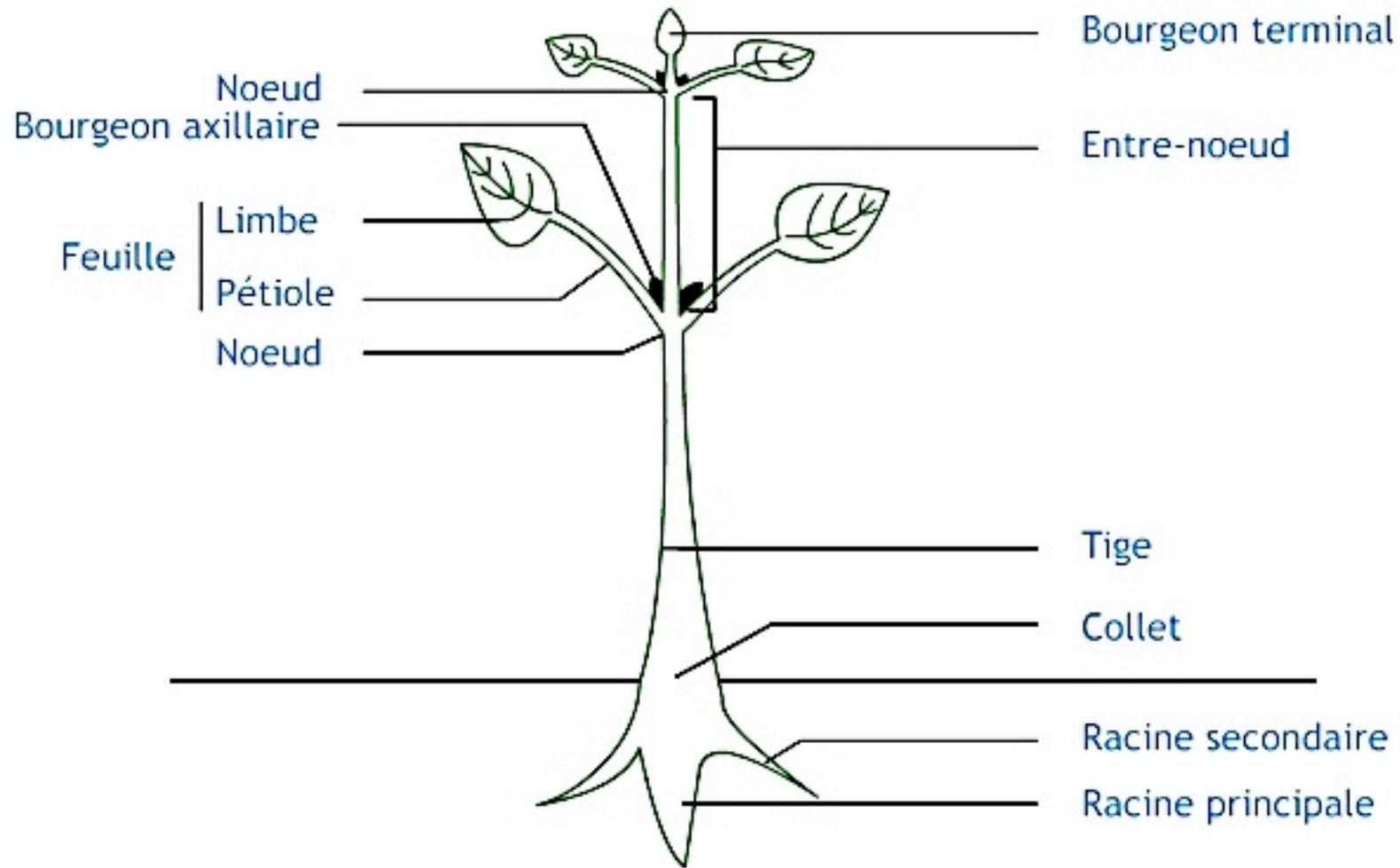


**Travaux pratiques**  
**La multiplication végétative**

# Organisation d'une angiosperme



# 1. Modalités de la multiplication végétative naturelle

# Fragmentation de l'élodée

*Elodea canadensis*

female plant  
Calandstraat, Leiden, the Netherlands  
24 April 2009

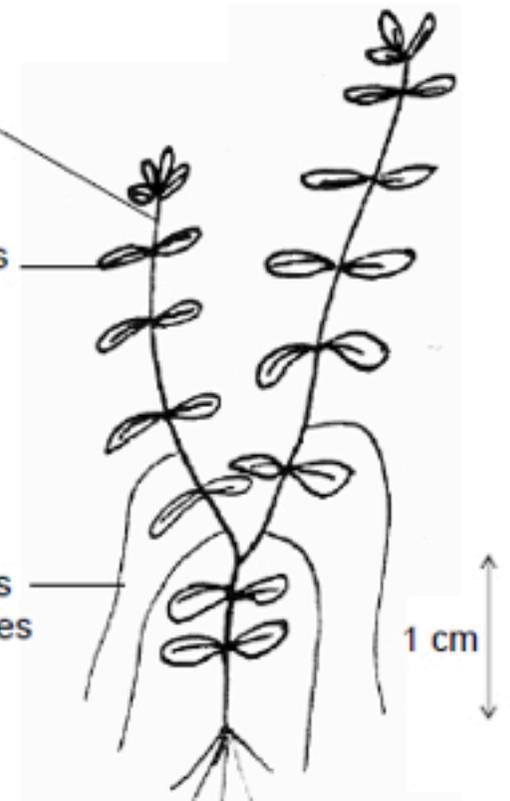


Tige

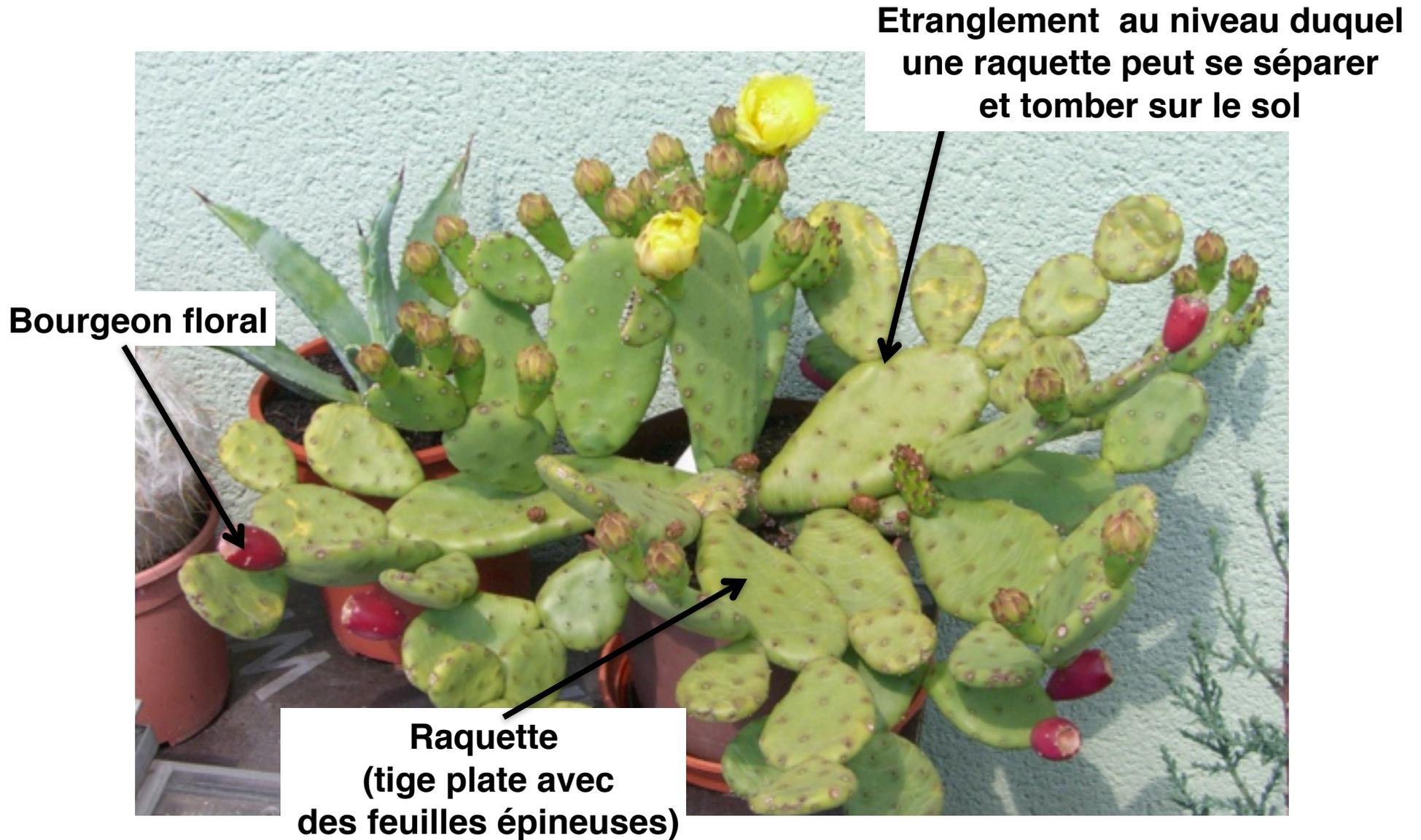
Feuilles

Racines  
adventives

1 cm



# Figuiers de Barbarie



# Bouture naturelle de *Pachyphyte*



**La «raquette» tombée à terre a donné naissance à une nouvelle plante qui s'enracine**

# Tubercule caulinaire de pomme de terre

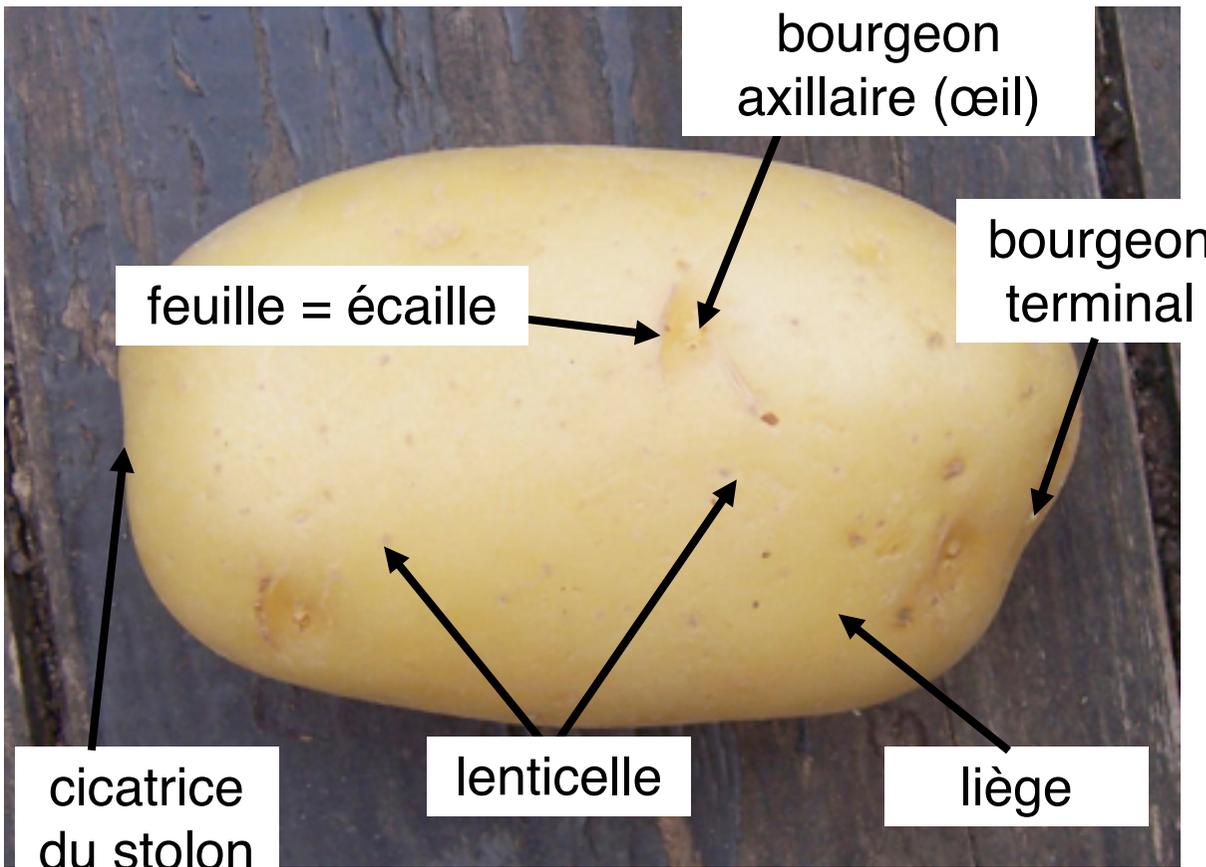


**Nombreux tubercules formés  
à partir d'un unique tubercule initial**



**Tubercule en germination**

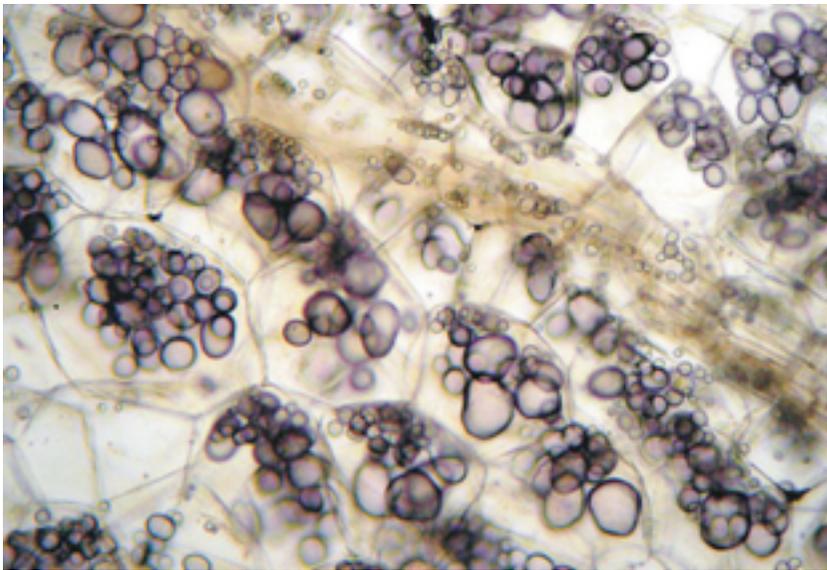
# Le tubercule caulinare de pomme de terre



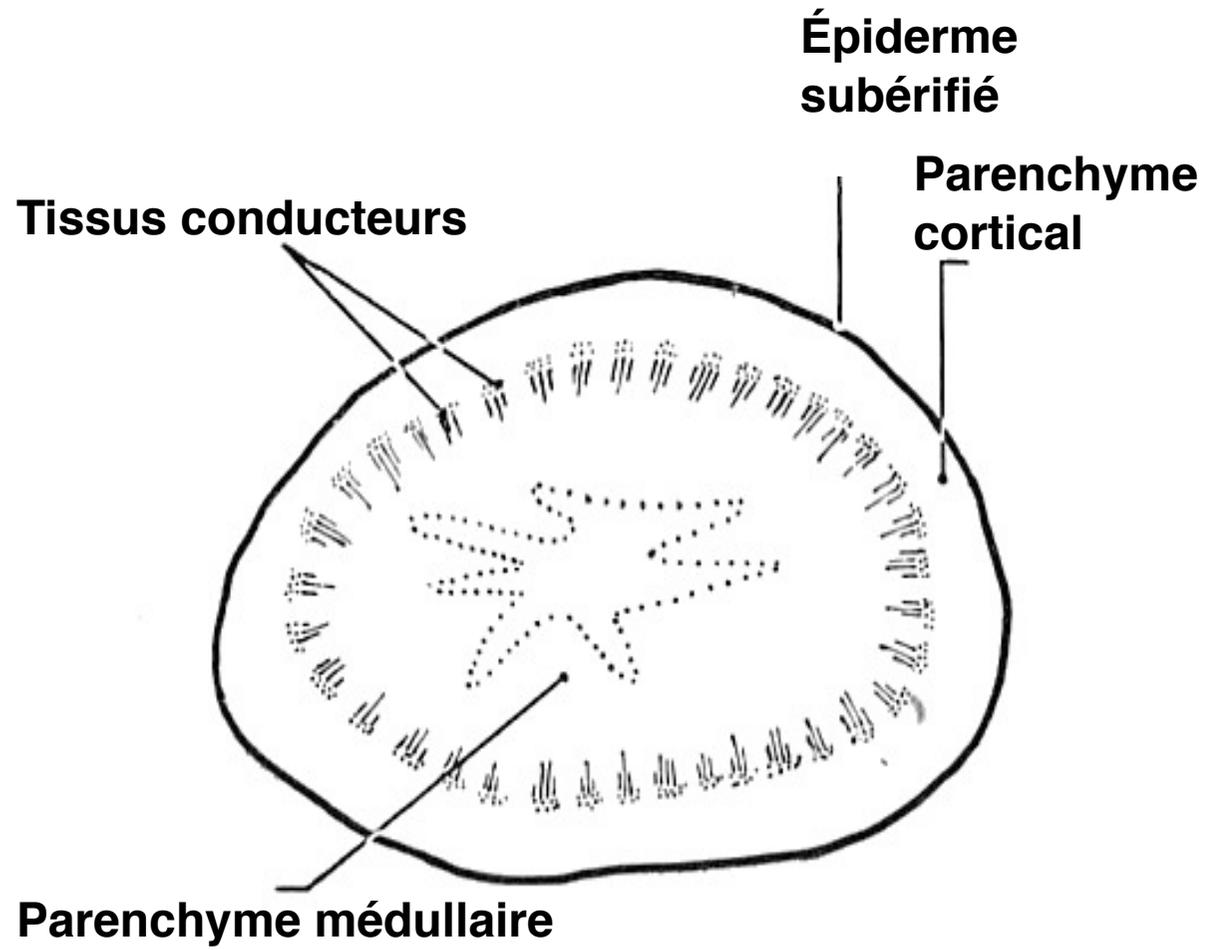
# Un organe de réserve



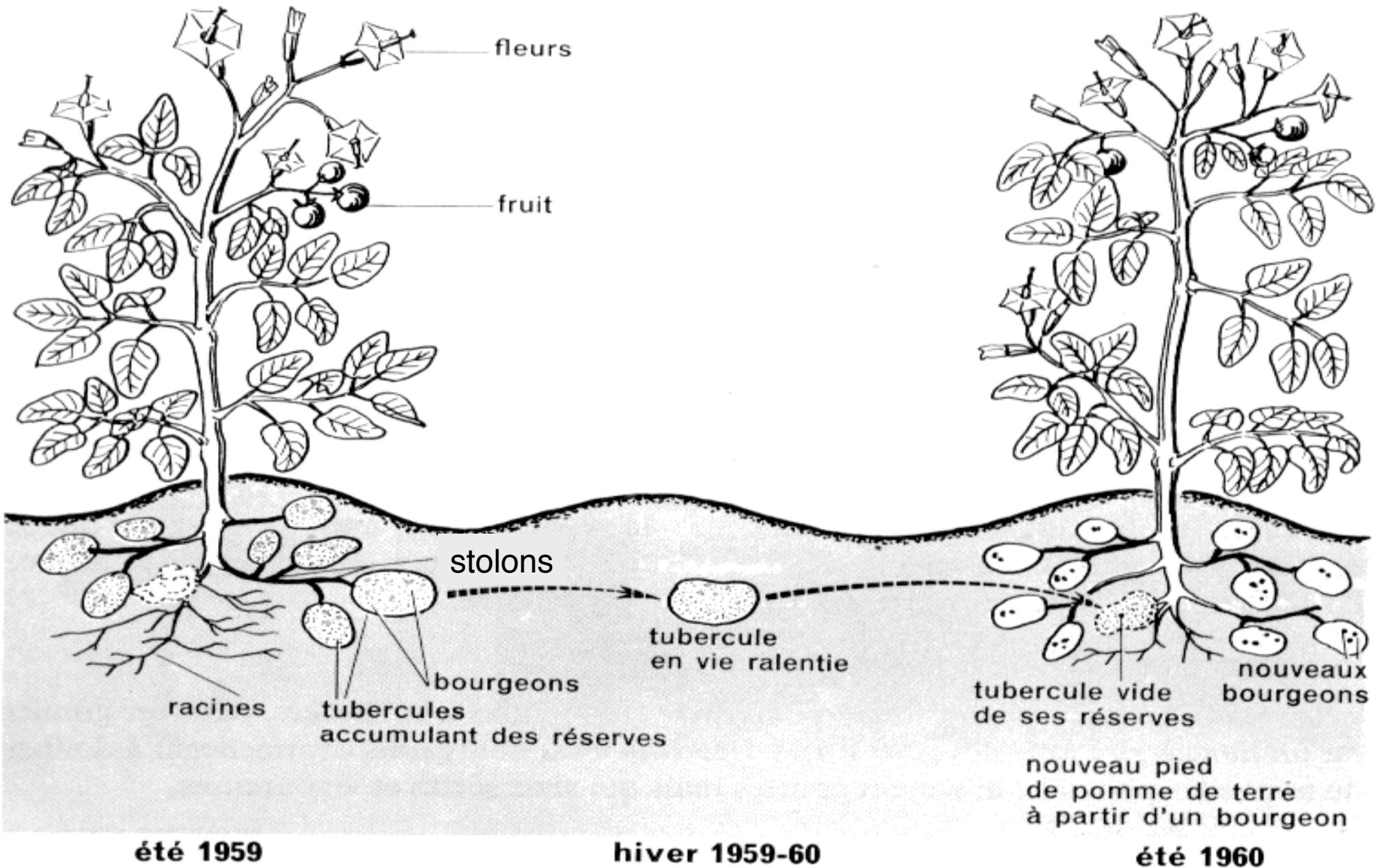
CT de Pomme de terre



Détail du parenchyme coloré à l'eau iodée



# Le cycle de la pomme de terre



# Les stolons de fraisiers



**Plante-fille  
issue du développement  
au niveau d'un noeud**

**Stolon =  
tige fine  
rampante**

**Nœud  
à feuilles  
réduites**

**Plante-feuillée  
mère**

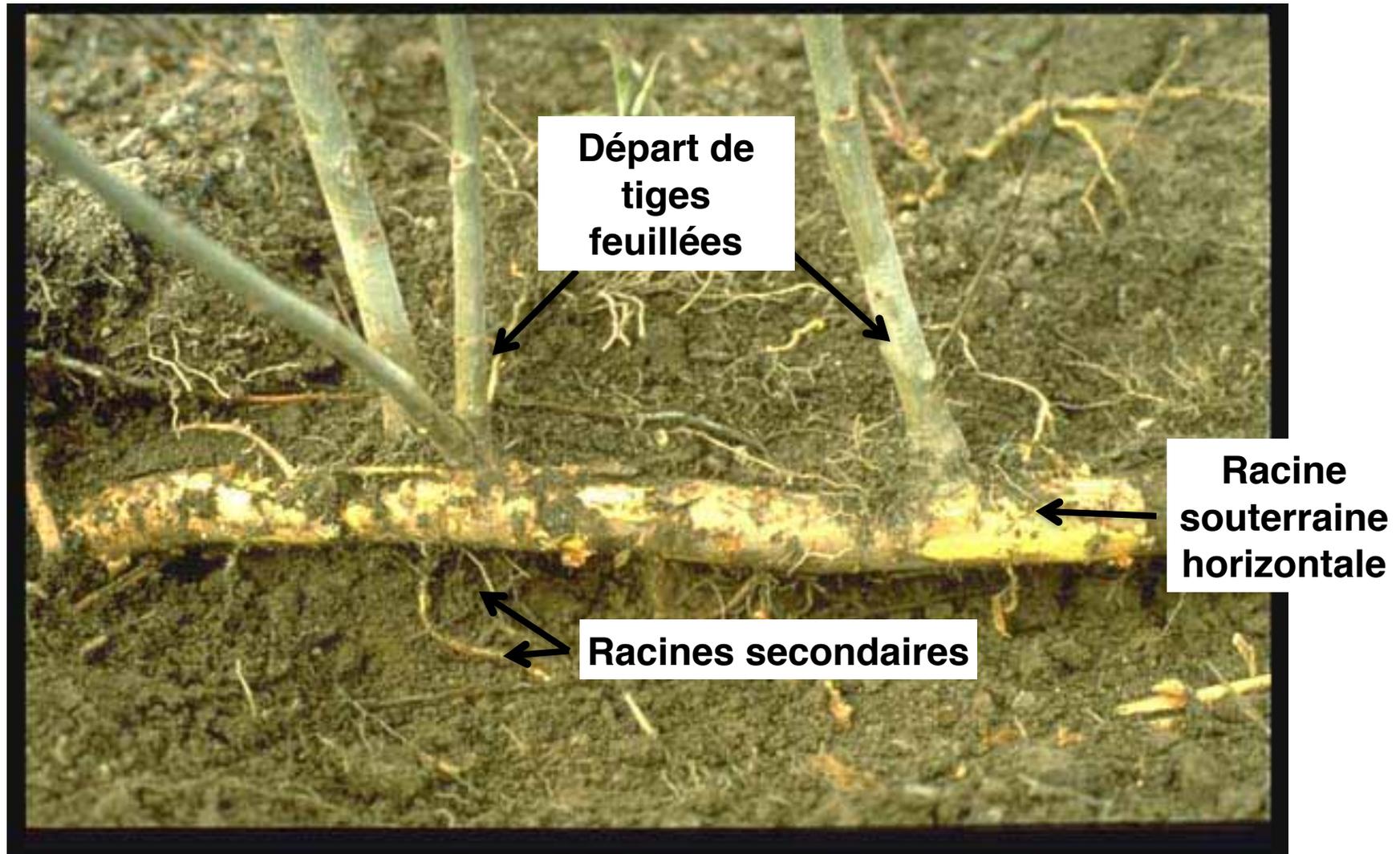
# Ramification du rhizome d'Iris

**Ramifications à partir des  
bourgeons axillaires, pouvant  
se séparer du rhizome  
principal**

**Rhizome  
principal**

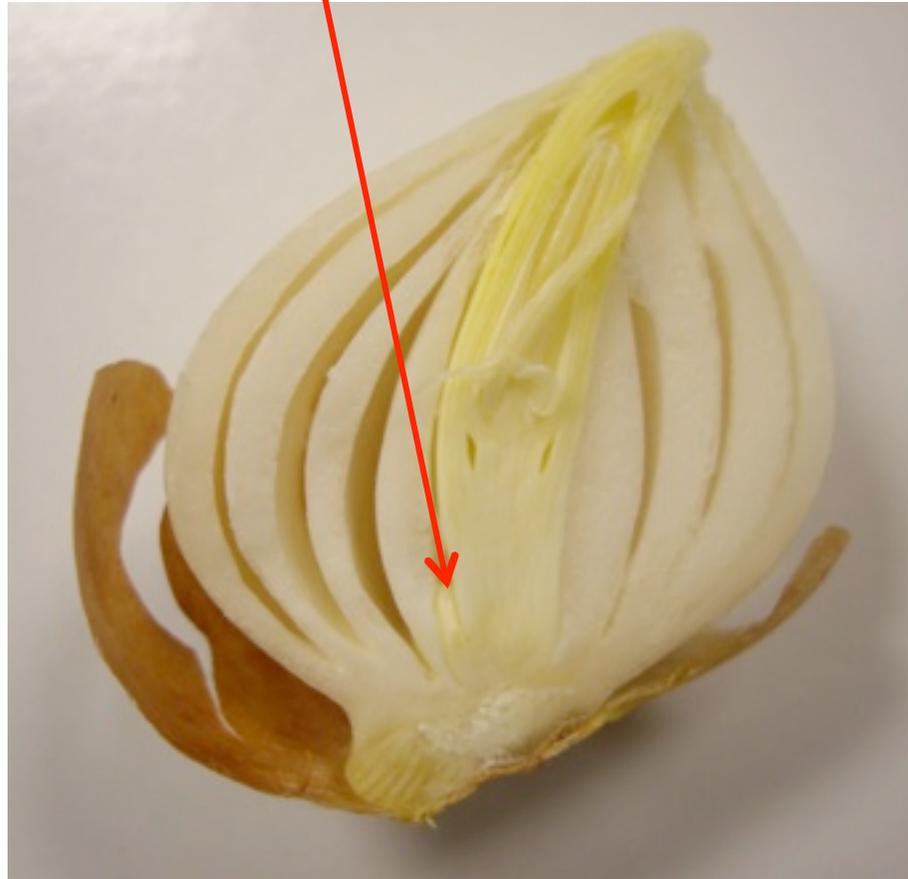


# Drageons de lilas, framboisier, peuplier



# Bulbilles de la Tulipe

Bourgeon axillaire

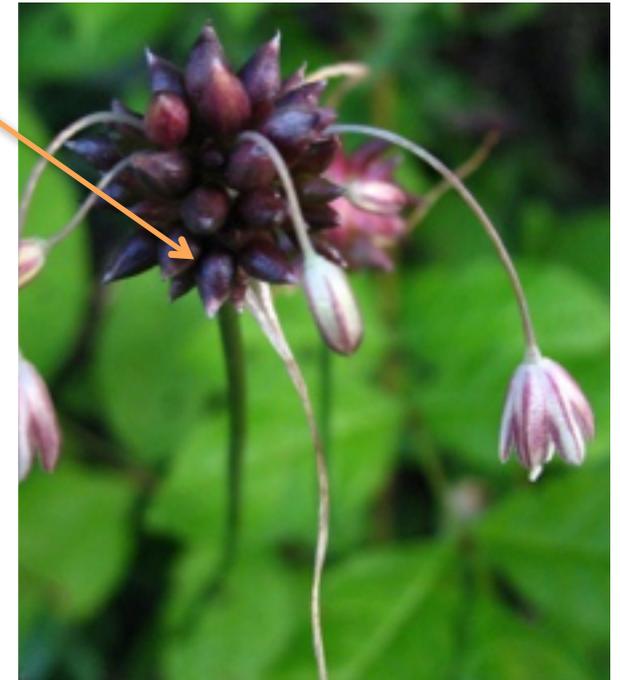


# Les bulbilles

**Développement de bulbilles =  
bourgeons renflés**



**Au niveau d'un bulbe**



**Au niveau d'une  
extrémité forale**

# Cas du Bryophyllum (Kalanchoe)

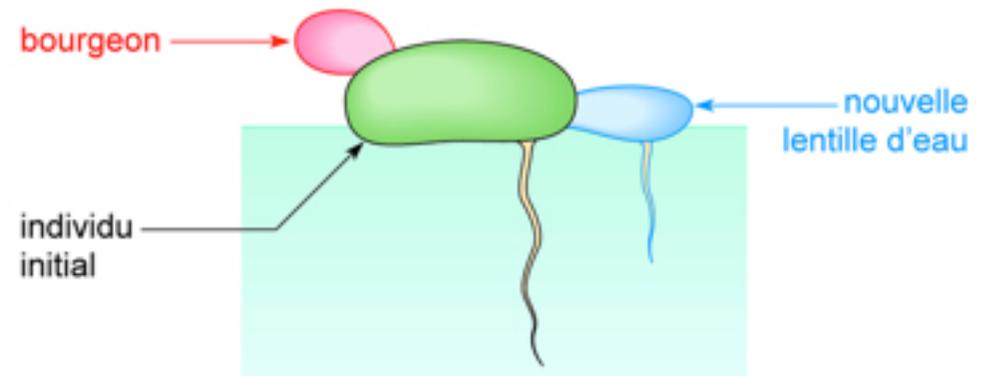
Bourgeons se développant en tige feuillée avec des racines



Embryons de *Kalanchoe* développés sur le bord d'un limbe. Ils vont se détacher et régénérer des racines.



# Bourgeonnement des lentilles d'eau



## 2. Processus physiologiques permettant la reproduction asexuée

# Pratiques horticoles



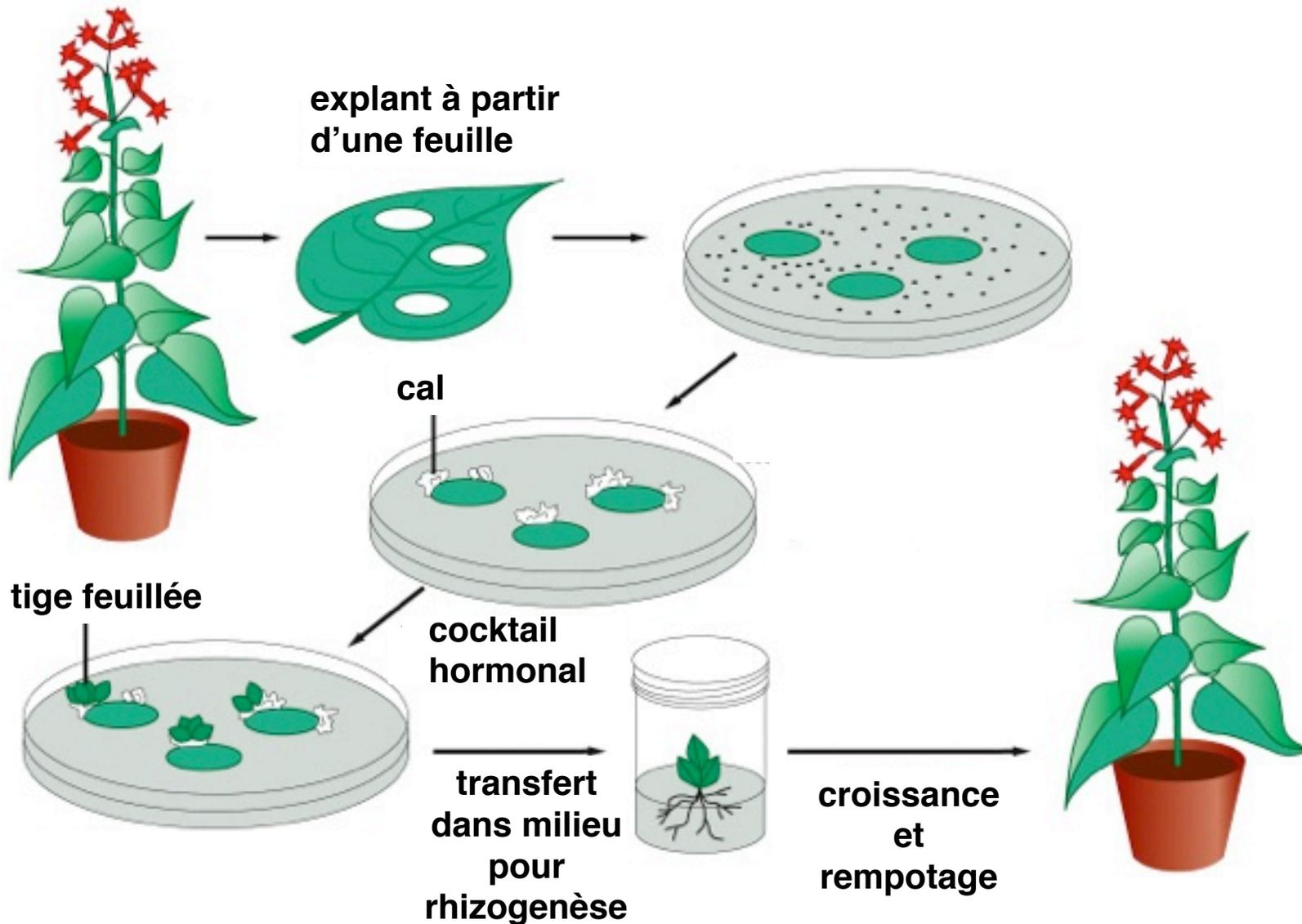
Marcottage de la Vigne



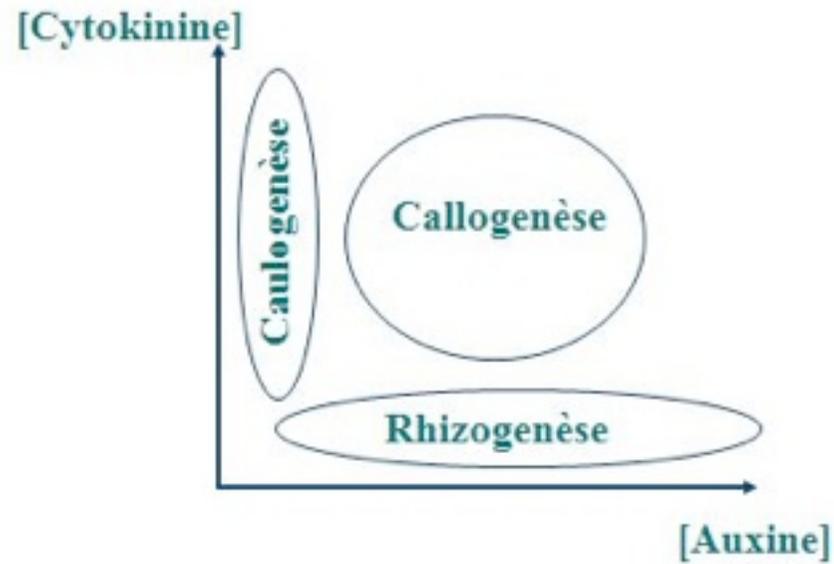
[ressources.univ-lemans.fr](http://ressources.univ-lemans.fr)

Bouturage du Geranium

# Cal et différenciation végétale



# Effet des hormones sur la différenciation



# L'obtention de protoplastes

**Parenchyme  
de jeunes feuilles**



**Digestion  
enzymatique  
de la paroi**

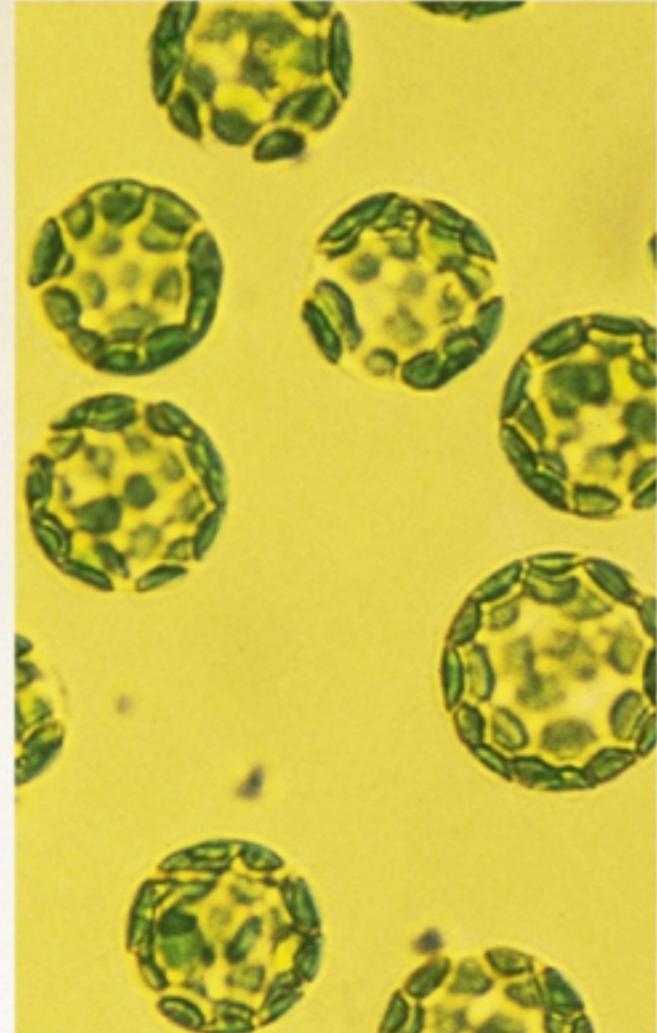


**Enzymes  
de lyse  
de la paroi  
pectocellulosique**



**Ajouts  
d'éléments  
stabilisants  
sucres,  
sels minéraux**

**Suspension  
de protoplastes**

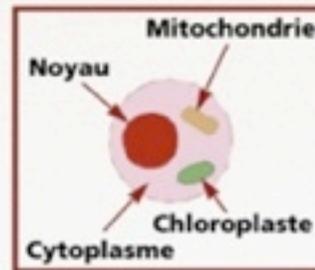
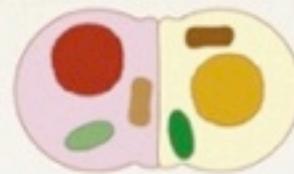


# L'hybridation somatique

**Mise en contact**  
de suspensions de  
protoplastes de deux plantes



**Fusion**  
de protoplastes

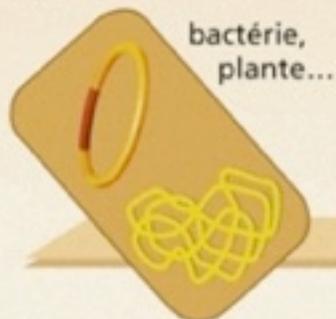


**Hybrides somatiques**  
grande diversité des produits  
de fusion obtenue



# Les étapes de la transgénèse

**Identifier**  
un gène d'intérêt  
sur un organisme donneur



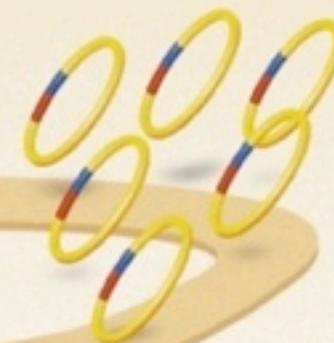
**Isoler**  
le gène d'intérêt



**Intégrer**  
le gène d'intérêt dans une  
construction génétique



**Multiplier**  
la construction  
génétique



**Transfert direct**



microparticules  
enrobées  
d'ADN

**Transformation  
biologique**

*Agrobacterium*



**Transférer**  
le gène

**Évaluer**  
l'expression  
du gène



**Incorporer**  
par des croisements  
dans une variété  
commerciale

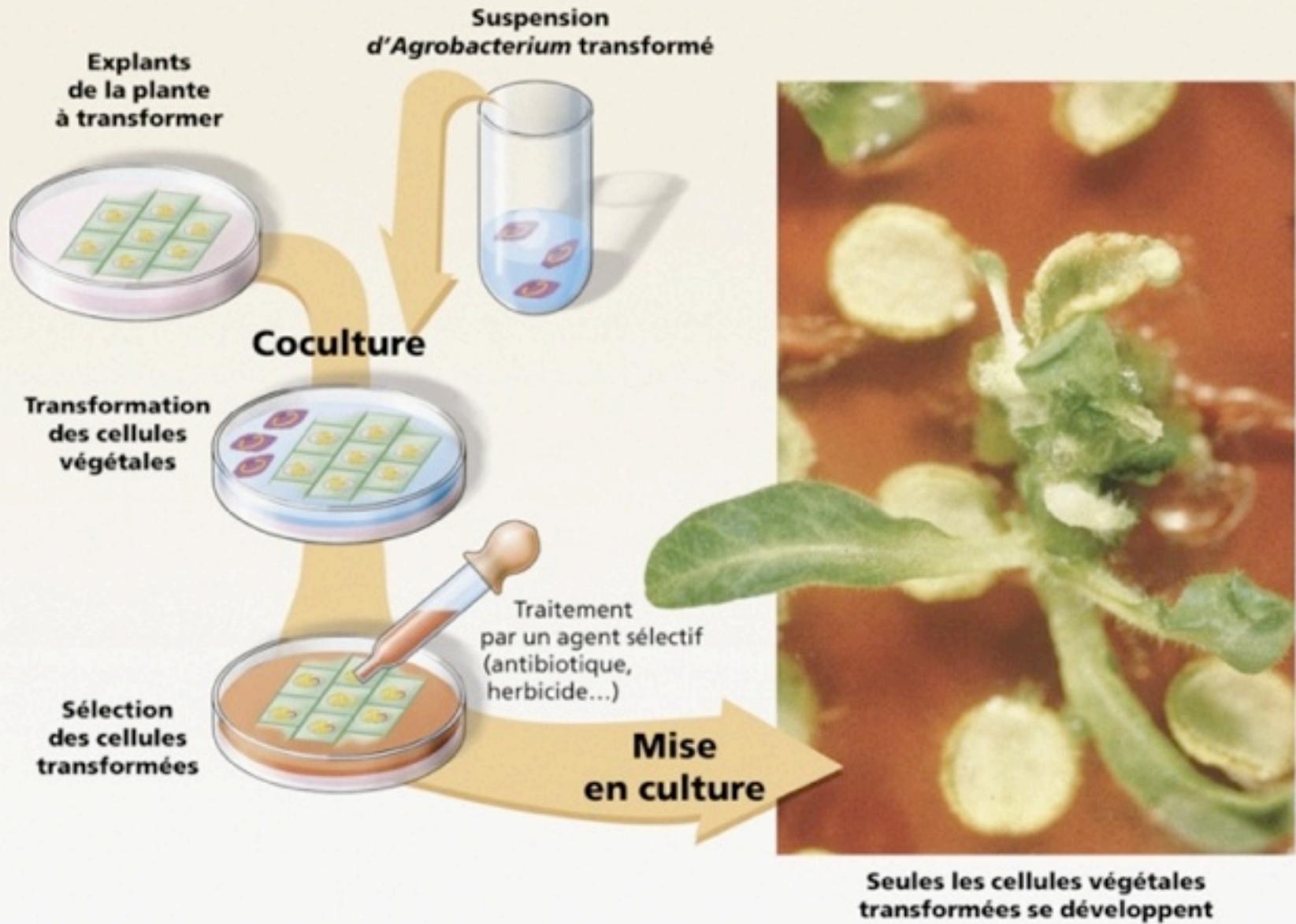


**Régénérer**



**Sélection des cellules  
transformées**

# La transformation biologique



## La biolistique

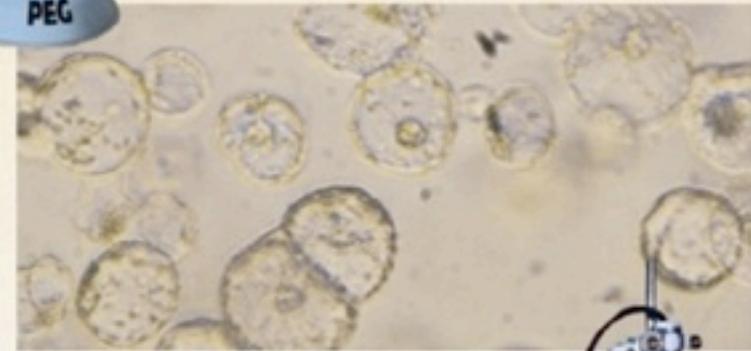
Le canon à particules



## Le transfert sur protoplastes

L'action du PolyÉthylène Glycol (PEG)

Polymère facilitant le transfert de l'ADN à travers les membranes des protoplastes



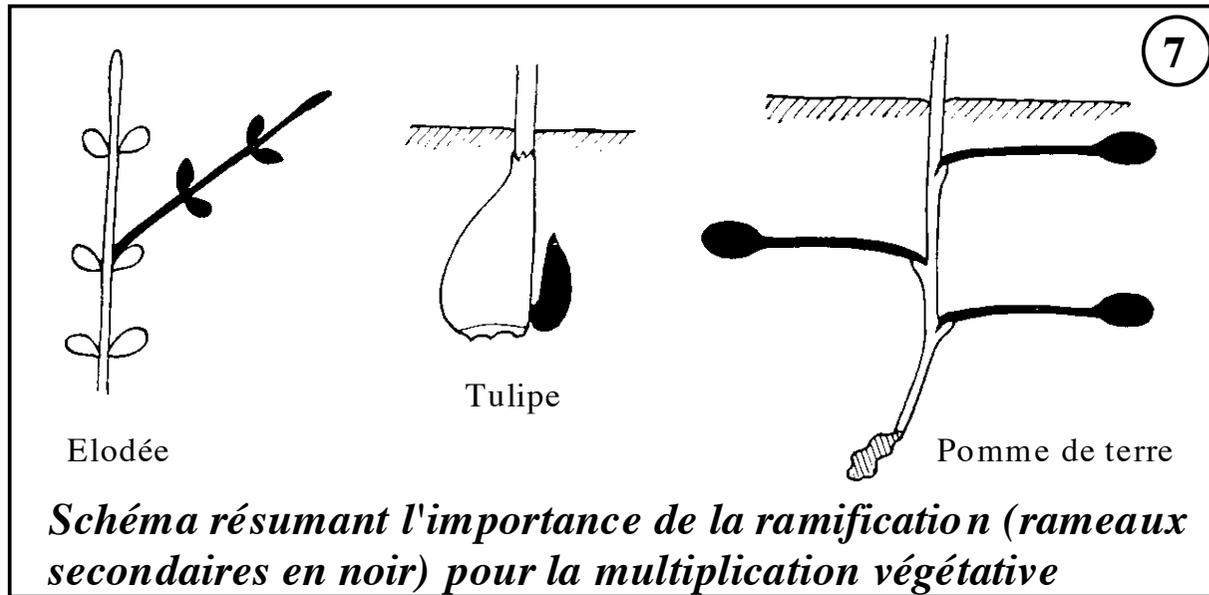
L'électroporation

Chocs électriques perméabilisant la membrane des protoplastes



# 3. Importance de la multiplication végétative naturelle

# Le potentiel de multiplication



La ramification conditionne le nombre d'individus formés



colonie dense d'oyat à partir d'un rhizome  
plante pionnière des dunes

# La Renouée du Japon

Les tiges sont issues d'un rhizome énorme qui peut atteindre 30 cm de diamètre. Celui-ci tisse un réseau dense qui colonise l'espace souterrain au point de monopoliser l'eau et les nutriments. L'été, la Renouée du Japon y accumule une quantité considérable de réserves qui permettront aux tiges de pousser très vite au printemps suivant (elles peuvent gagner 4,6 cm par jour !).

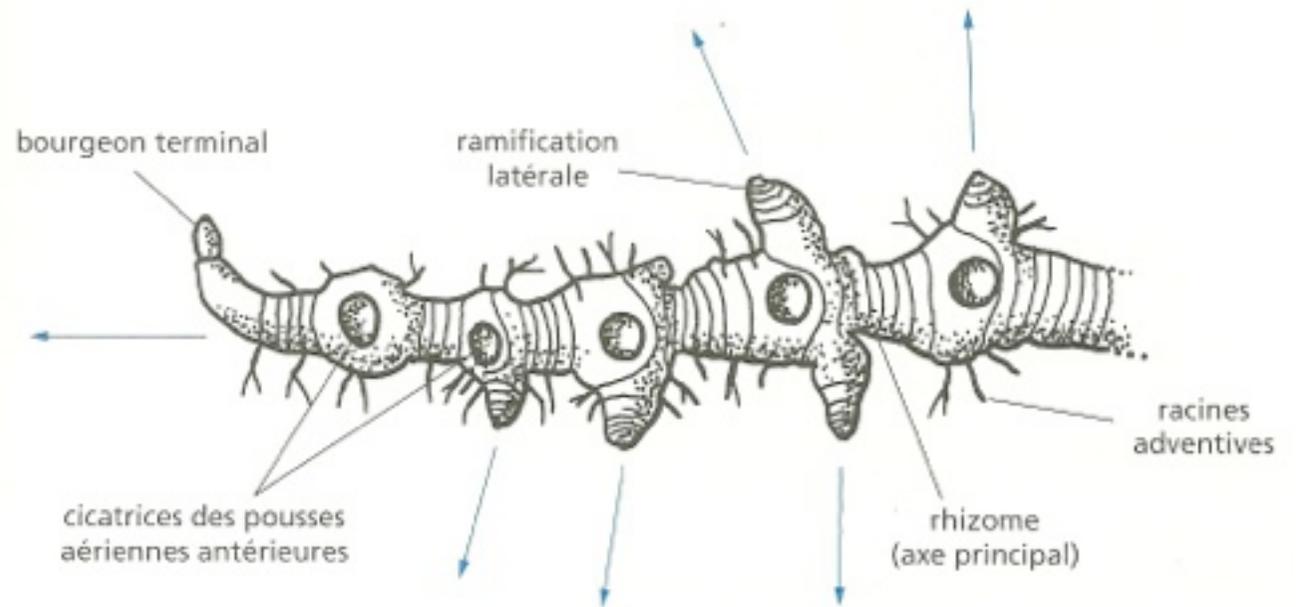


**Massifs de Renouée du Japon le long d'une route**



**Site envahi par la Renouée du Japon (Azergues, Rhône)**

# Aptitude à la ramification

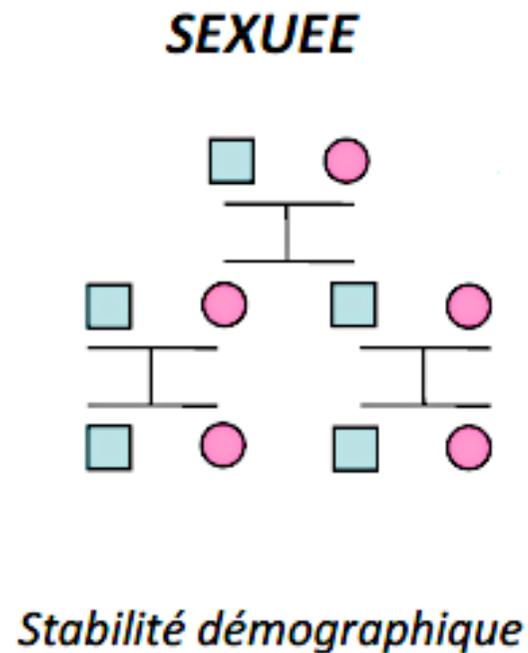
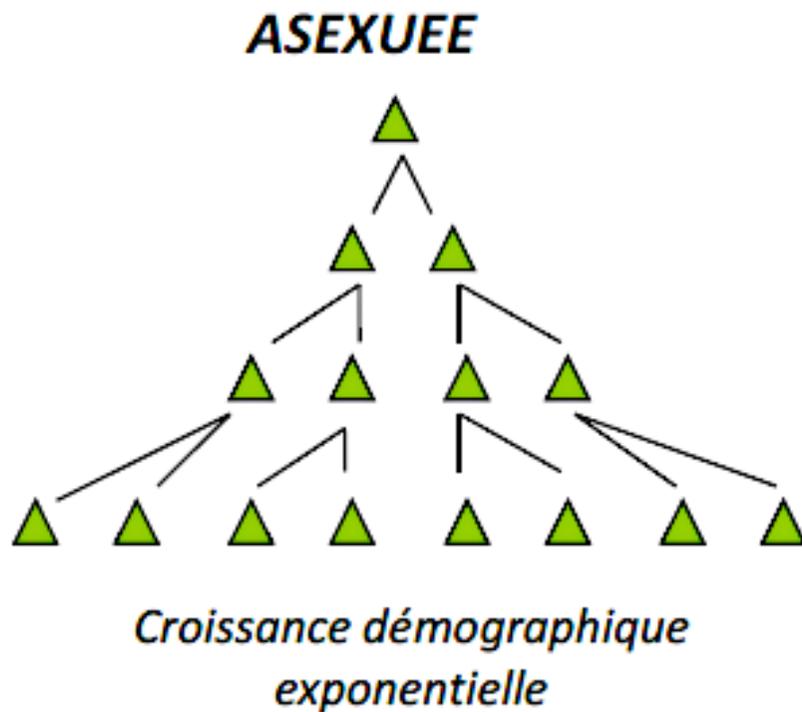


Cas du Sceau de Salomon

# Reproduction et croissance démographique

## Effet sur la croissance de la population

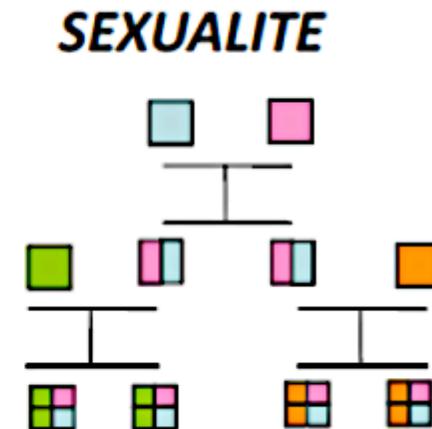
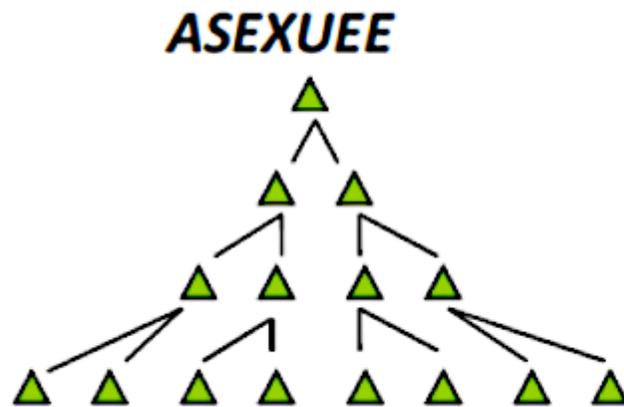
**Hypothèses**  
**sex-ratio 0,5**  
**2 descendants par génération**



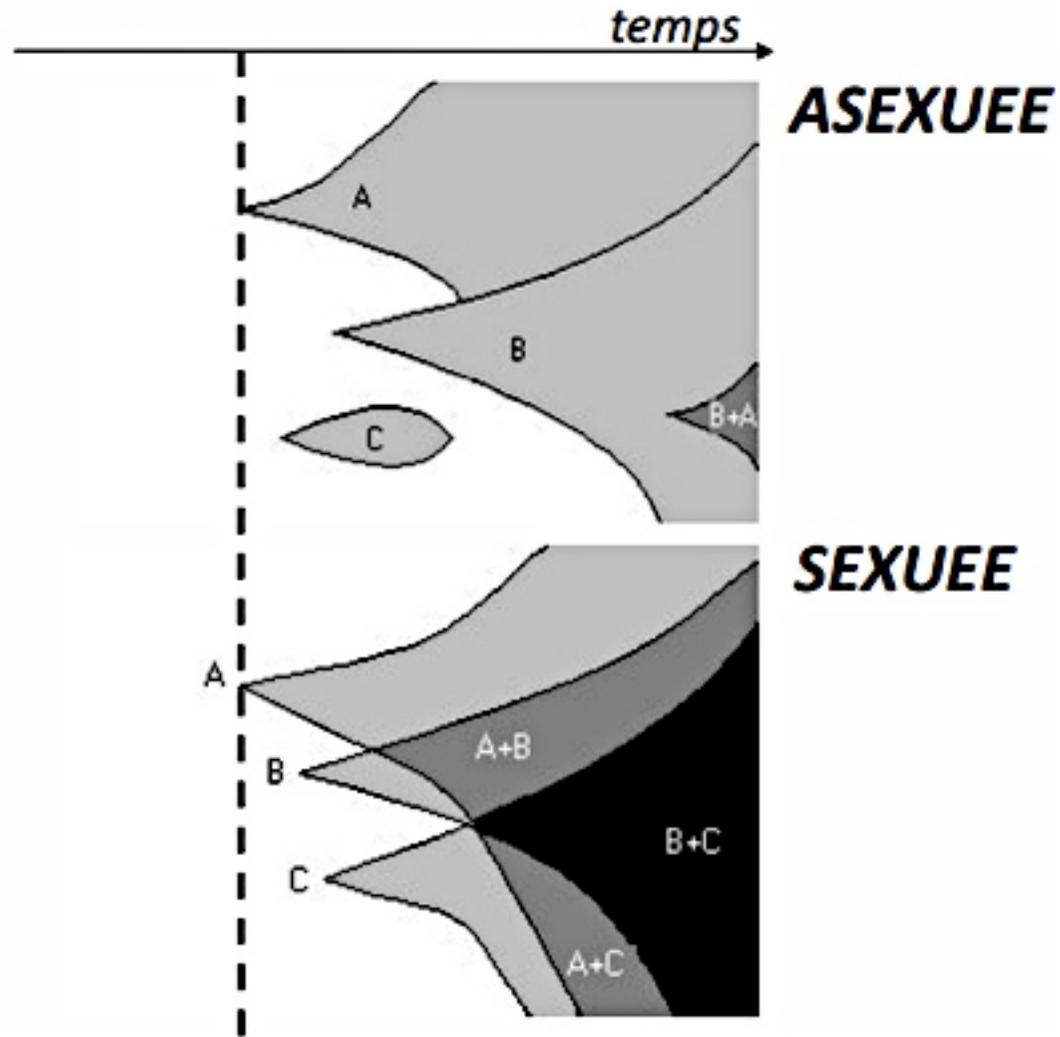
# Reproduction et croissance démographique

Effet sur la diversité génétique de la population

**Hypothèses**  
**sex-ratio 0,5**  
**2 descendants par génération**



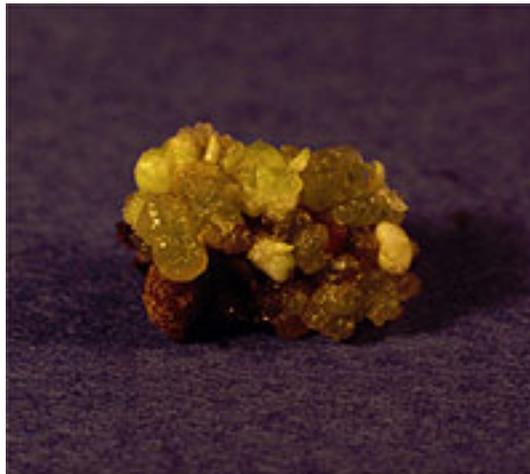
# Dynamique de réassortiment des allèles



# La culture in vitro des bananiers



Morceau de moelle de tige de Bananier



Cal obtenu, puis mis en culture



Cal différencié

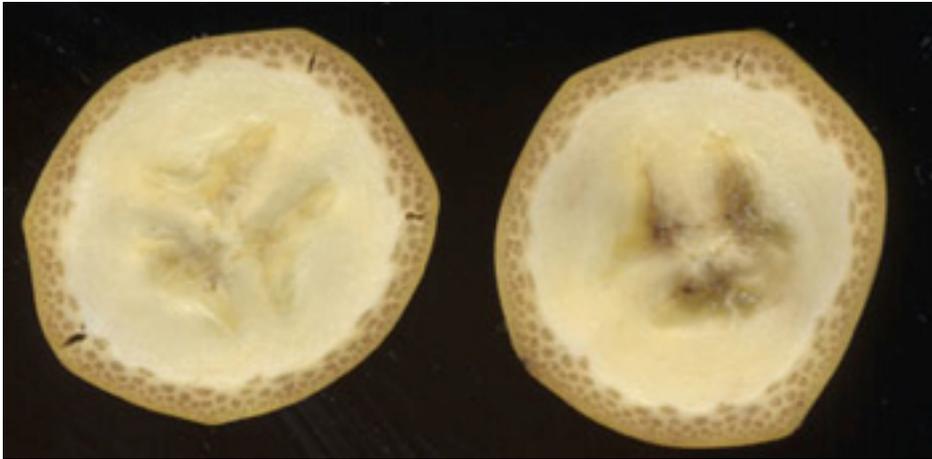


Repiquage et culture



# La parthénocarpié

La parthénocarpié permet d'obtenir des fruits sans graines (car sans fécondation)



CT banane parthénocarpié



CT banane séminifère sauvage



CL banane séminifère sauvage

# BILAN

| Structures impliquées              |  | Exemples abordés   | Autres exemples   |
|------------------------------------|--|--|---|
| Organes végétatifs non spécialisés | Marcottage   | Sceau de Salomon   | Chiendent, muguet, iris, élodée, roseau, ronce...             |
|                                    | Bouturage  | Opuntia  | Sedum (Crassulacées)  |
| Organes végétatifs spécialisés     | Stolons  | Fraisier   | Bugle, Saxifrage, Potentille, Renoncule                       |
|                                    | Bulbilles :<br>– préformées dormantes ;<br>– néoformées non dormantes (apoflorie, bulbilles foliaires) | – Ficaire, Ail cultivé<br><br>– <i>Allium Moly</i> ,<br>– <i>Bryophyllum</i> | – Tulipe,<br><br>– <i>Poa bulbosa</i><br>– Cardamine des prés |
|                                    | Tubercules   | Pomme de terre (stolons souterrains)   | Tubercules racinaires (Dahlia)                                |
|                                    | Racines drageonnantes  | Framboisier  | Peuplier  |
| Agamospermie                       | Embryons adventifs   | Rutacées   | Rosacées, Astéracées  |