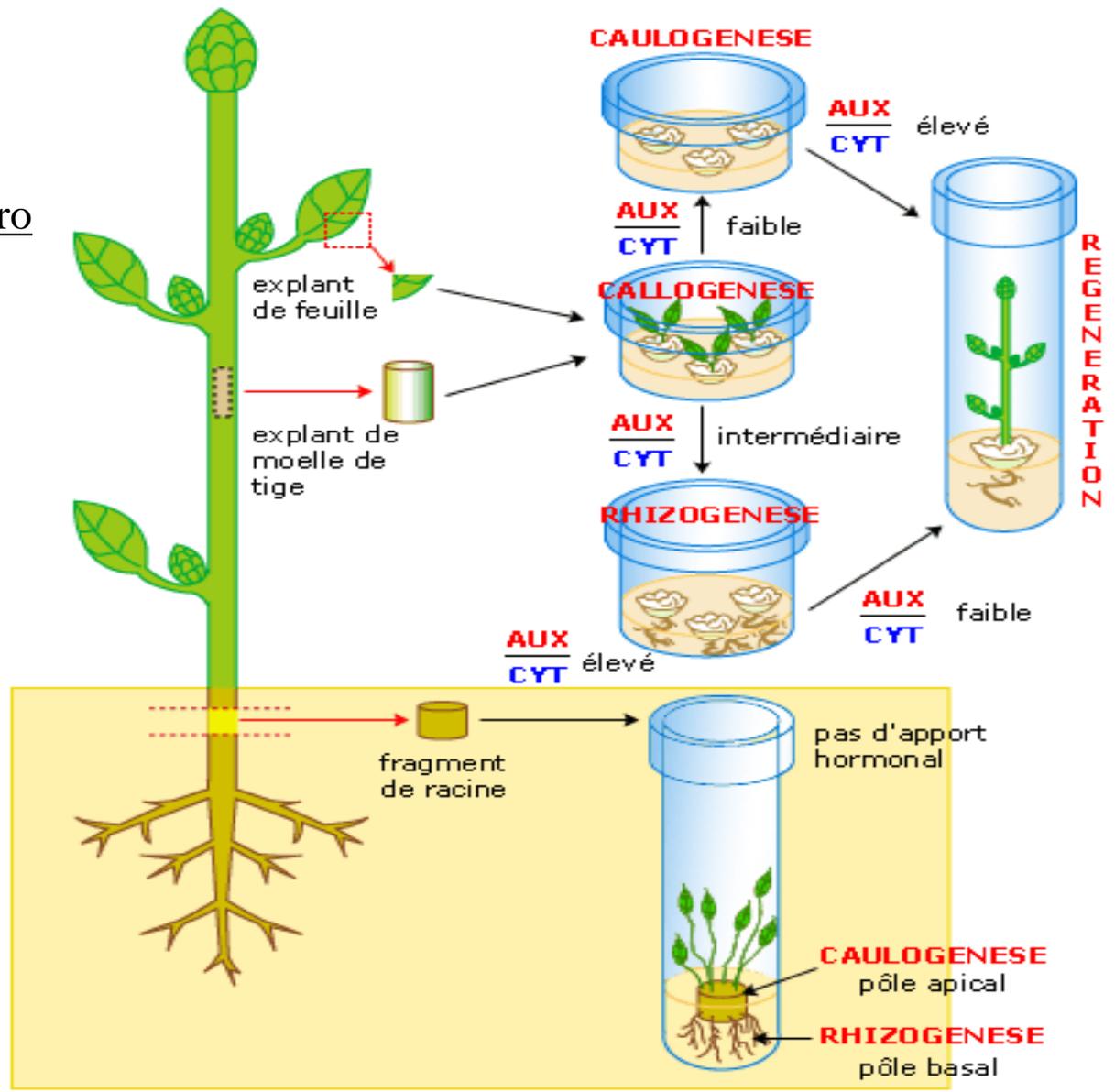
**c** Fragment de feuille au bout de 5 semaines de culture



**d** Plantules obtenues au bout de 8 semaines

# Argument :

## Clonage par culture in vitro



# A3-Reproduction des plantes

## Angiospermes entre vie fixée et mobilité

### B. La reproduction sexuée des Angiospermes

La reproduction sexuée **implique** la formation de gamètes par méiose et leur rencontre par fécondation.

Chez les Angiospermes, c'est le résultat d'une innovation génétique au cours de l'évolution : **l'apparition de la fleur.**

Elles sont toutefois très diversifiées.



**A** Capitule du séneçon jacobée (astéracée).



**B** Fleur irrégulière de la sauge des prés (lamiacée).



**C** Fleurs mâles du saule (salicacée).

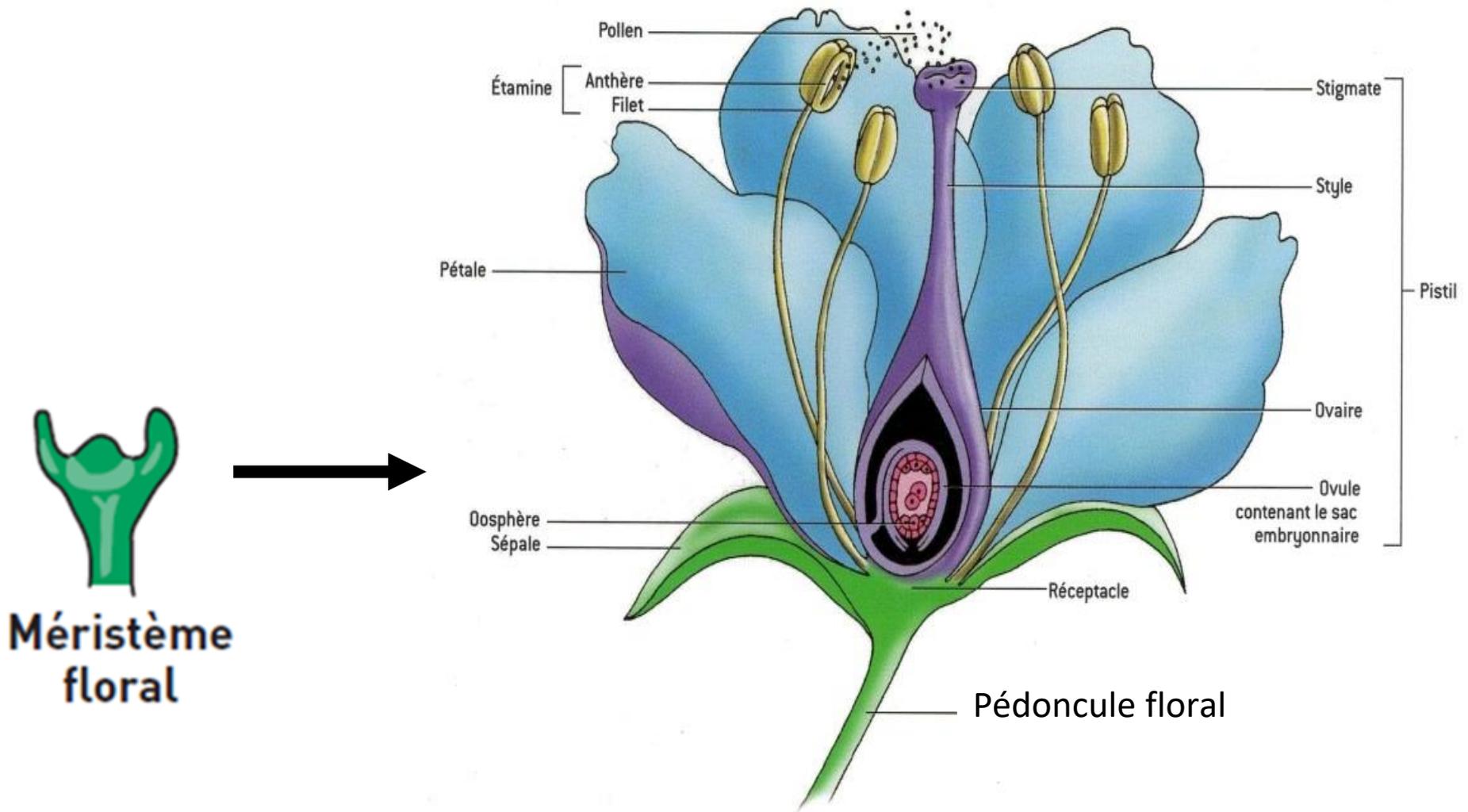


**D** Fleurs femelles du saule (salicacée).

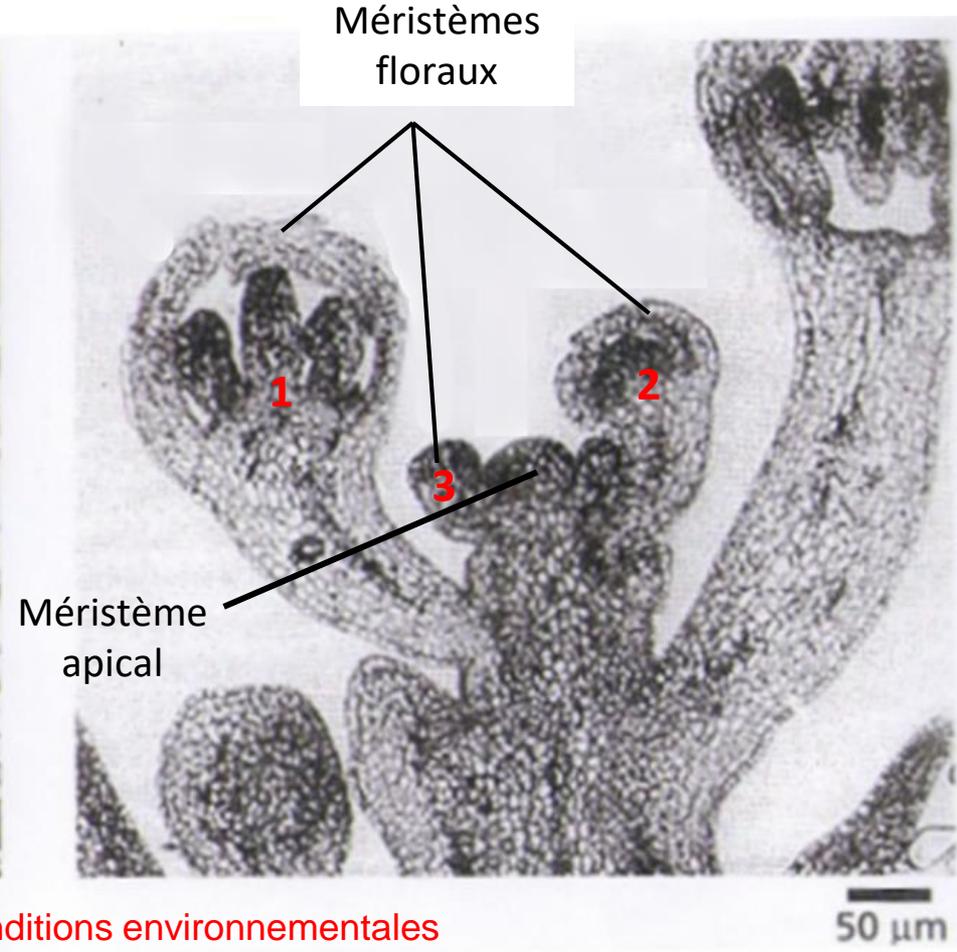
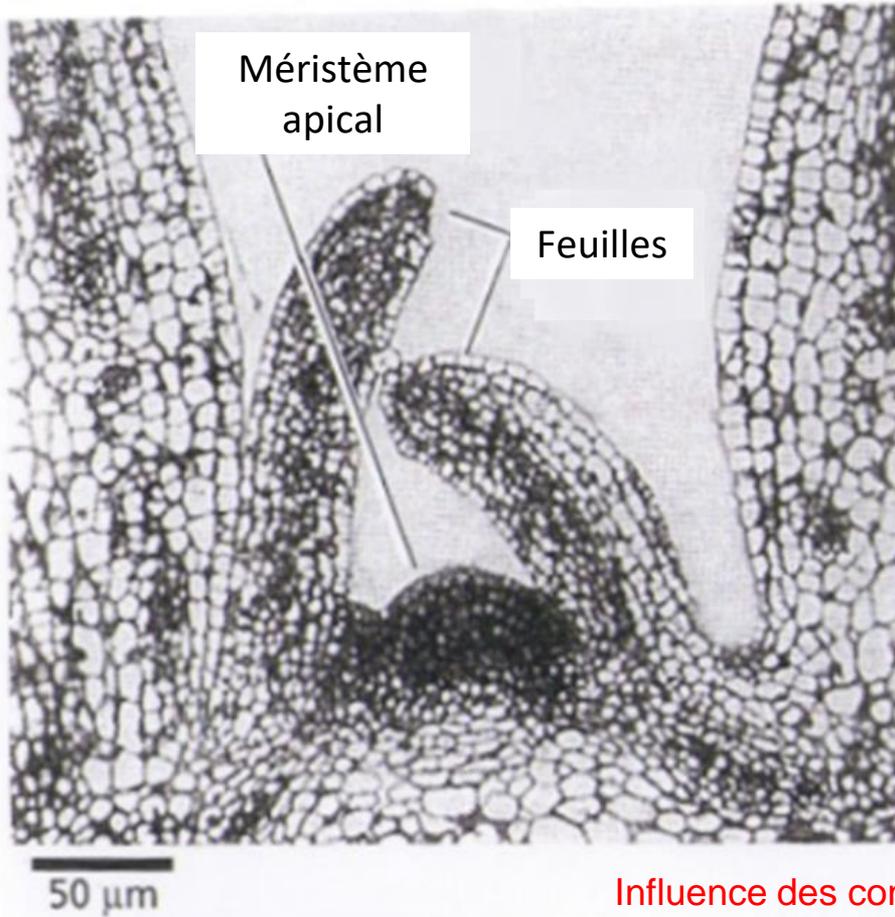


**E** Fleurs en épi du blé (poacée).

# 1) La fleur : appareil reproducteur des Angiospermes permettant la reproduction sexuée



C'est le méristème apical caulinaire (MAC) qui est à l'origine de la fleur.



Influence des conditions environnementales

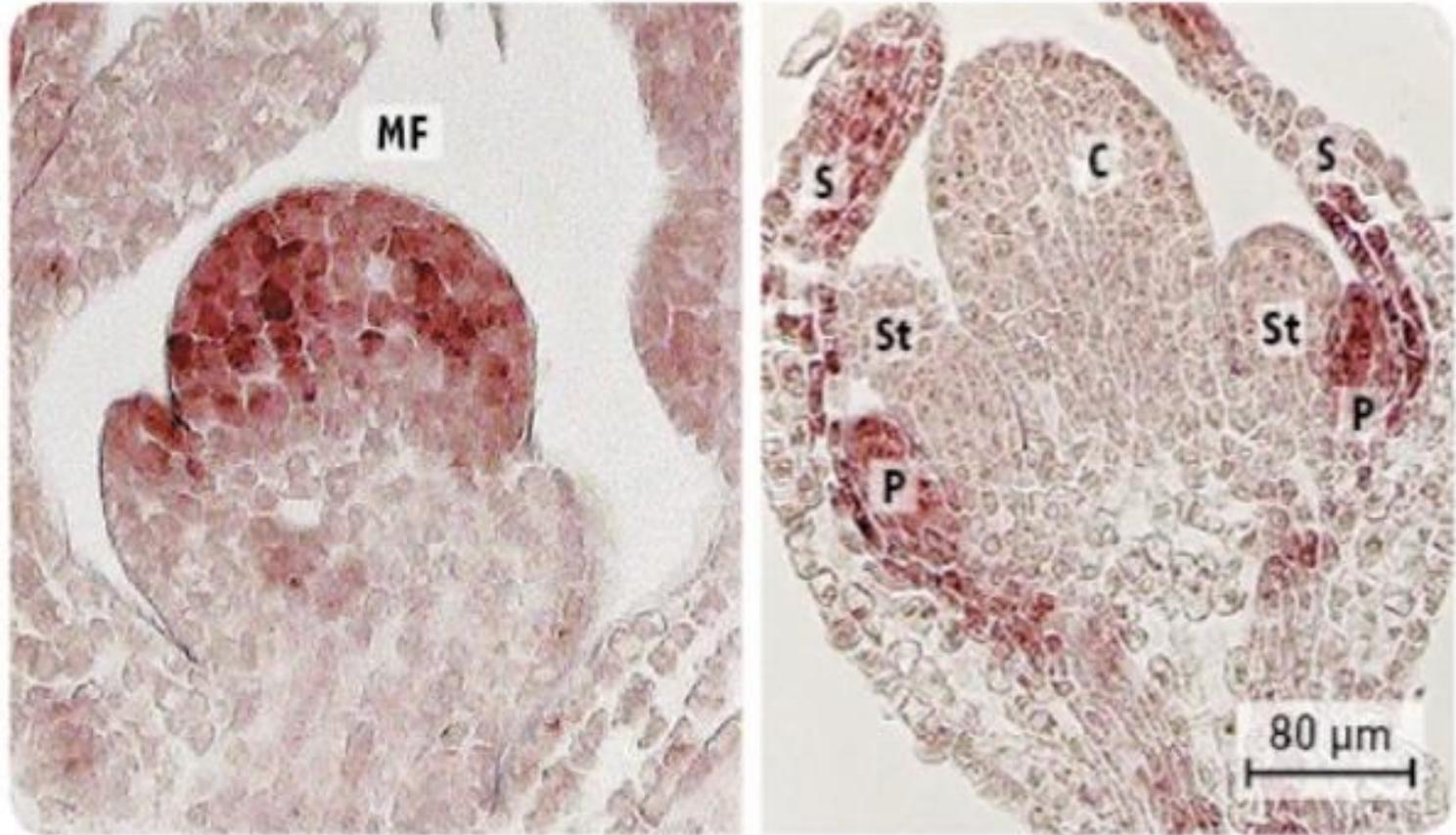
Méristème apical, produisant des  
feuilles

Le même méristème, lors de la  
floraison

Origine du méristème floral

## Développement du méristème apical floral observé au microscope optique en coupe longitudinale

En fonction des conditions de milieu et de l'âge de la plante le méristème apical peut mettre en place, des tiges et des feuilles, ou des fleurs



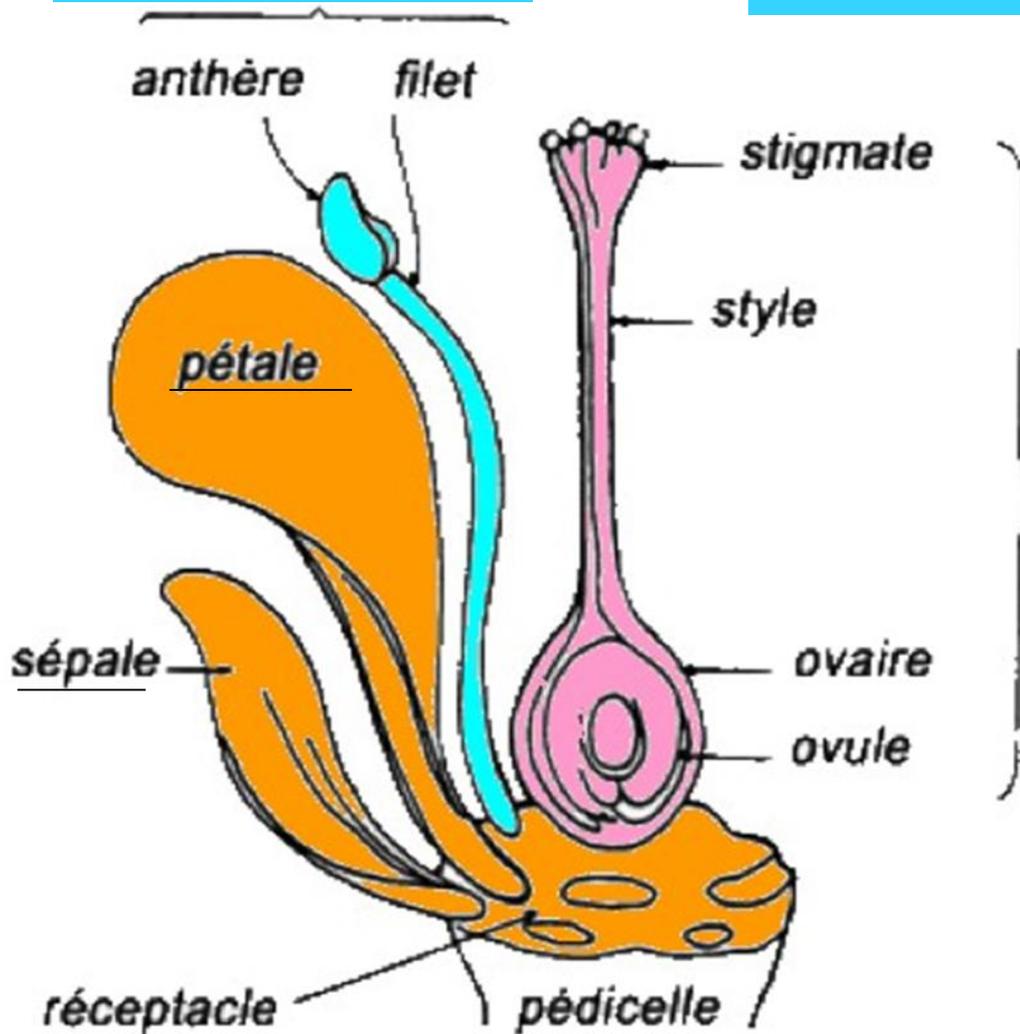
Évolution d'un méristème floral

**MF** : Méristème Floral ; **S** : Sépale ; **P** : Pétale ; **C** : Carpelle ; **St** : Etamine

Etamines =  
organes mâles



Grain de pollen = structure  
contenant le gamète mâle



Pistil = organe  
femelle



Ovule végétal  
=structure  
contenant le  
gamète femelle

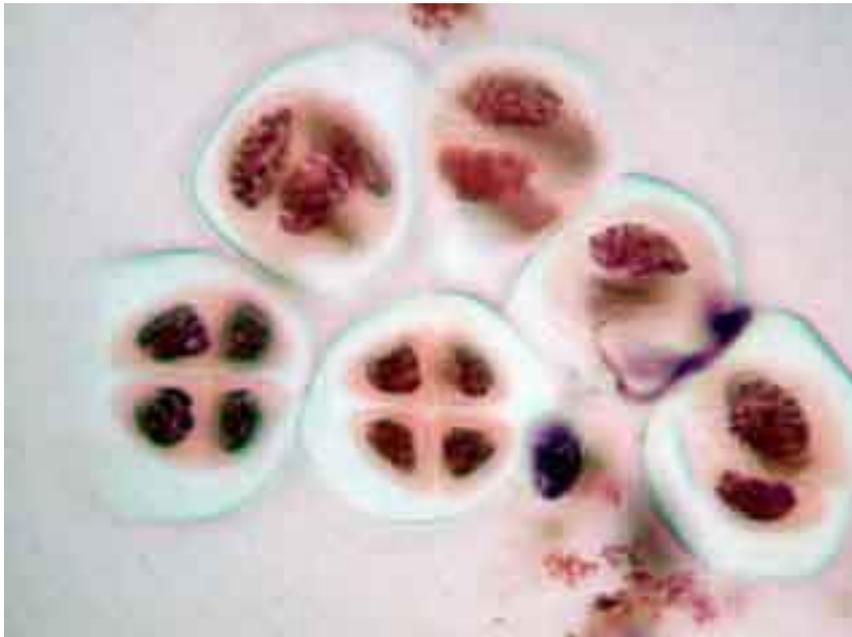
Réprésentation théorique de l'anatomie florale

Etamines =  
organes mâles



Grain de pollen = structure  
contenant le gamète mâle

## Argument :

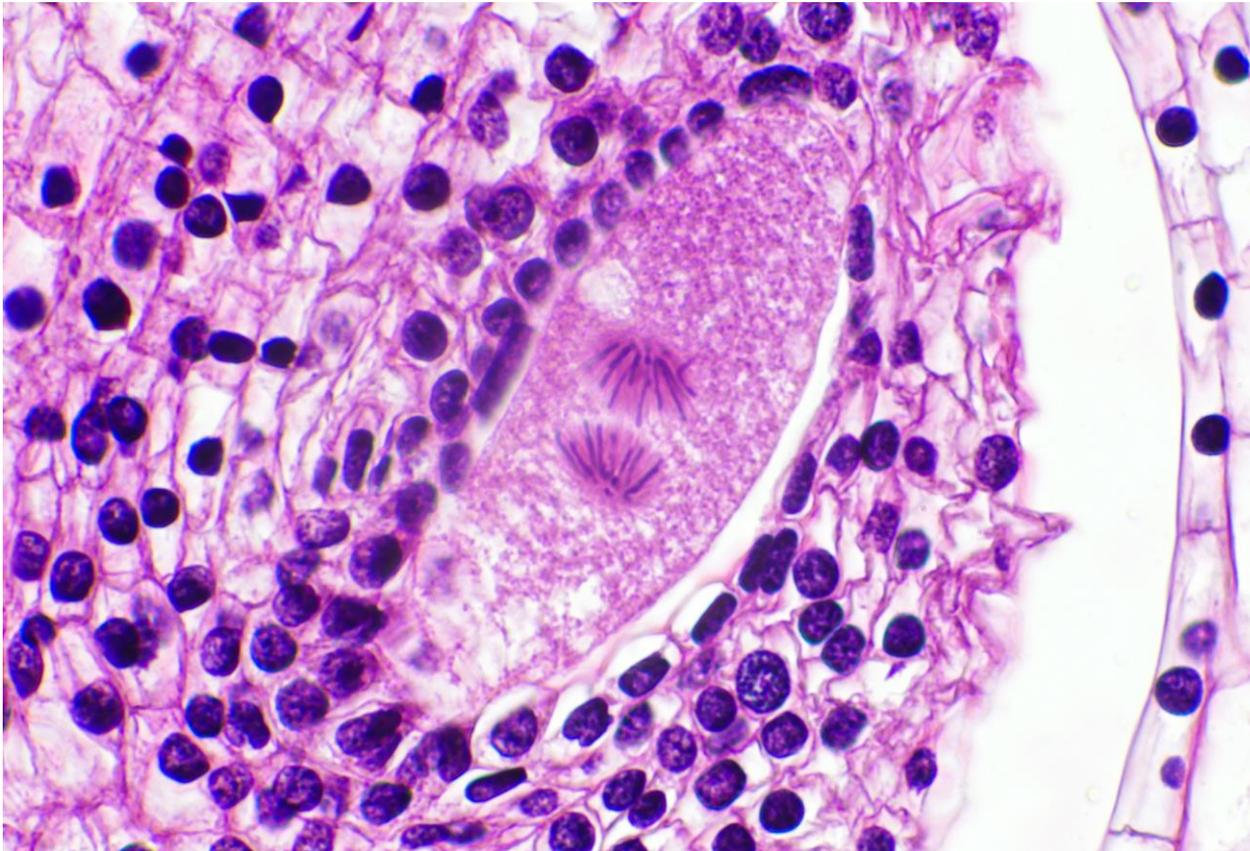


phases de méioses =  
production des gamètes.

Phases méiotiques (télophase II) dans une anthère  
jeune d'ail des ours (*Allium ursinum*) observées au  
microscope

*D'après Jean-Pierre Rubinstein – planète-vie.ens*

## Argument :



coupe transversale d'un sac embryonnaire (10  $\mu$ m)  
dans un ovaire de Lys., (x40)

Pistil = organe  
femelle

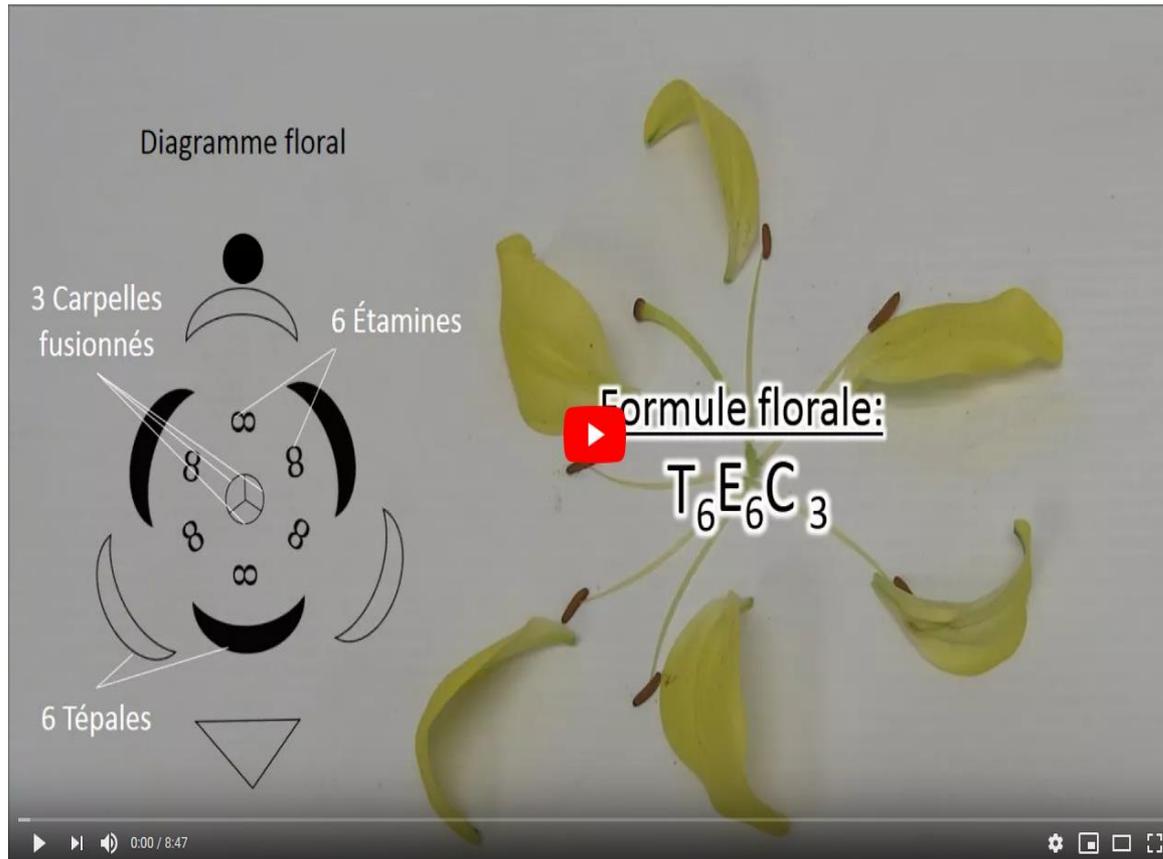


Ovule végétal =  
structure  
contenant le  
gamète femelle

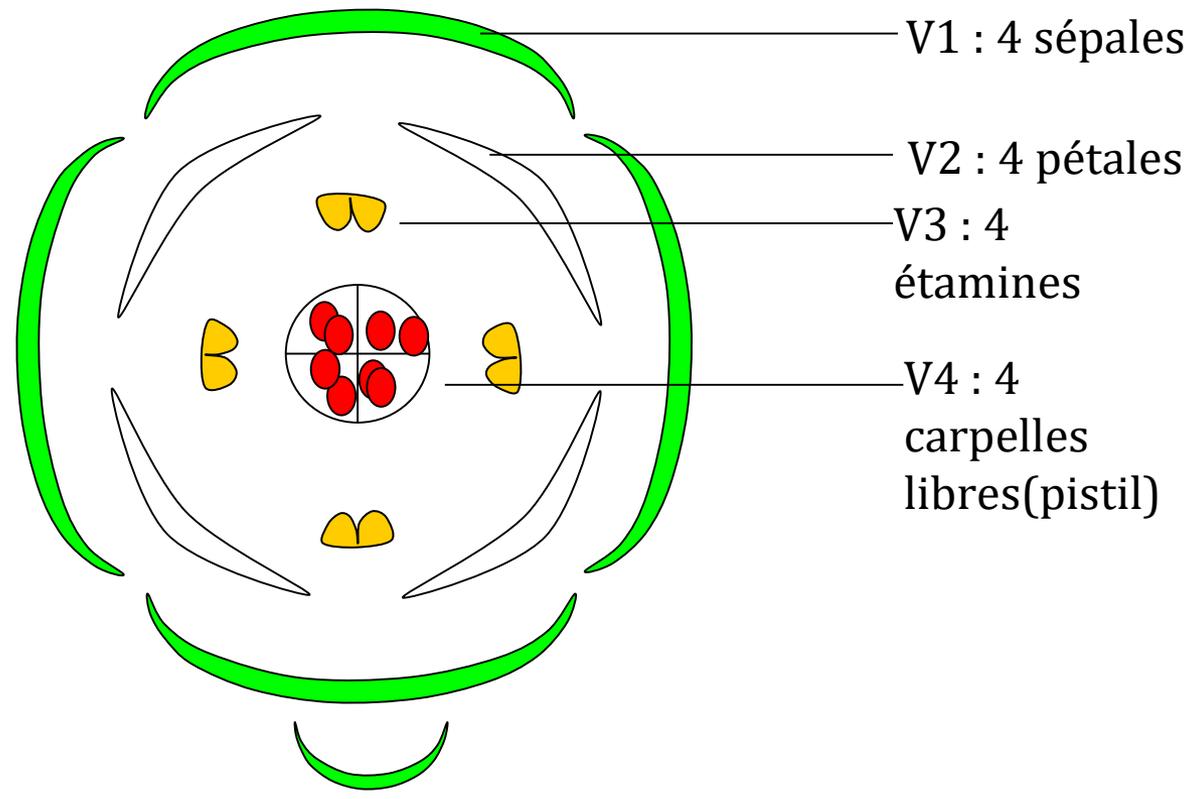
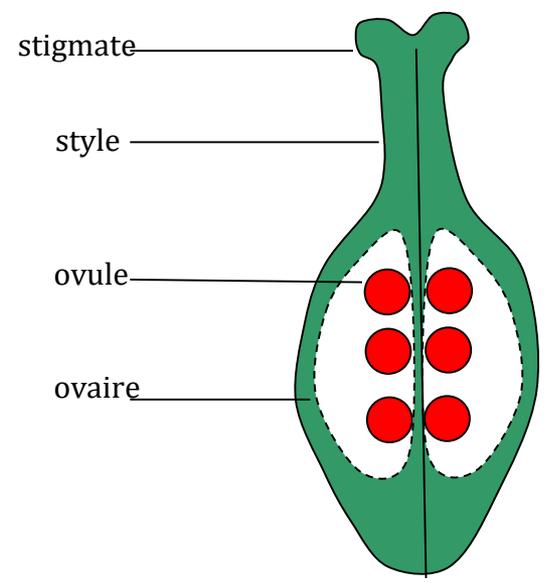
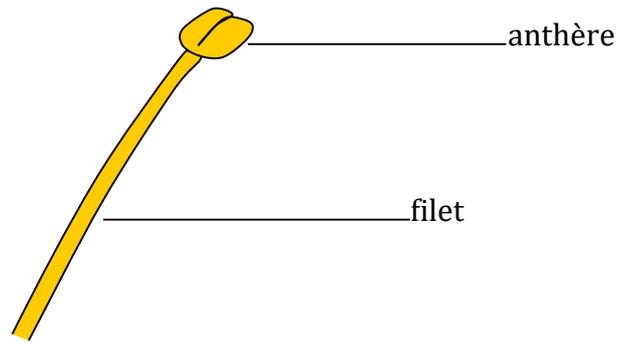
phase de méiose =  
production des  
gamètes.

# Dissection de la fleur et diagramme floral expliqué

<https://www.youtube.com/watch?v=4nk9KUT1Nc>



# Organisation de la fleur : diagramme floral du Kalanchoé

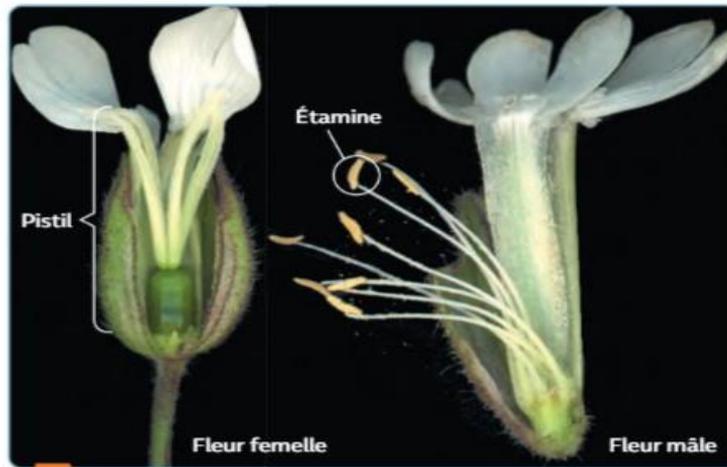


Mais, toutes les fleurs ne présentent pas le même plan d'organisation.

**Fleurs hermaphrodites :**  
fleurs qui présentent les deux sexes.

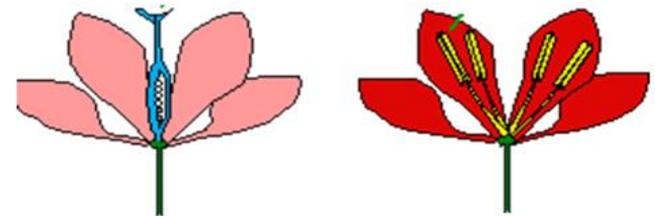


3 Une fleur hermaphrodite de Lisianthus



Fleurs unisexuées du Compagnon blanc

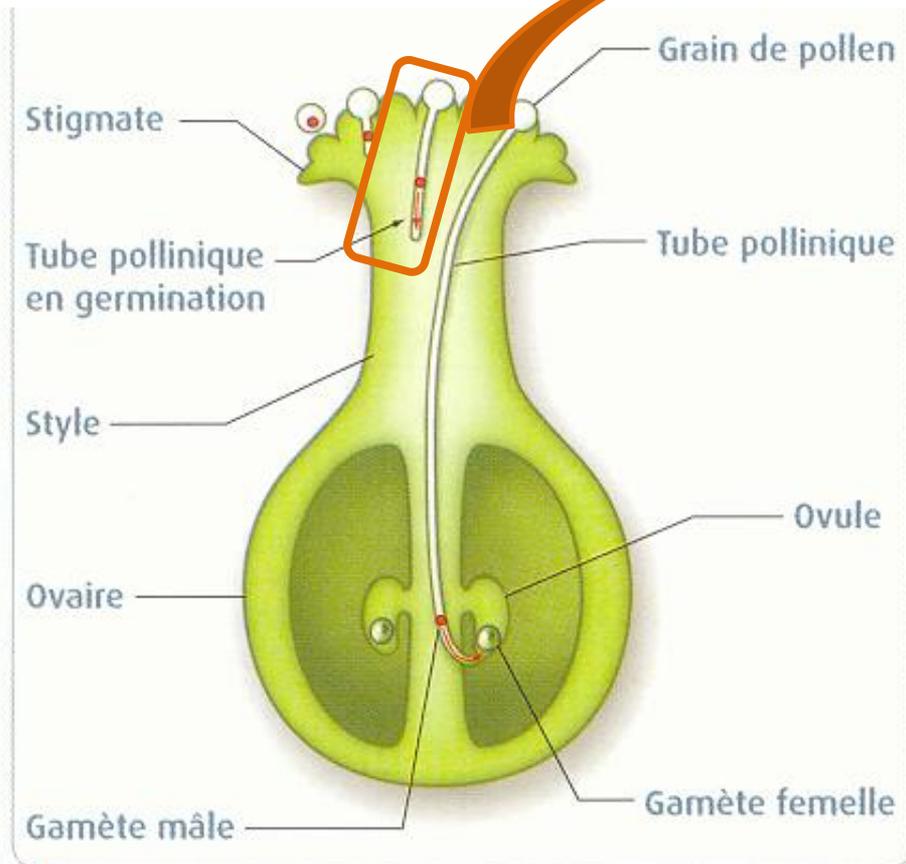
**Fleurs unisexuées :**  
fleurs qui présentent un seul des deux sexes.



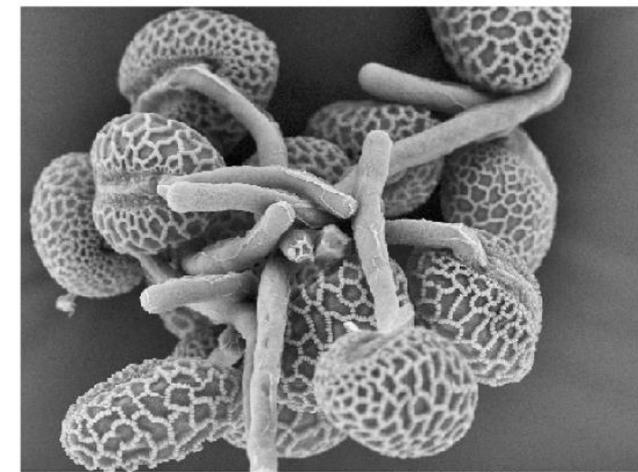
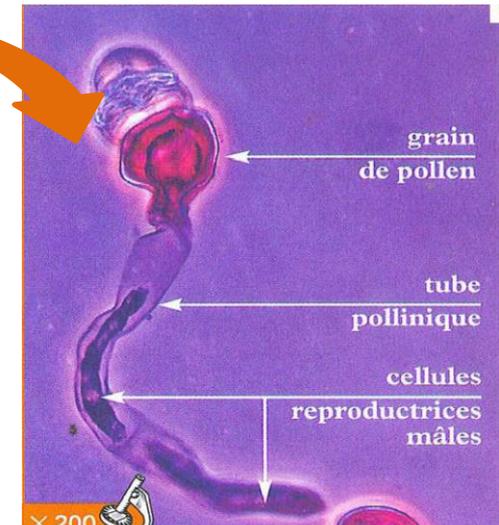
Cette caractéristique de la fleur peut-elle avoir des conséquences (avantages/inconvénients) sur la reproduction sexuée ?

## 2) Fécondation, pollinisation et formation d'un nouvel individu

### a) La fécondation

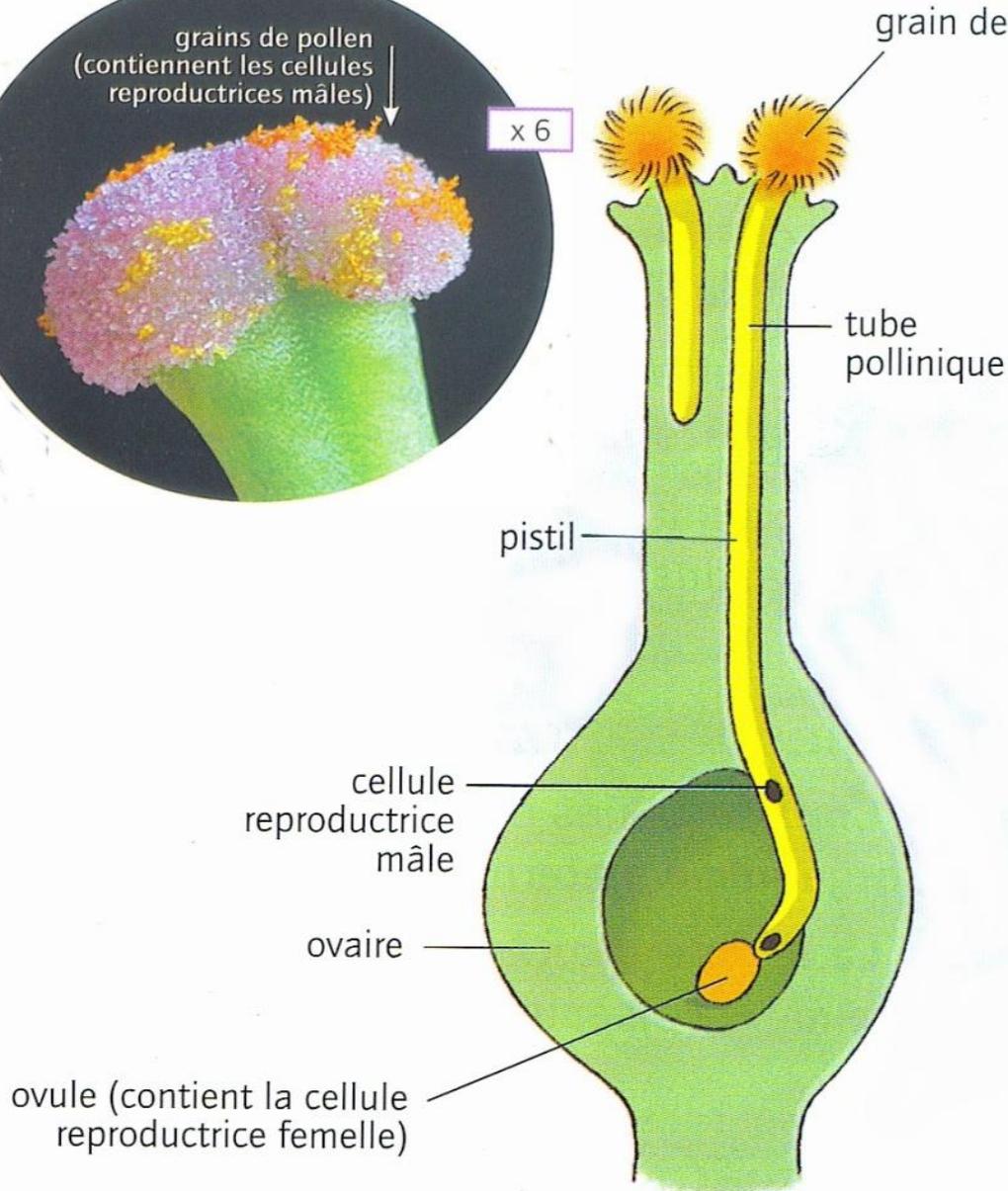


**La fécondation.** Les gamètes mâles contenus dans le grain de pollen migrent dans le tube pollinique et gagnent les ovules, où a lieu la fécondation.



**Tubes polliniques en croissance sur pollen de lys observés au MEB**

Image : Plant Biology Research Institute, Montréal  
Auteur : NeutrOnics



Dépôt de grains de pollen sur le style



Germination du grain de pollen



Croissance d'un tube pollinique dans le style

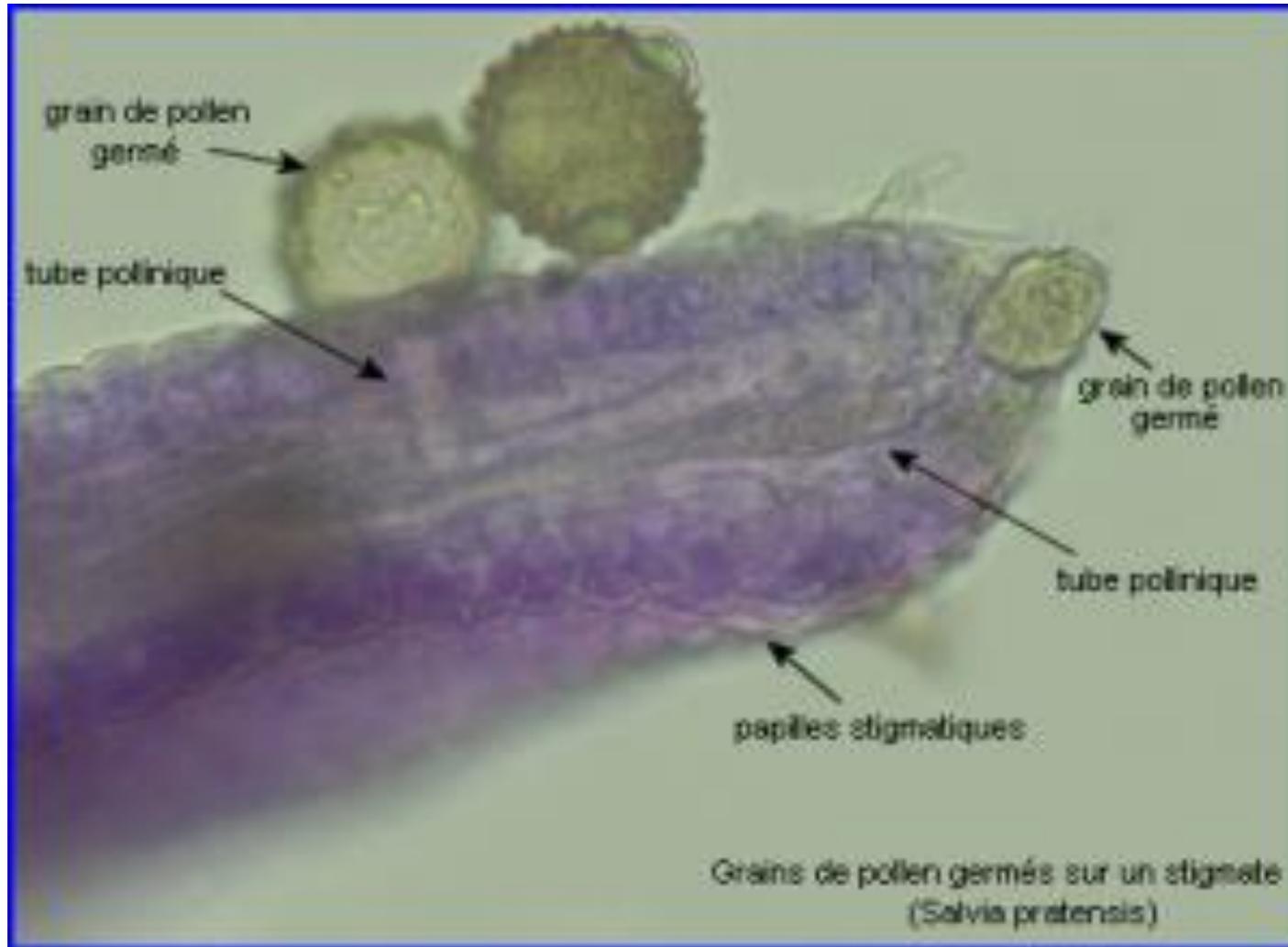


Progression du gamète mâle



Fécondation de l'ovule

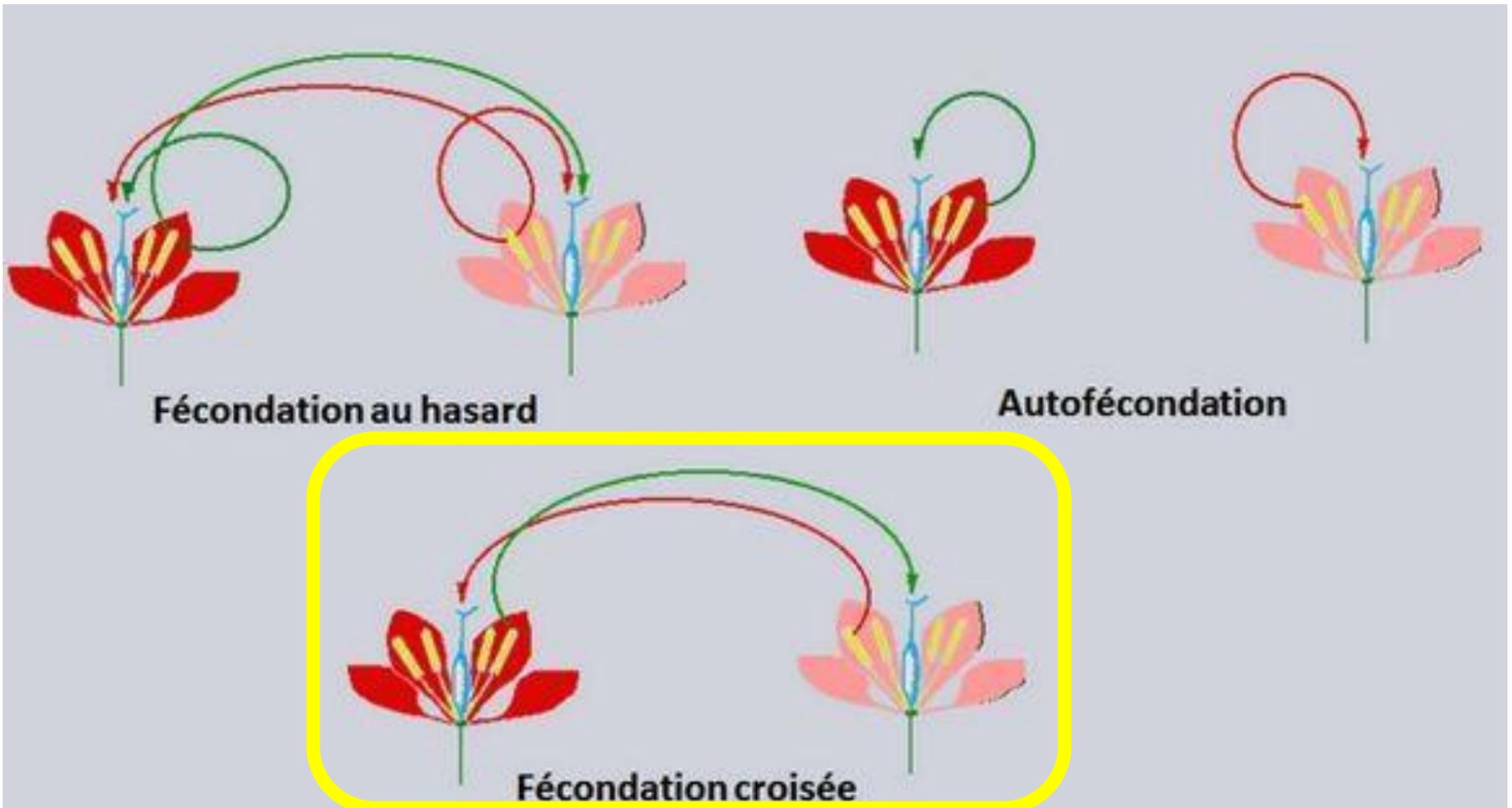
Observation au microscope de tubes polliniques au niveau du  
stigmate d'une sauge commune (d'après [JJ Auclair](#))



## Autofécondation et fécondation croisée :

L'**autofécondation** ou **autogamie** est le mode de reproduction de certaines plantes dites autogames, (par exemple du blé, de l'orge, du haricot et du pois). Leurs fleurs sont **hermaphrodites**, c'est-à-dire qu'elles possèdent des organes mâles et femelles dans la même fleur, et la maturité des gamètes est simultanée. Dans ce cas, l'ovule est fécondé par le gamète mâle du même individu.

La **fécondation croisée** ou **allogamie** est le mode de reproduction de certaines plantes présentant des fleurs **hermaphrodites** ou **unisexuées**. Les gamètes proviennent de deux individus différents.

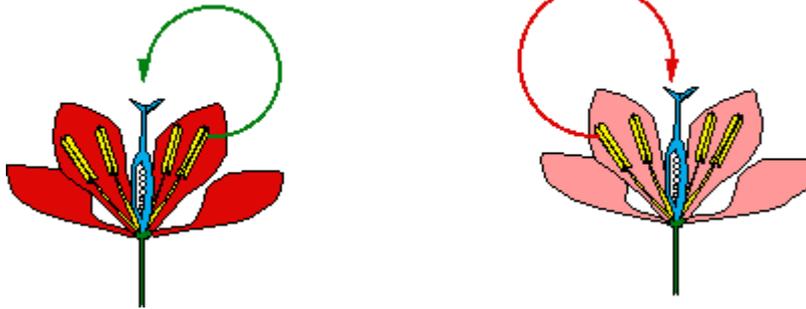


# Argument :

P 163

Diverses adaptations, résultat de la sélection naturelle, induisent l'une ou l'autre fécondation.

## Autofécondation obligatoire naturelle



La sélection naturelle de fleurs fermées induit la nécessité d'une autofécondation.

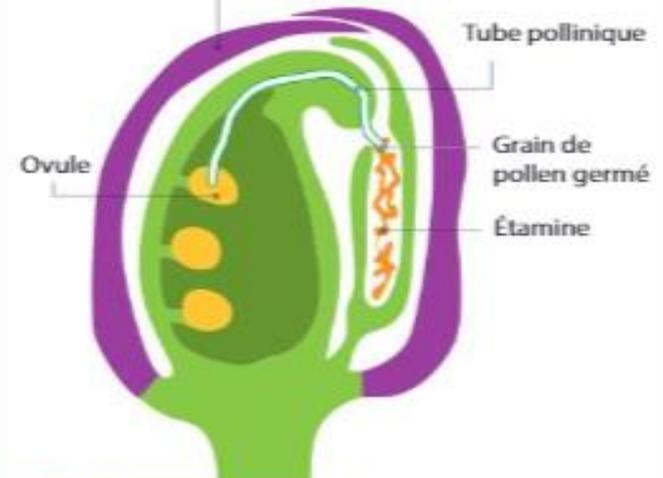
### 3 L'ouverture impossible de la fleur de la Violette

À la fin de l'été, sous les feuilles, au ras du sol, de nouvelles fleurs de Violette (*Viola odorata*) sont formées.



a Une fleur de Violette restant fermée à maturité

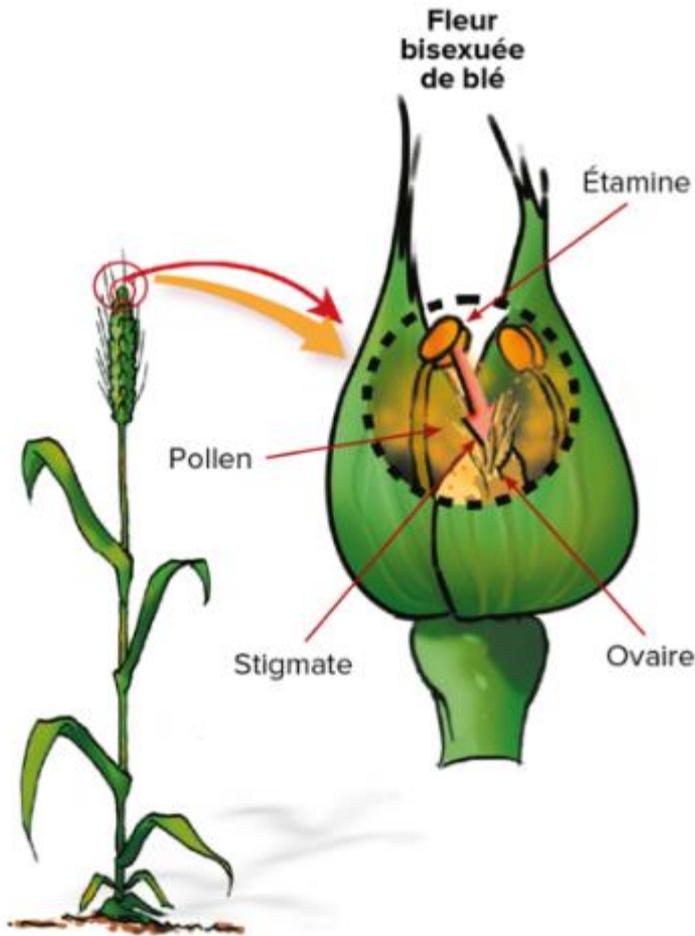
Pétales fermés



b L'autopollinisation de la fleur de Violette

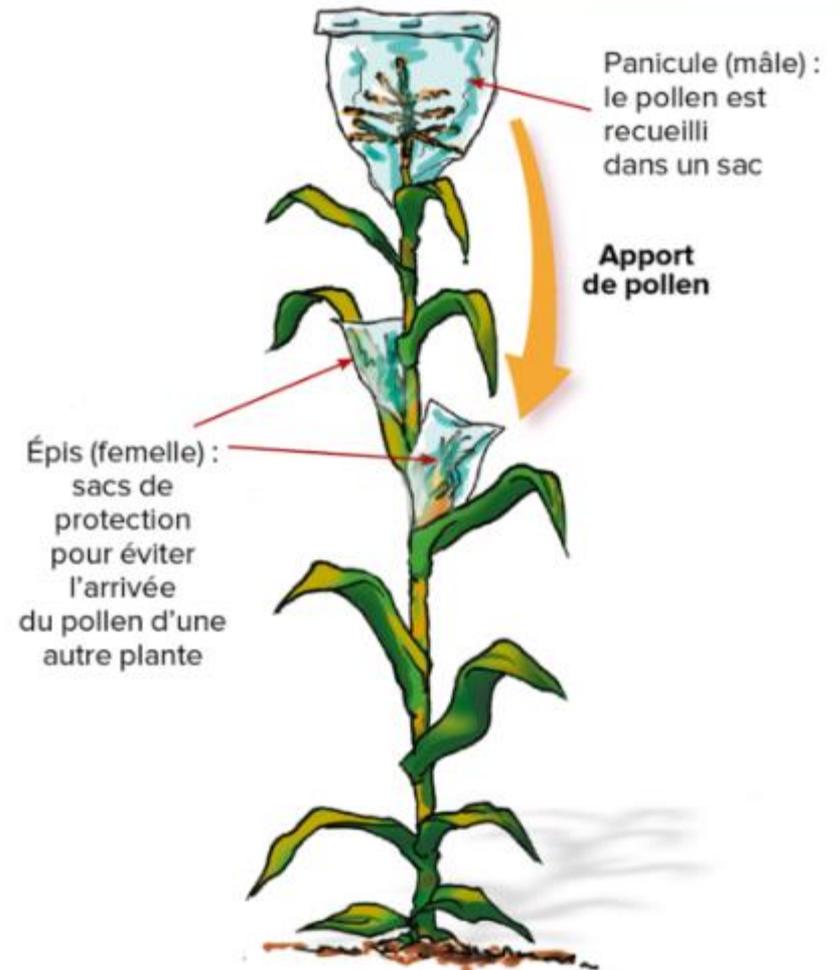
# Autofécondation obligatoire naturelle ou artificielle :

## Exemple du blé



Tout comme la fleur de violette, la fleur du blé ne s'ouvre pas à maturité. Seul l'autofécondation permet la formation d'un nouvel individu.

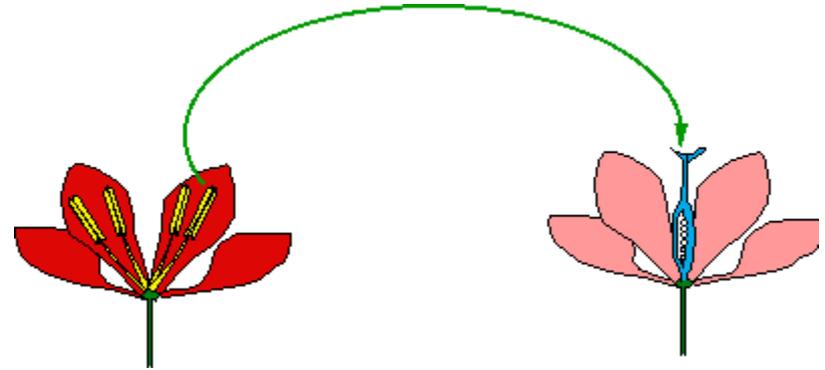
## Exemple du maïs



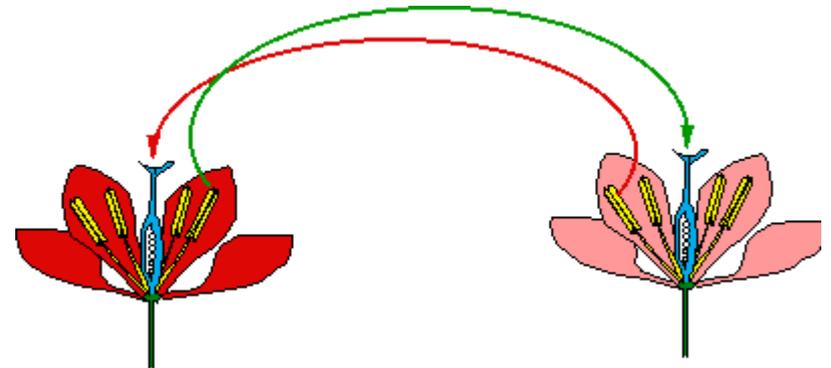
L'homme exploite l'autofécondation pour que les descendants présentent les mêmes caractéristiques génétiques que l'individu initial.

# Fécondation croisée obligatoire naturelle :

✓ Entre fleur mâle et fleur femelle



✓ Entre fleurs bisexuées

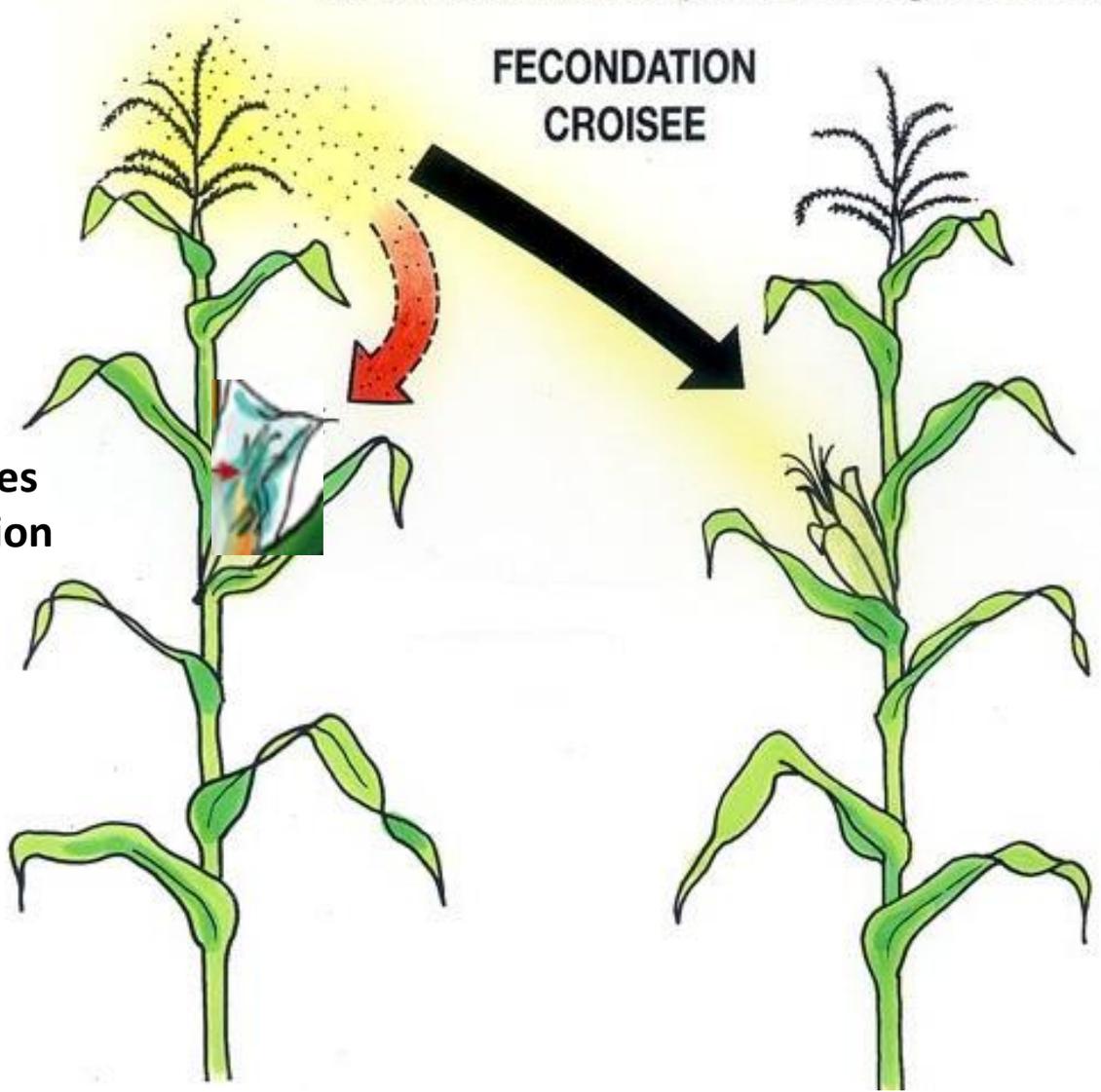


# Fécondation croisée obligatoire artificielle :

Fécondation par le pollen d'une autre fleur, favorisée par le décalage de floraison

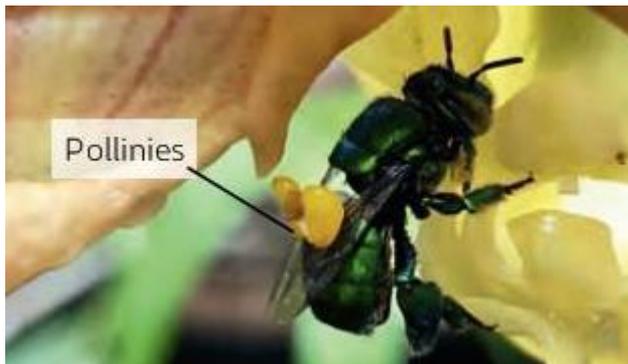
FECONDATION CROISEE

Favorisée par des sacs de protection



## Argument :

**C** Une Abeille *Euglossa viridissima* sur une fleur de Vanille

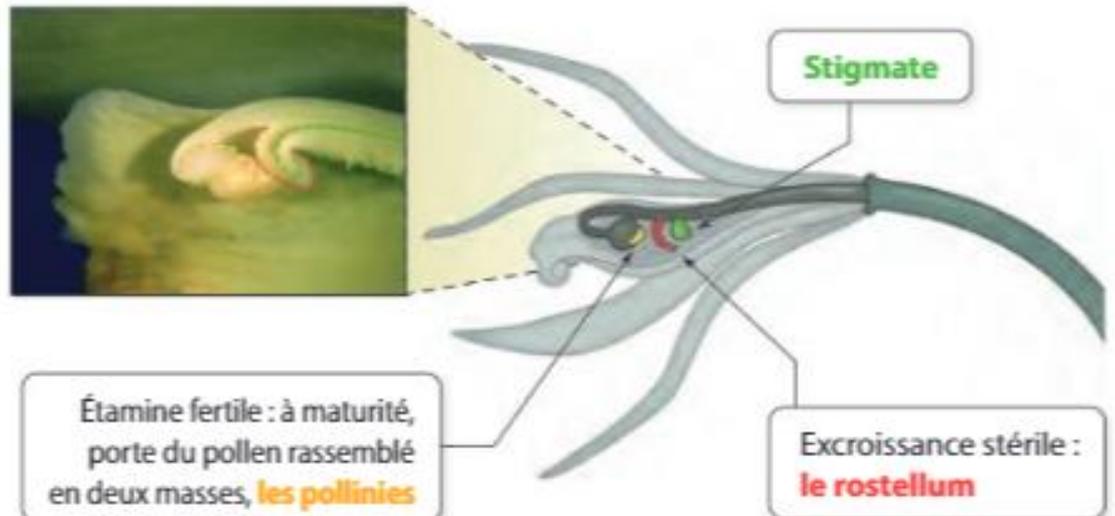


## **4** L'organisation de la fleur de la Vanille

La Vanille (*Vanilla planifolia*), plante de la famille des orchidées, est originaire d'Amérique centrale. Le pollen est regroupé en structures collantes, les pollinies, qui peuvent se détacher facilement. Un rostellum empêche tout contact entre les pollinies et la zone stigmatique. Les fleurs de Vanille libèrent des molécules odorantes.

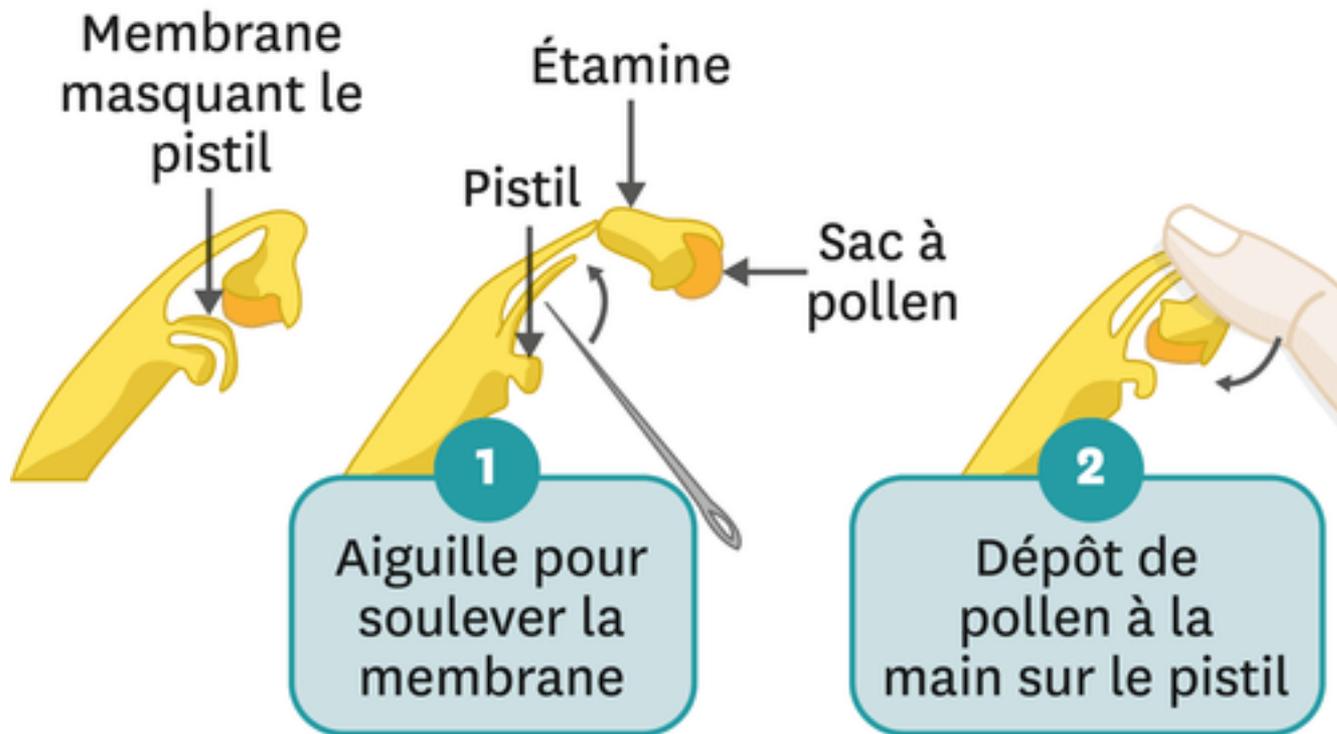


**a** Une fleur de Vanille



**Pour obtenir des gousses de vanilles cultivées (Antilles, Polynésie et Réunion), l'Homme se charge de cette fécondation puisque l'abeille qui la pollinise naturellement n'habite qu'au Mexique. C'est donc une fécondation...**

**autofécondation**



**Pollinisation manuelle de la vanille**

# Fécondation croisée

P 163

## Argument :

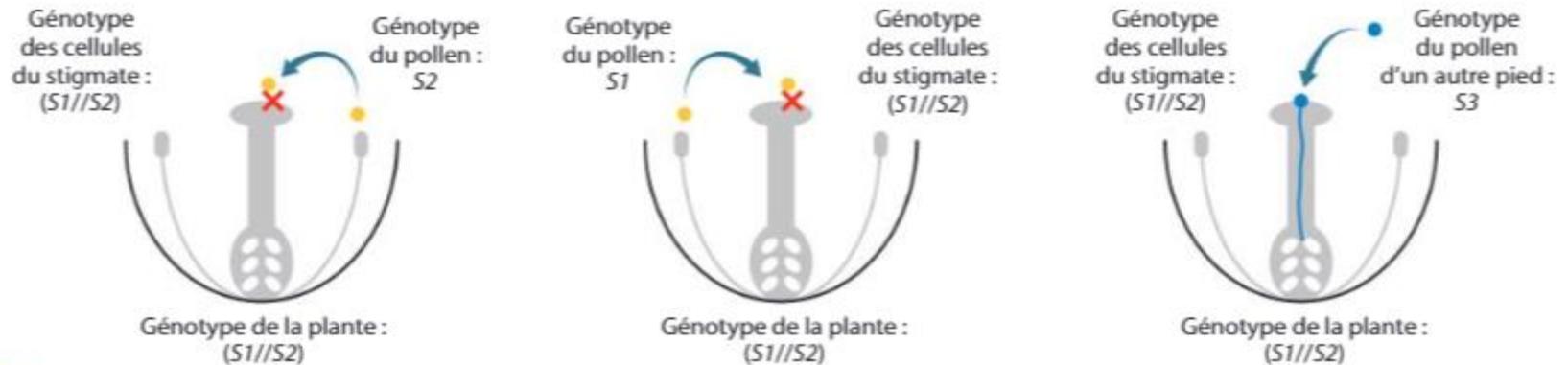
### 5 Le blocage de la germination du pollen de fleur de Tabac

Chez la fleur du Tabac (*Nicotiana* sp), les grains de pollen des étamines peuvent se retrouver sur le pistil de la même fleur. Pourtant, cette autopollinisation ne conduit que rarement à une fécondation. Une incompatibilité génétique existe entre le propre pollen et le pistil de la plante. Ce mécanisme est gouverné par le gène *s* dont il existe 4 allèles : *S1*, *S2*, *S3* et *S4*. Lorsque le grain de pollen se dépose sur un pistil, il ne pourra pas féconder les ovules s'il possède un allèle *S* en commun avec les cellules diploïdes du stigmate de la plante.

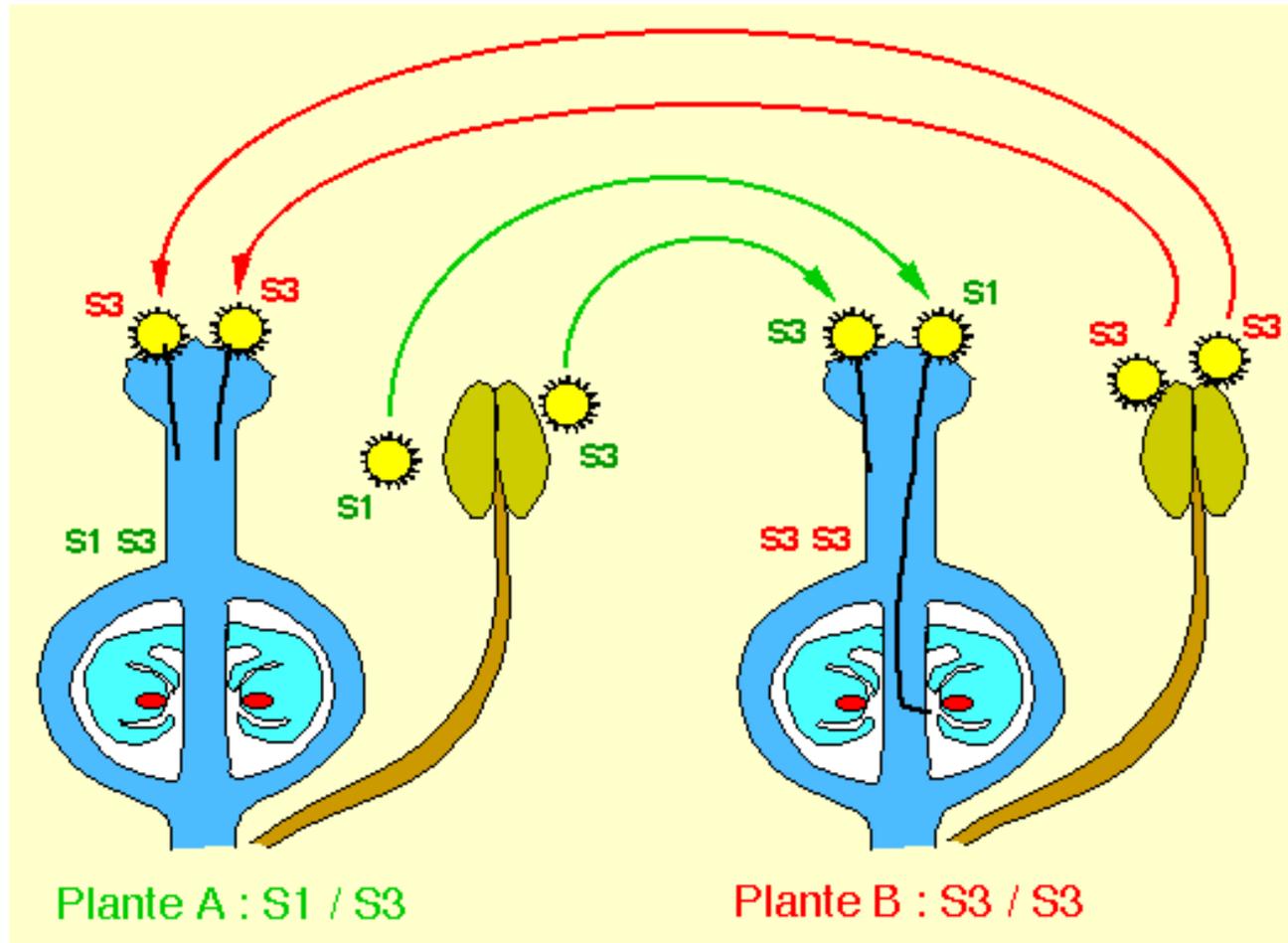
Source : D. Charlesworth, *F1000 biology reports* (2010)



a Une fleur de Tabac

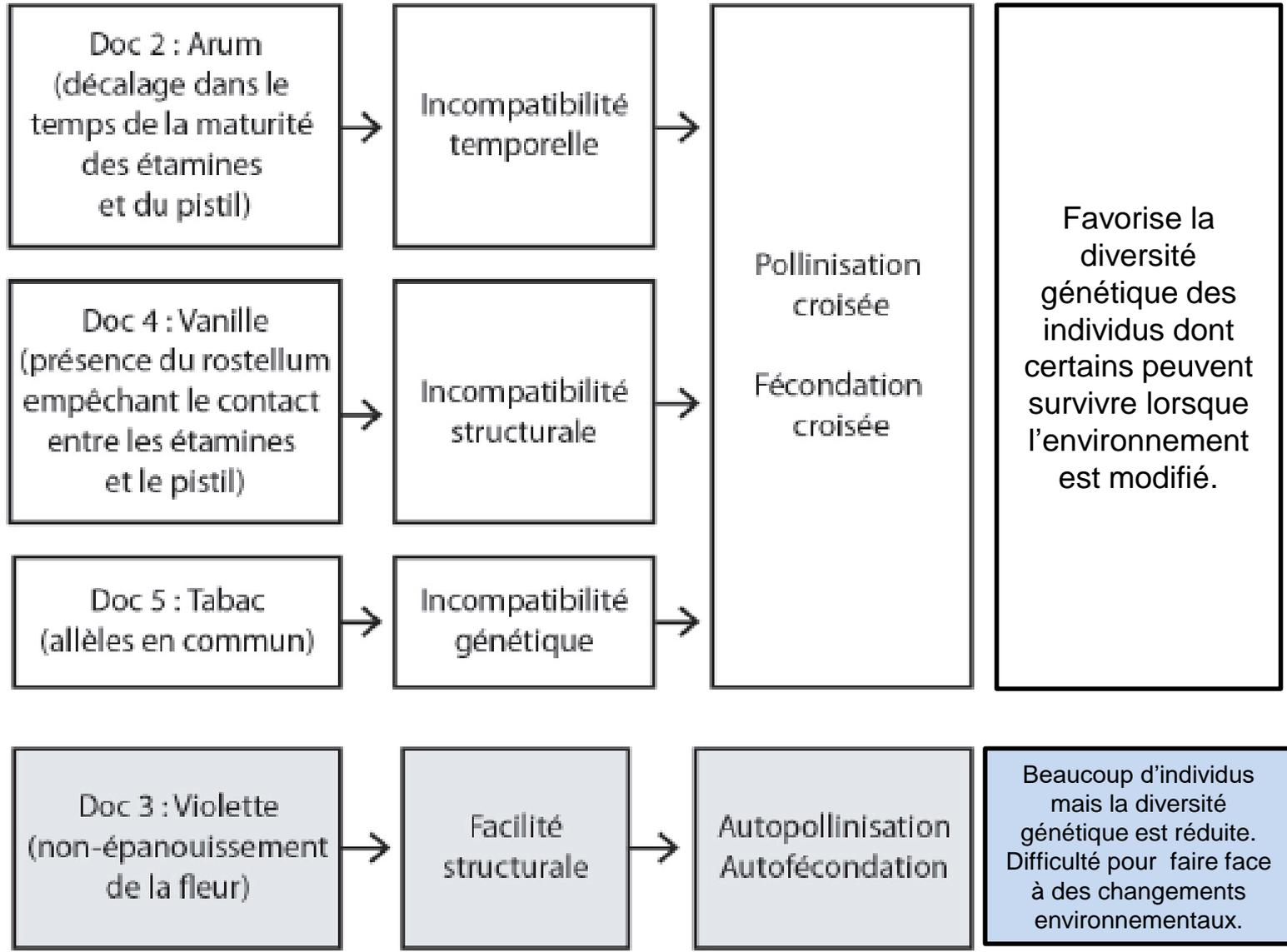


b L'incompatibilité génétique chez la fleur de Tabac



La plante A (S1/S3) produit des grains de pollen S1 ou S3. Seul le pollen S1 pourra germer puis féconder la plante B (S3/S3). En revanche, la plante B (S3/S3) ne produit que des grains de pollen S3. Ils ne pourront germer sur la plante A (S1/S3) car l'ovaire diploïde contient l'allèle S3.

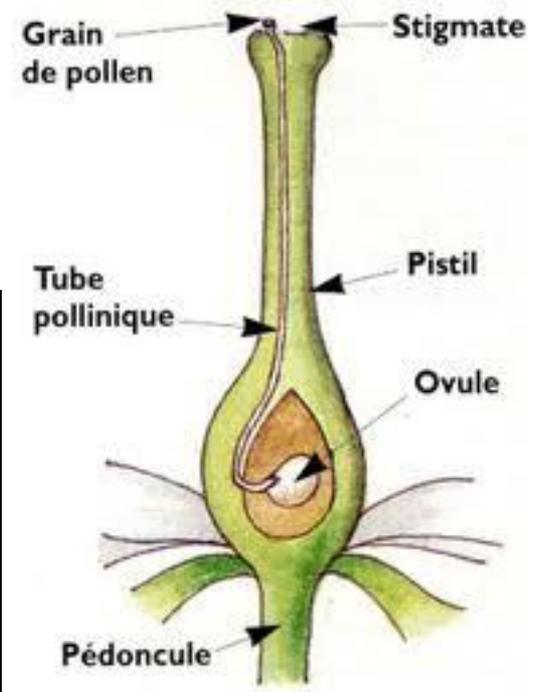
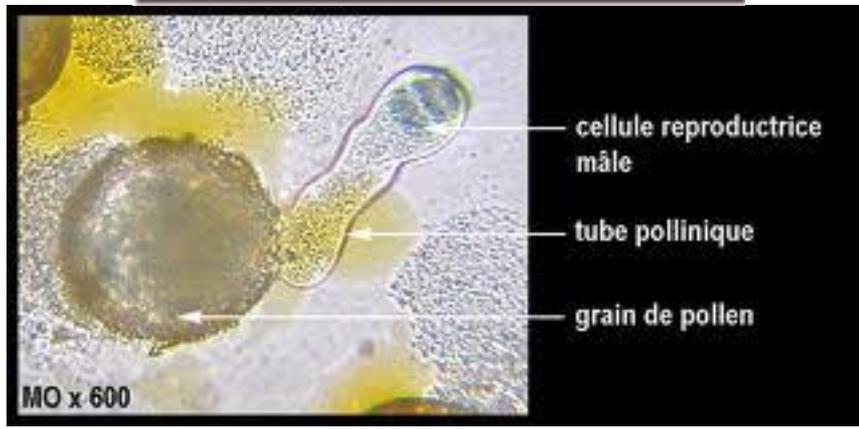
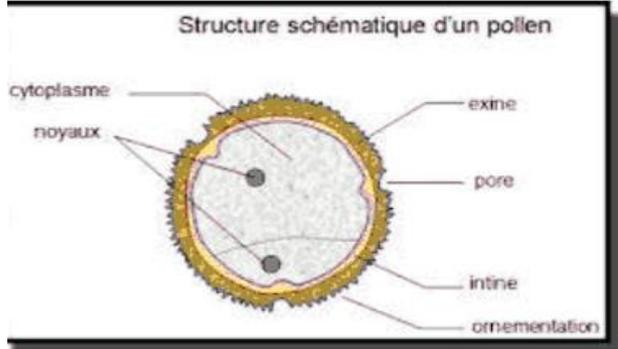
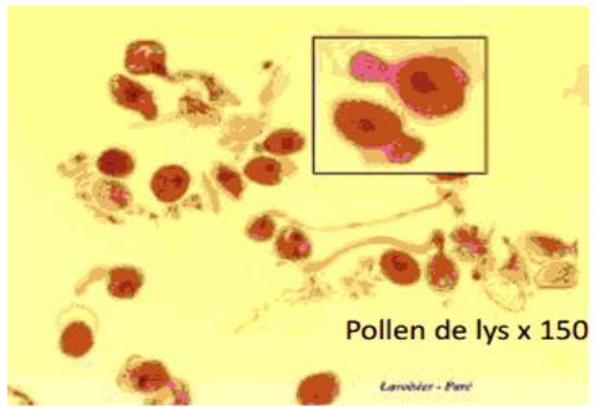
# Bilan : autofécondation et fécondation croisée : p 162-163



*Schéma-bilan des structures et mécanismes imposant une autofécondation ou une fécondation croisée*

# b) La pollinisation

La pollinisation est, chez les plantes à fleur, le transport du pollen des organes de reproduction mâle vers le organes de reproduction femelle qui va permettre la reproduction sexuée. Elle précède la fécondation. Elle est présente dans le cas d'une autofécondation ou d'un fécondation croisée.



# Le transport du pollen, étape fondamentale favorisant la fécondation croisée

- **Des facteurs abiotiques** : le vent, l'eau ;
- **Des facteurs biotiques** : Les pollinisateurs qui sont attirés par l'odeur, la forme, la couleur et ou la présence de nectar.

## Insectes



## Oiseaux



## Mammifères



# Le transport du pollen, étape fondamentale favorisant la fécondation croisée

## Argument :

Arum tacheté P 162 doc 2

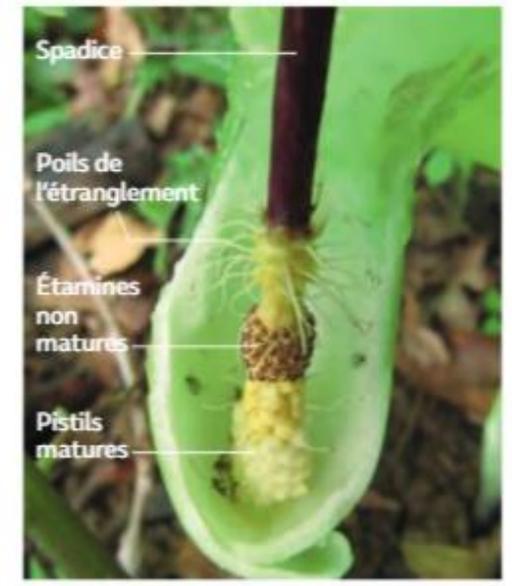
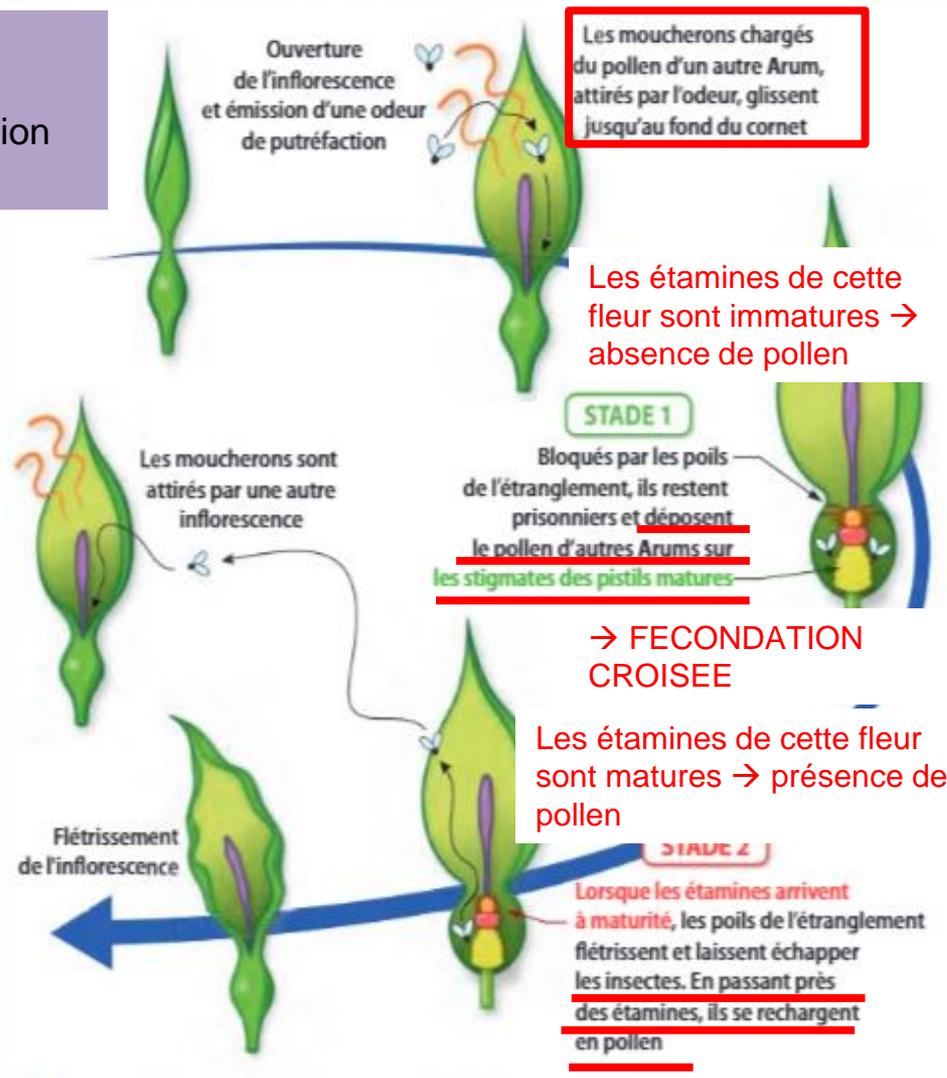


# Pollinisation de l'Arum tacheté et Fécondation croisée

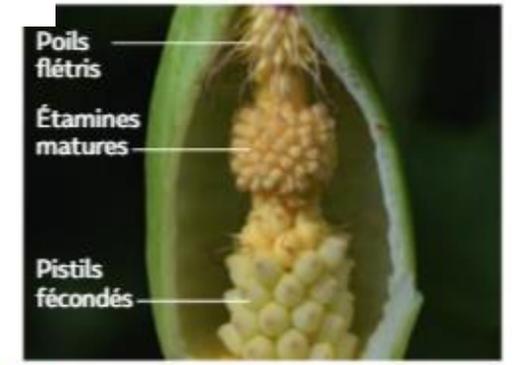
P 162

Comment éviter l'autofécondation et favoriser la fécondation croisée ?

## 2 Le piège de la fleur de l'Arum tacheté



Inflorescence de l'Arum tacheté stade 1



Inflorescence de l'Arum tacheté au stade 2

➤ Vidéo : La fécondation de l'arum

L'organisation anatomique de cette fleur + la production d'une molécule odorante attirant un moucheron pollinisateur → favorise la fécondation croisée.

### Constats :

- Dans le cas de l'arum tacheté : il n'existe que des moucheron attirés par cette odeur qui peuvent polliniser la fleur.
- Dans le cas de l'orchidée *ANGRAECUM SESQUIPEDALE* appelée aussi l'étoile de Madagascar, elle n'est pollinisée que par une seule espèce de papillon.



**Formuler un problème scientifique**

Comment expliquer que certaines fleurs ne peuvent être pollinisées que par un nombre réduit d'espèces animales ?

Cette spécificité ne risque-t-elle pas de faire disparaître l'espèce végétale si les facteurs de l'évolution entraîneraient une modification soit de la fleur, soit de l'animal ?

### La pollinisation par les animaux résulte d'une coévolution :

**Coévolution** : Évolution parallèle de deux espèces en étroite interaction. Chaque innovation chez une espèce ayant un effet sur l'interaction, elle contribue à la sélection de caractère symétrique chez l'autre espèce.

*Définition très simplifiée car le concept est beaucoup plus compliqué du fait de l'existence de différents modes de coévolution.*



L'*Agraecum sesquipedale* est une orchidée, appelée « étoile de Madagascar ». Elle possède de grandes fleurs blanches en forme d'étoile et un nectaire, un tube qui peut dépasser 30 centimètres de long au fond duquel se trouve le nectar, un liquide sucré qui attire les insectes butineurs. Lorsqu'on présente, en 1862, cette orchidée à Charles Darwin, il fait la prédiction que la longueur du nectaire, laisse présager l'existence d'un papillon possédant une trompe de la même taille.

Pourtant, l'hypothèse de Darwin est réfutée par la majorité des entomologistes de l'époque,

*D'après réseau-canope 2015 – Taches complexes en Terminale SVT*

La première observation de la pollinisation de l'Orchidée par son Sphynx date de 1997, plus de 130 ans après que Darwin ait émis son hypothèse ! Même si, la première observation de ce sphinx date de 1903. Sa trompe mesure près de 27 cm de long et, au repos, lorsqu'elle est enroulée, elle décrit pas moins de 20 tours pour se loger sous la tête.

*D'après réseau-canope 2015 – Taches complexes en Terminale SVT*

Papillon *Xanthopan morgani* (sphinx)

Longue trompe pour récolter le nectar au fond de l'éperon



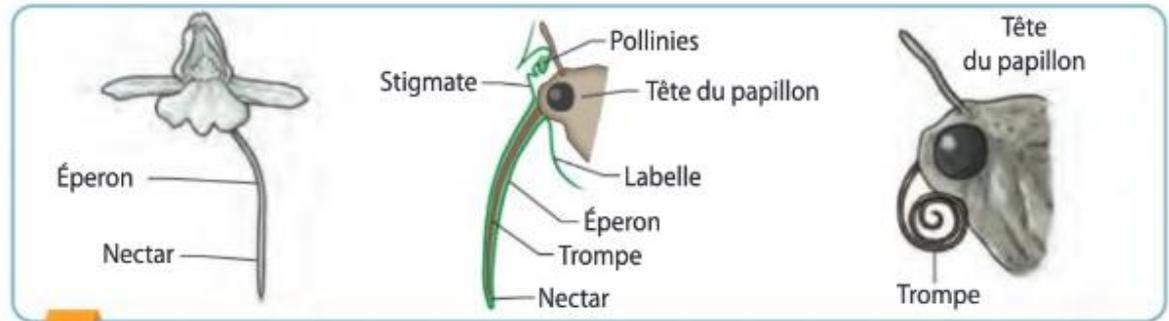
# Argument : Exercice 9 page 172 : expérience de L.A. Nilsson (1985)

Nilsson émet l'hypothèse que la taille de l'éperon nectarifère est associée à un insecte ayant une trompe de longueur suffisante pour aller chercher le nectar au fond de l'éperon. Afin de valider l'hypothèse que la taille du nectaire a une influence sur le taux de pollinisation, Nilsson réalise une série d'expériences sur une orchidée rencontrée en Suède, la *Platanthera bifolia* (Platanthère à deux feuilles). Il modifie la longueur du nectaire par ligatures ou étirement de ce dernier et mesure :

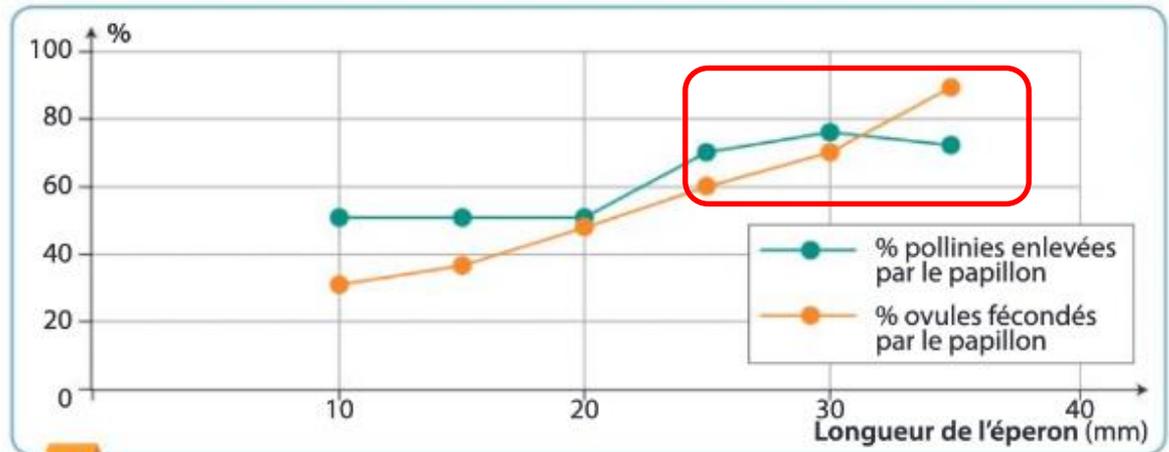
- Le nombre de pollinies enlevées (gamètes mâles) par l'animal pollinisateur ;
- Le nombre d'ovules fécondés (gamètes femelles) par l'animal pollinisateur.

Plus la taille de l'éperon à nectar est longue, proche de la taille d'origine, plus les pollinies sont prélevées et les ovules sont fécondés.

Cela favorise le succès reproductif de la plante. Et l'animal peut se nourrir grâce au nectar. → **association bénéfique entre les deux individus.**



**1** Détails structuraux de l'orchidée et du papillon



**2** Résultats des expériences de Nilsson menées sur les éperons d'orchidée Platanthère

Source : L.A. Nilsson (Nordic Journal of Botany, 1985)

**Mais c'est une relation hyper-spécialisée. Si l'un vient à disparaître, l'autre risque-t-il de disparaître ? (Attention à ne pas généraliser, ce cas est assez exceptionnel dans la nature).**

Nilson observe deux orchidées trouvées en Suède: la Platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia*) et la Platanthère verdâtre (*Platanthera chloranta*).  
Ces deux espèces d'orchidées sont proches morphologiquement et peuvent s'hybrider dans la nature. Ces hybrides présentent des éperons nectarifères de taille intermédiaire. Le taux de reproduction est plus faible que les plantes non hybrides.

Les fleurs avec un grand éperon à nectar et le papillon avec un longue trompe → **meilleure valeur sélective** car la descendance est plus importante.

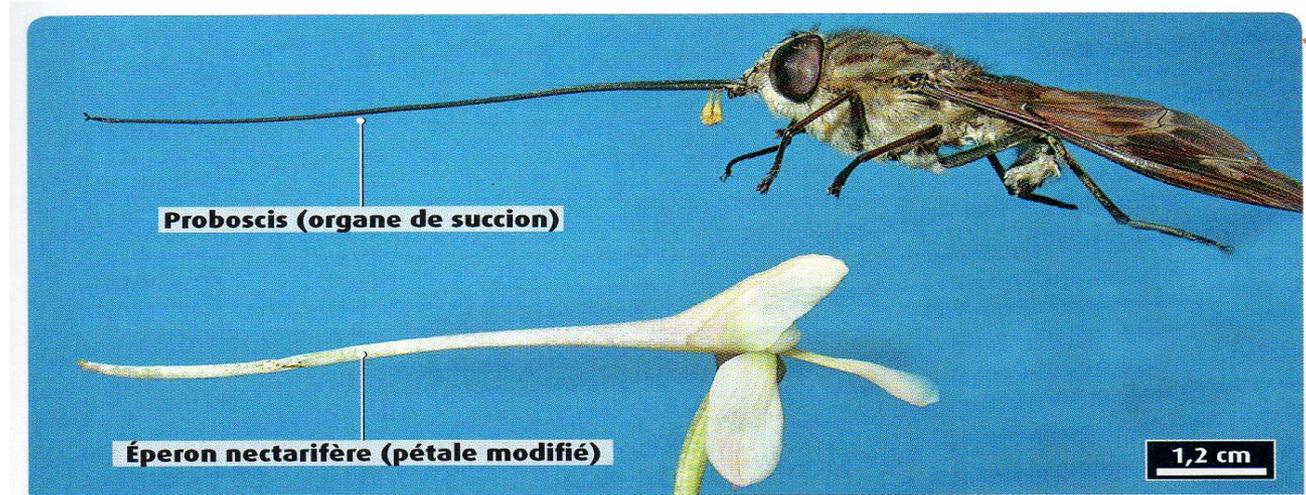
**Il y a une sélection réciproque entre les populations de plante et de papillon** provoquant une augmentation moyenne simultanée et graduelle des pièces buccales et de l'éperon. → **coévolution**

Mais le papillon peut se nourrir sur d'autres fleurs présentant un éperon plus petit. Le taux de reproduction de la plante sera diminué mais pas celui du papillon.

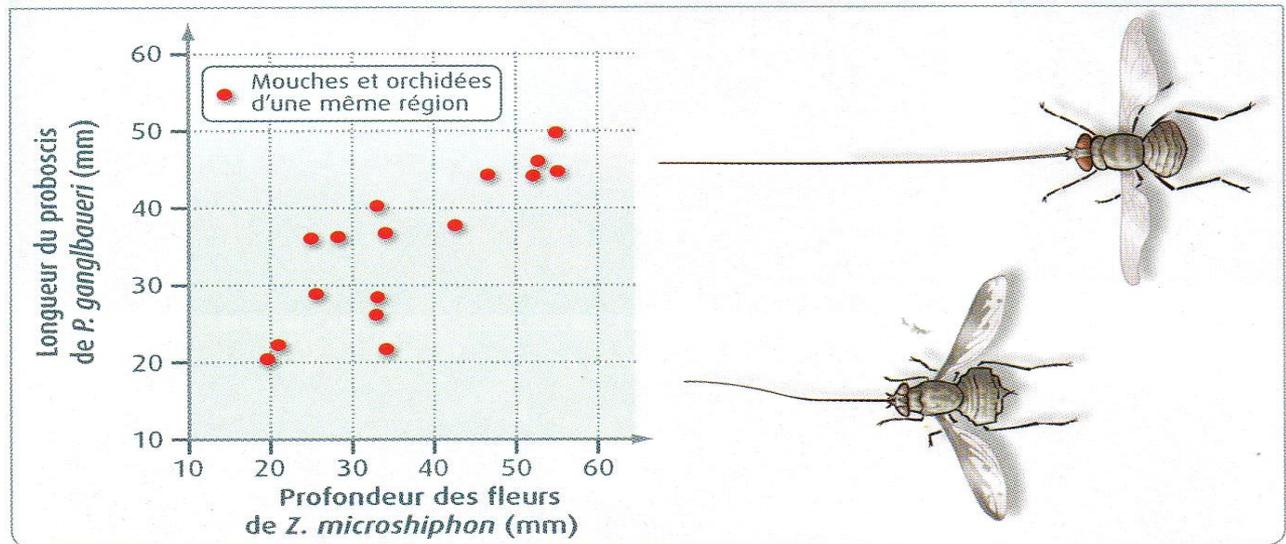
Cela peut toutefois amener à la disparition de la plante.

# Argument :

Corrélation entre l'organe de succion de la mouche et l'éperon nectarifère de la plante



Des fécondations croisées et la sélection naturelle ont engendré la présence de fleurs, de la même espèce, présentant des longueurs d'éperons différents selon les régions.



La longueur du proboscis de la mouche a aussi évolué. Sa longueur semble être corrélée à la longueur de l'éperon.



COEVOLUTION

Mais, on ne peut déterminer quel a été le premier organe modifié : celui de la fleur ou celui de la mouche ?

### 3) Formation et dissémination des graines et des fruits

#### a) De la fleur au fruit

<http://svt.janzac.free.fr/logiciels/cerise/tester.html>



## La fleur de cerisier



- ▶ la coupe de la fleur
- ▶ des expériences pour comprendre la formation des cerises
- ▶ la pollinisation et la fécondation
- ▶ exercice

© M. JANZAC  
Académie de Toulouse

# De la fleur au fruit

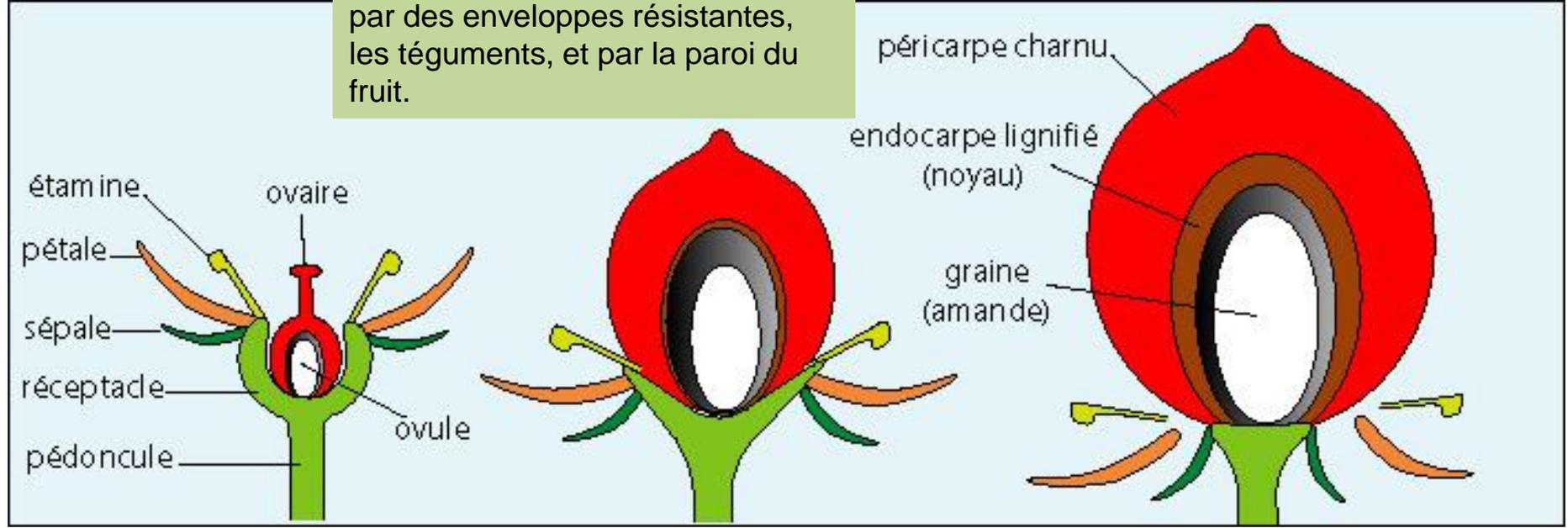
Après fécondation, les sépales, les pétales et les étamines dégèrent.



Le pistil grossit et la paroi de l'ovaire forme la paroi du fruit alors que **les ovules fécondés se transforment en graines.**

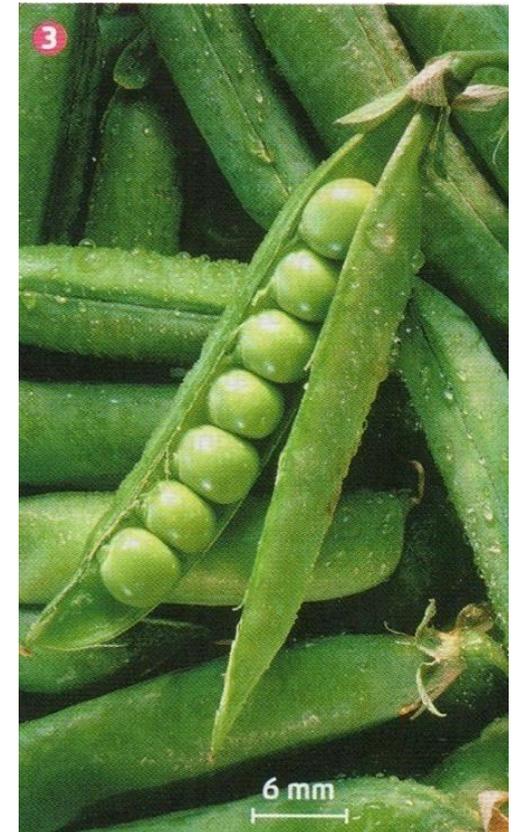


**Les graines** contenant l'embryon de la future plante sont protégées par des enveloppes résistantes, les téguments, et par la paroi du fruit.

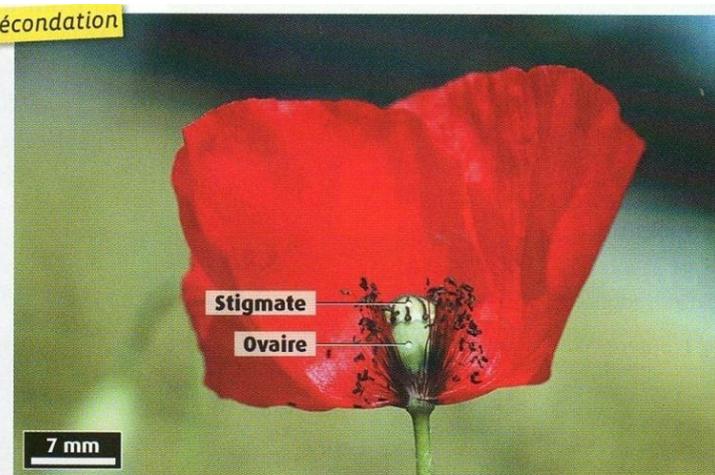
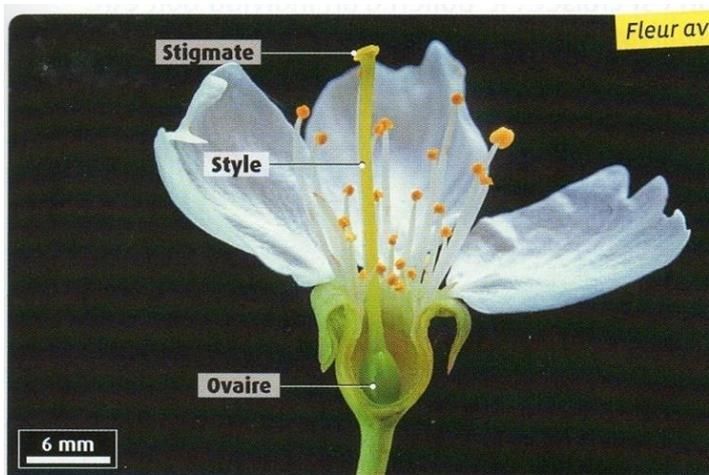


# Argument :

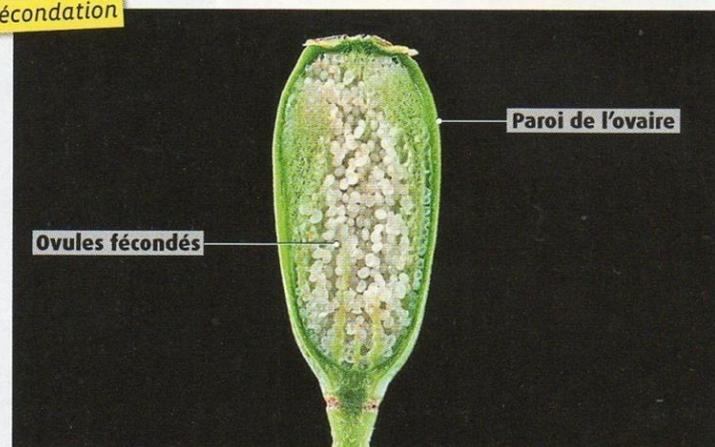
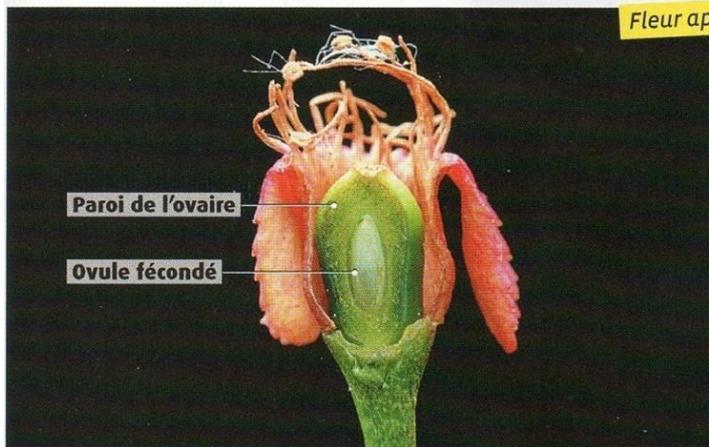
Les différentes étapes précédentes sont observables pour toutes les espèces de plantes.



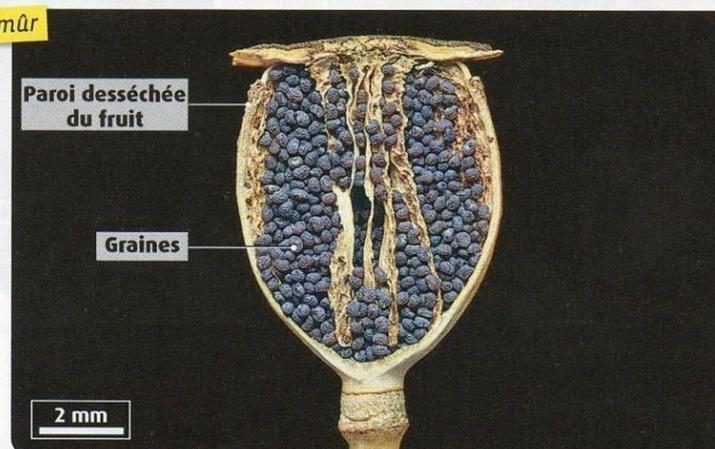
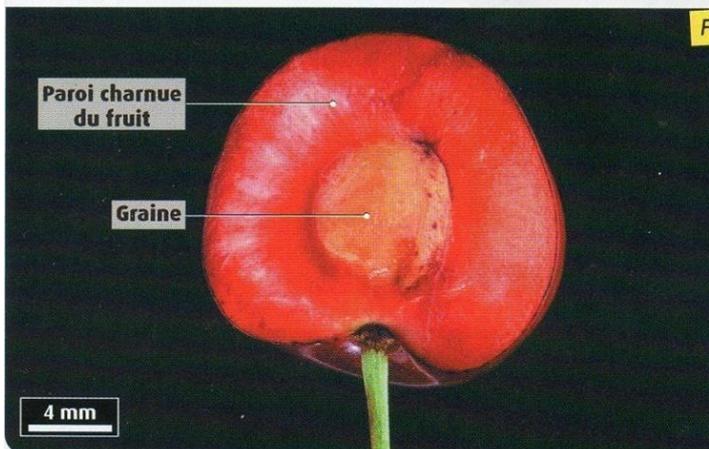
Fleur avant fécondation



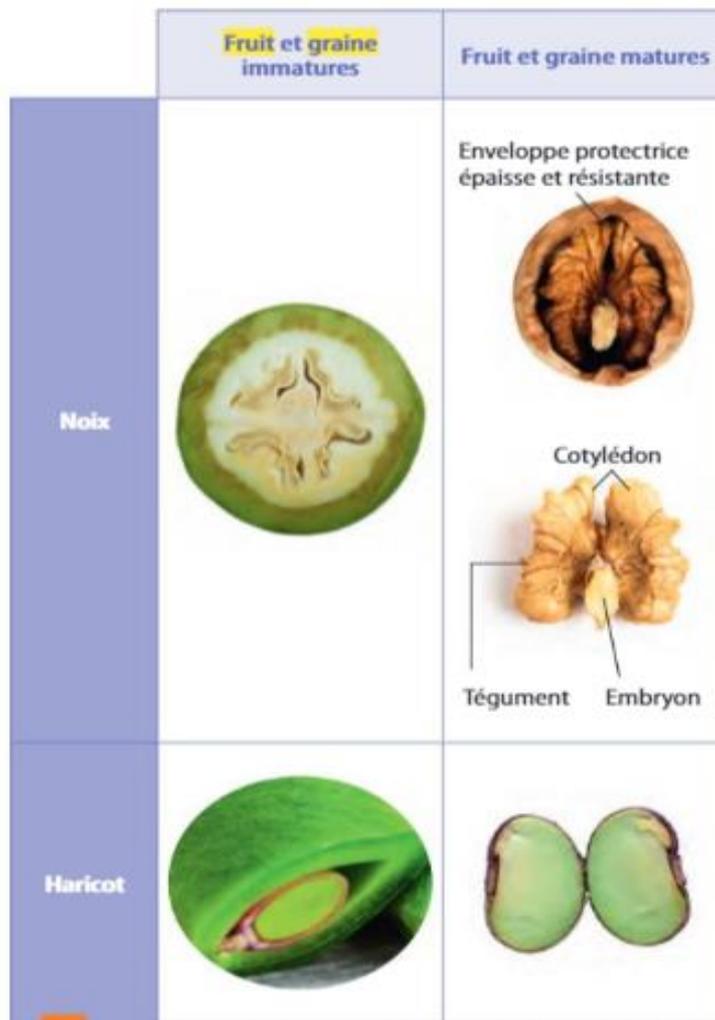
Fleur après fécondation



Fruit mûr



# Argument :



Au cours de leur formation, les graines subissent une maturation : déshydratation et accumulation de réserves sous formes de glucides, lipides ou protéines.



Entrée en vie ralentie de l'embryon présent dans la graine tant que les conditions de germination ne sont pas favorables (eau et température).

## 2 L'organisation des fruits et des graines

Espèce	Molécule	Glucides	Protides	Lipides
Pois		60-75,1	20-35	5-6
Blé		70-80	9-14	1-2
Colza		14-22	17-20	35-45

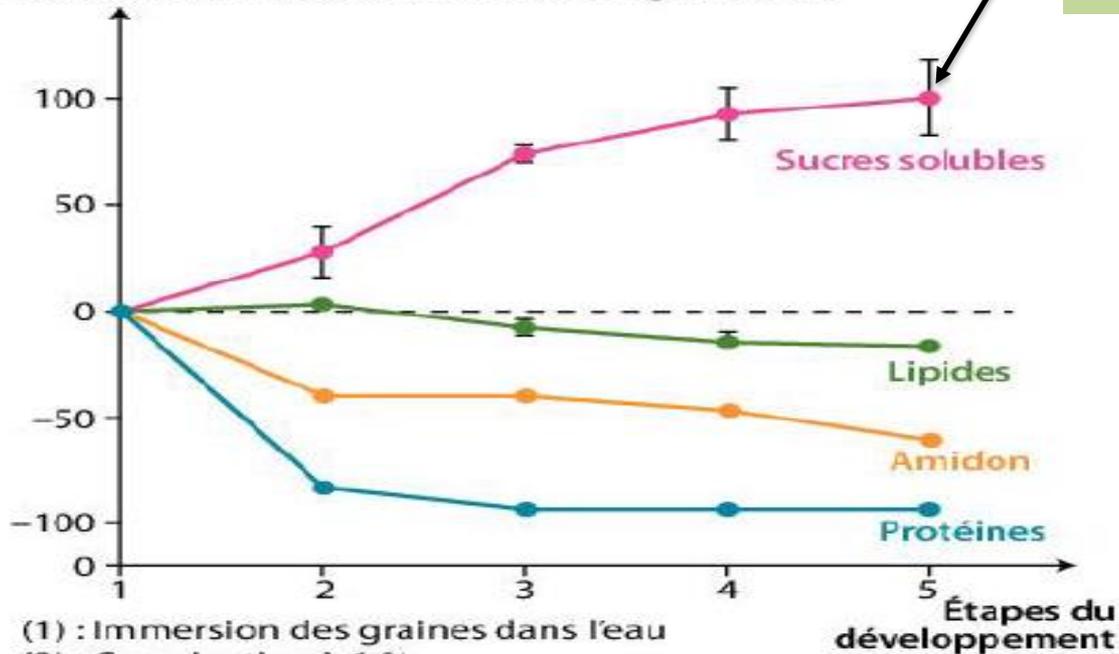
## 5 Composition moyenne des réserves de graines de différentes espèces (% de masse sèche)

Lorsque les conditions de germination sont favorables, la graine s'hydrate et son activité métabolique redevient très active pour former la première racine ou radicule.

## Argument :

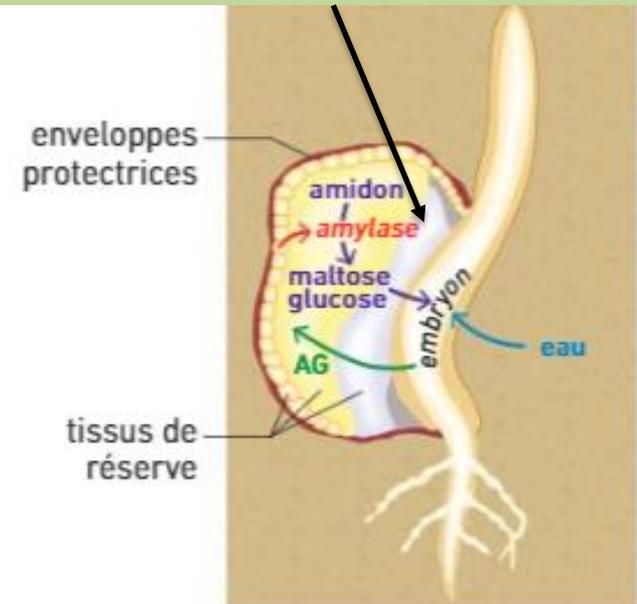
### Évolution des réserves au cours du développement de la plante

Variation de la teneur en réserve des graines (%)



- (1) : Immersion des graines dans l'eau
- (2) : Germination à 1 %
- (3) : Germination à 50 %
- (4) : Fin de la germination
- (5) : Jeune plant

L'activité des enzymes augmente (ici l'amylase). Les réactions métaboliques se déroulent et permettent ainsi la formation de molécules directement utilisables par l'embryon (augmentation de la teneur en sucres solubles).



**D** Mobilisation des réserves dans un grain de maïs. (AG : acide gibbérélique)

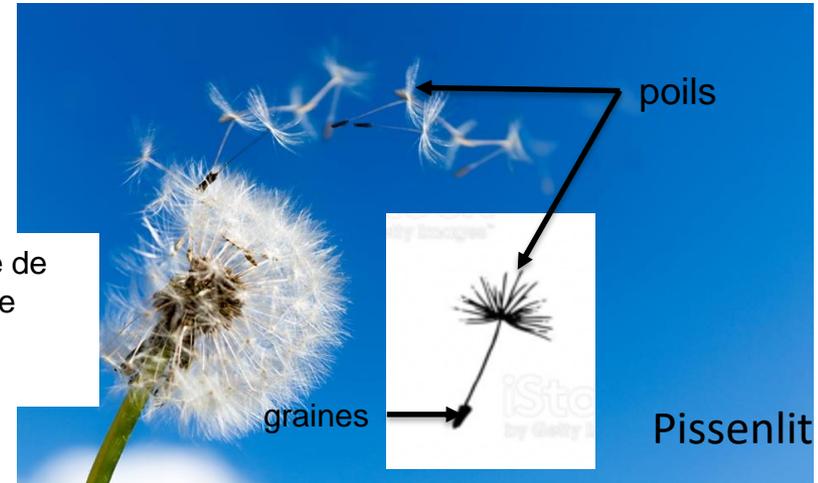
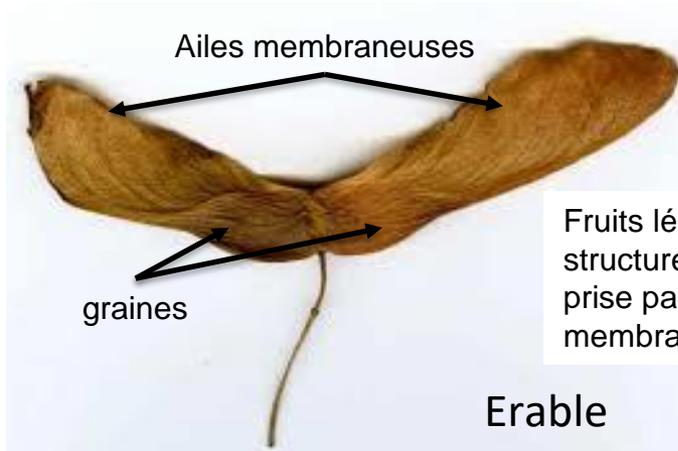
### Angiosperme de la famille des haricots

Au cours du temps, la teneur en molécules de réserve de la graine, issues de la photosynthèse de la plante mère, diminue.

## b) Dispersion des graines et des fruits (ou dissémination)

### Argument :

→ Dispersion par le vent



→ Dispersion par l'eau

P 166

#### **Fruit du cocotier :**

La noix de coco flotte très bien et peut parcourir de grandes distances au gré des courants marins



## → Dispersion par les animaux



Fruits munis de crochets comme le velcro pour s'accrocher aux plumes, aux poils des animaux

Les baies sont mangées par des animaux mais les graines trop coriaces ne sont pas digérées et rejetées dans les excréments



Les insectes déplacent les graines

## → Dispersion par dispositifs particuliers d'éjection



Le genêt à balai



Le concombre d'âne p 167

Les gousses sèchent au soleil et s'ouvrent brusquement en se vrillant, ce qui expulse les graines dans un rayon de plusieurs mètres.

<https://www.dailymotion.com/video/x2tpfyz>

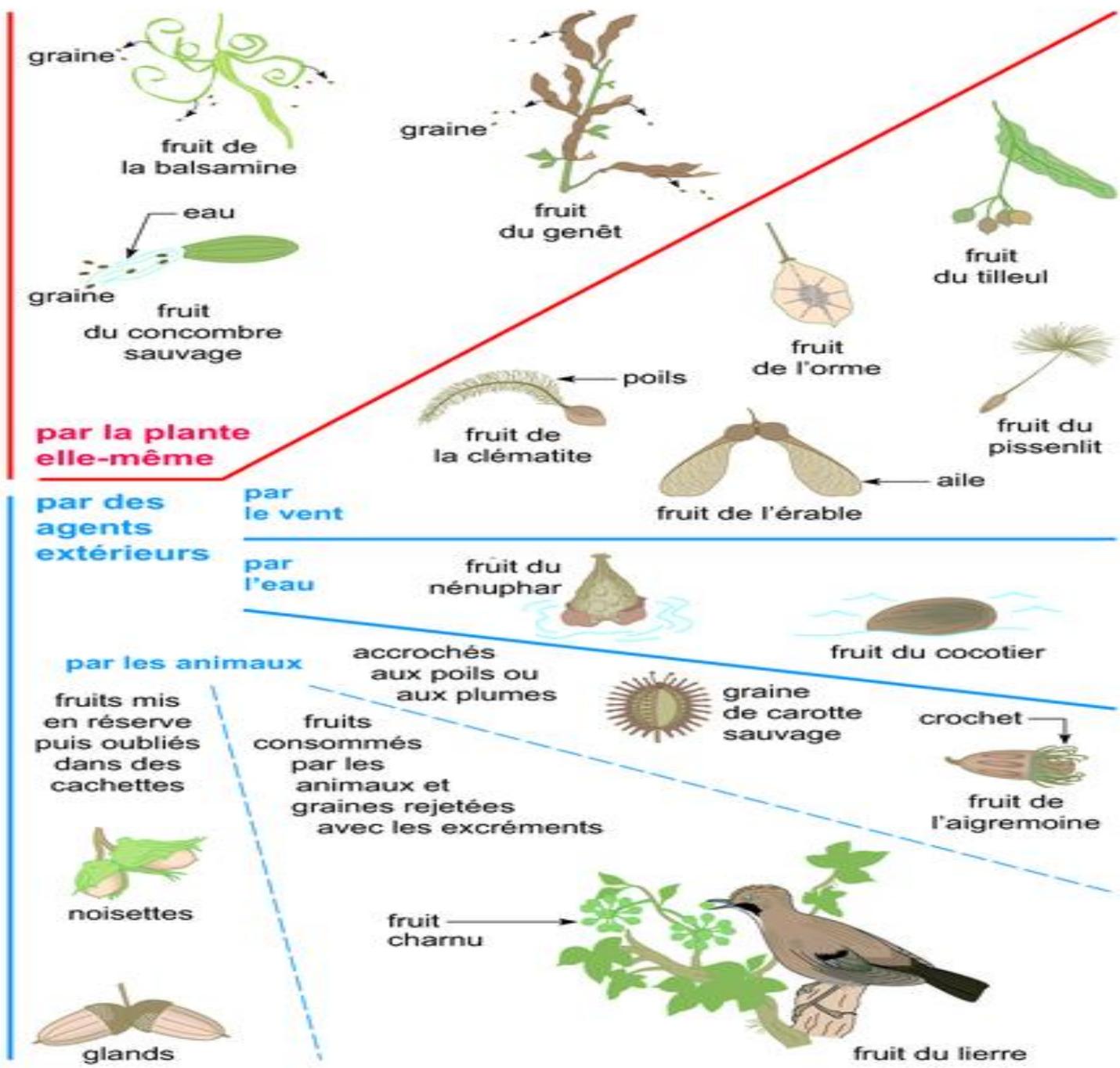


La balsamine

# LA COLONISATION DU MILIEU PAR LES PLANTES À FLEURS

	Plante	Particularité du fruit	Mode de dispersion
	Grande bardane	Crochets	Animaux (pelage)
	Carotte sauvage	Corchets	Animaux (pelage)
	Clématite	Plumet	Vent
	Vigne	Fruits charnus	Animaux (excréments)
	Érable	Aile	Vent
	Orme	Aile	Vent

# La dispersion des graines et des fruits des plantes à fleurs



La dissémination des graines par les animaux résulte d'une coévolution :



# Argument :

Le cactus *Melocactus violaceus* pousse sur des sols sableux des zones désertiques brésiliennes et produit des fruits roses appelé cephalium qui sont riches en eau et très sucré. Le lézard *Tropidurus torquatus* est un des rares animaux à pouvoir manger ces fruits car il est assez petit pour se faufiler entre les épines et sa bouche est assez grande pour manger les fruits.

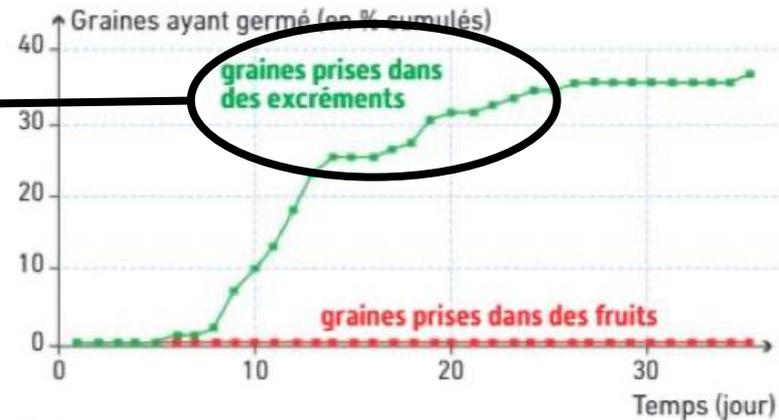


Le moment où l'on trouve le maximum de fruits sortis du cactus correspond au moment où les lézards sont les plus actifs. Le cactus produit des fruits sucrés et riches en eau qui servent de nourriture aux lézards au moment où ils sortent.

Relation entre le nombre de fruits sortis et le nombre de lézards présents autour de la plante (D'après Bordas Tle Spécialité 2020)

Les graines germent davantage voire uniquement lorsqu'elles sont prises dans les excréments de lézard.

Le tégument de la graine est très épais, dur et imperméable → **germination impossible**. Les enzymes des sucs digestifs vont catalyser certaines molécules du tégument → réduction de son épaisseur et sa dureté.



Germination des graines provenant d'excréments de lézard et germination des graines provenant de fruit de cactus (D'après Bordas Tle Spécialité 2020)



COEVOLUTION

## Constat

La plante =  
organisme  
fixé

## Mécanismes

- **Reproduction asexuée**
  - production de clones à partir d'un unique parent
  - basée sur cellules totipotentes + contrôle hormonal
  - nombreuses applications humaines
- **Reproduction sexuée**
  - production d'individus par production de gamètes et fécondation (auto ou croisée)
  - la fleur : une réponse à la vie fixée
  - Pollinisation
  - Formation d'un fruit contenant une graine
  - Dissémination et germination de la graine
  - Coévolution fleur/animal

## Conséquences

- **Reproduction asexuée**
  - Nombreux individus mais génétiquement identiques
  - Risque de disparition importante par sélection naturelle si les conditions du milieu changent.
- **Reproduction sexuée**
  - individus génétiquement différents
  - Probabilité de survie et de reproduction plus importante si la sélection naturelle intervient du fait d'un changement des conditions du milieu.