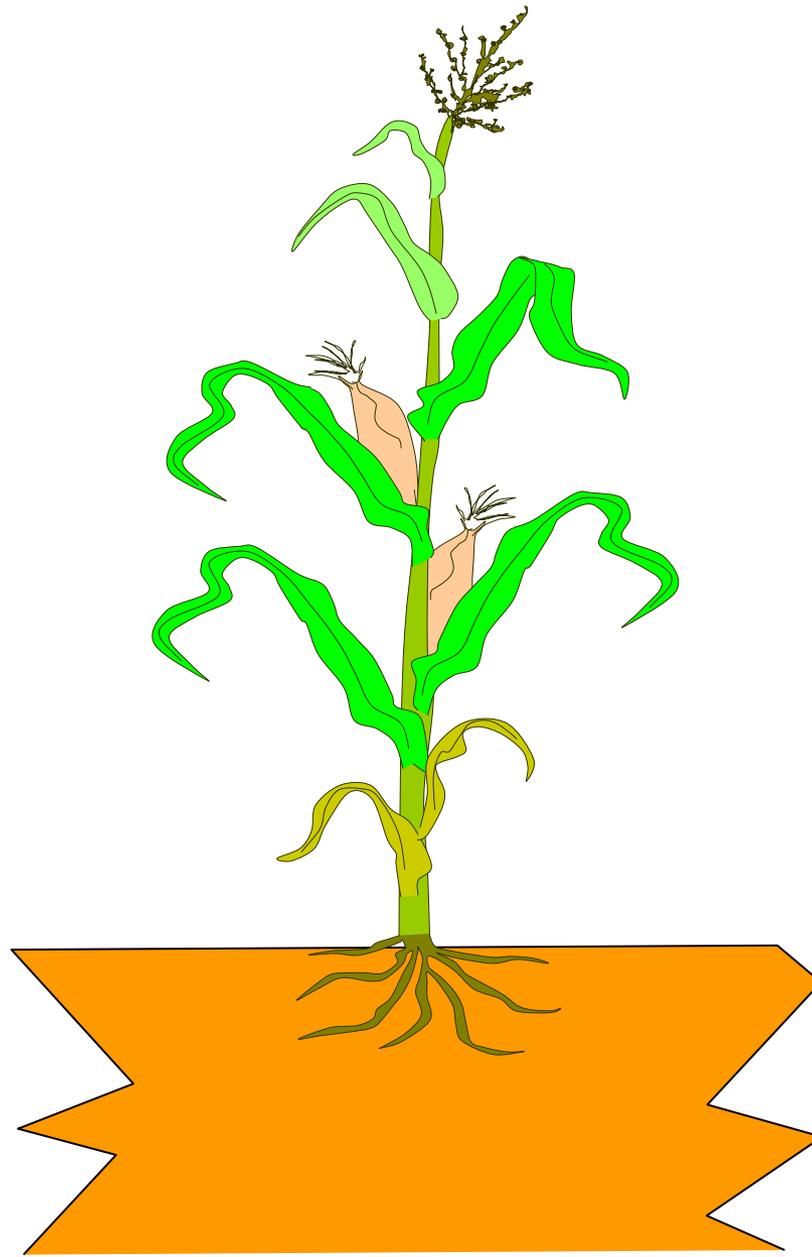




G.MICHNIK



AIR

SOL

# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

*Quelles adaptations, en lien avec la vie fixée, ont été sélectionnées chez les végétaux au cours de l'évolution ?*

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

### A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

A. Organisation de la fleur.

B. La dispersion des cellules reproductrices.

C. La dissémination des graines.

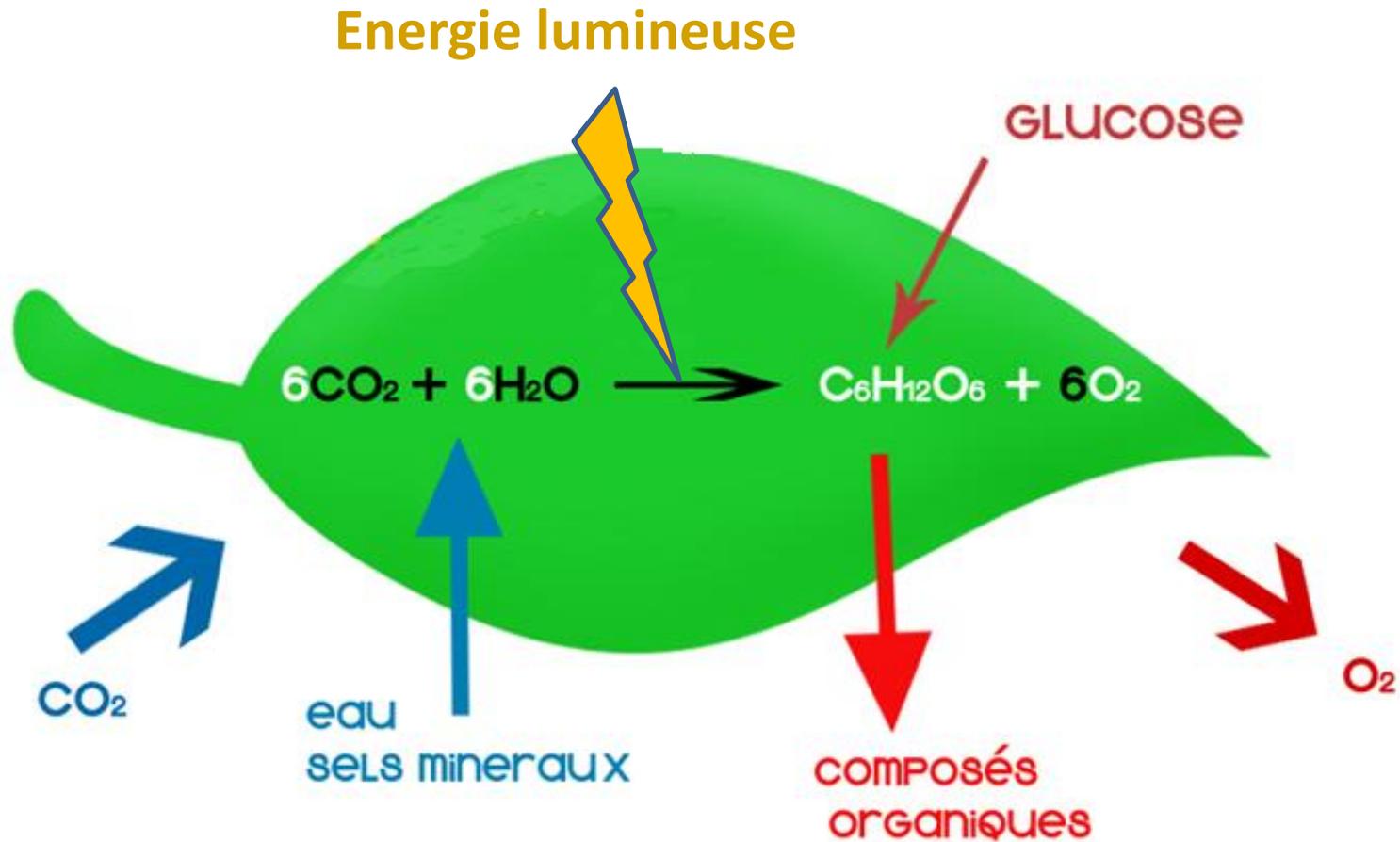
## III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures

A. La protection contre les agressions physiques du milieu

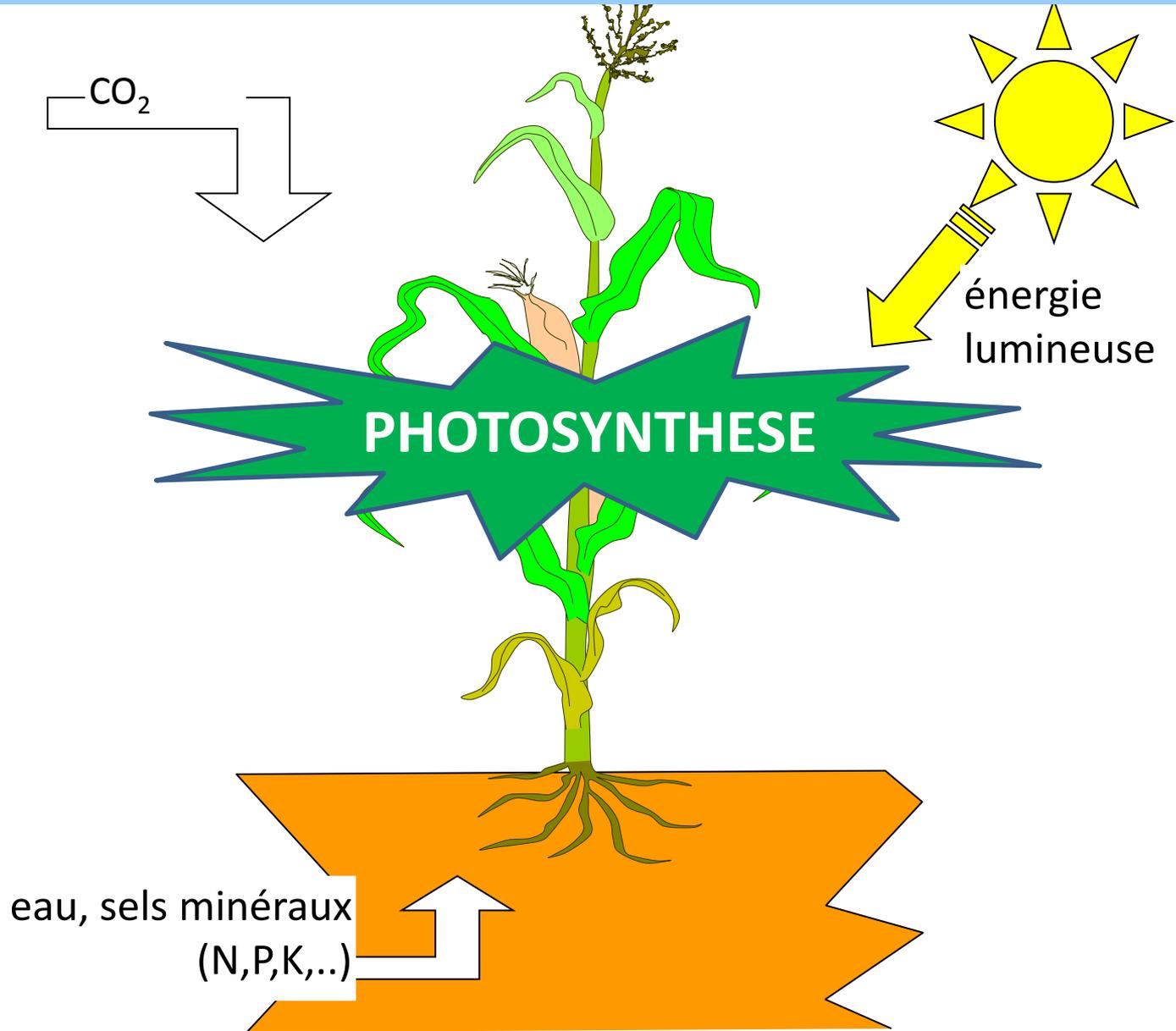
B. La protection contre les autres êtres vivants.

# Les plantes à fleurs sont des organismes **autotrophes**

## La photosynthèse



# Les plantes à fleurs sont des organismes autotrophes



# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

### A. Les besoins nutritifs d'une plante

## **B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse**

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

### A. Organisation de la fleur.

### B. La dispersion des cellules reproductrices.

### C. La dissémination des graines.

## III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures

### A. La protection contre les agressions physiques du milieu

### B. La protection contre les autres êtres vivants.

# Organisation d'une plante à fleurs

Capte la lumière,  
Approvisionnement en  $\text{CO}_2$ .

ATMOSPHERE

L'appareil aérien

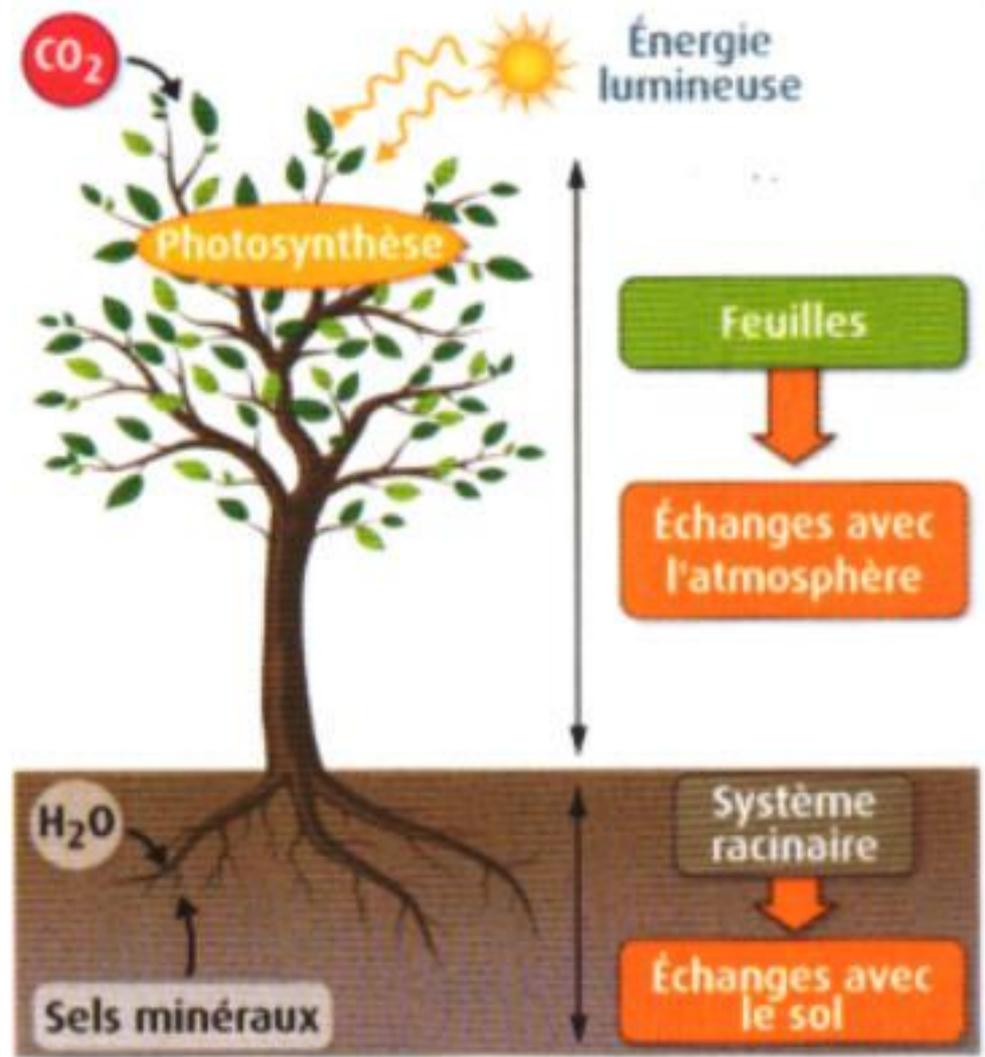


L'appareil racinaire

SOL

Absorbe l'eau et les ions minéraux

# Des échanges dans deux milieux différents



Les échanges entre un arbre et son milieu.

# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

## B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

**1. De vastes surfaces d'échanges entre la plante et son environnement.**

➤ **Le système racinaire**

# Le système racinaire

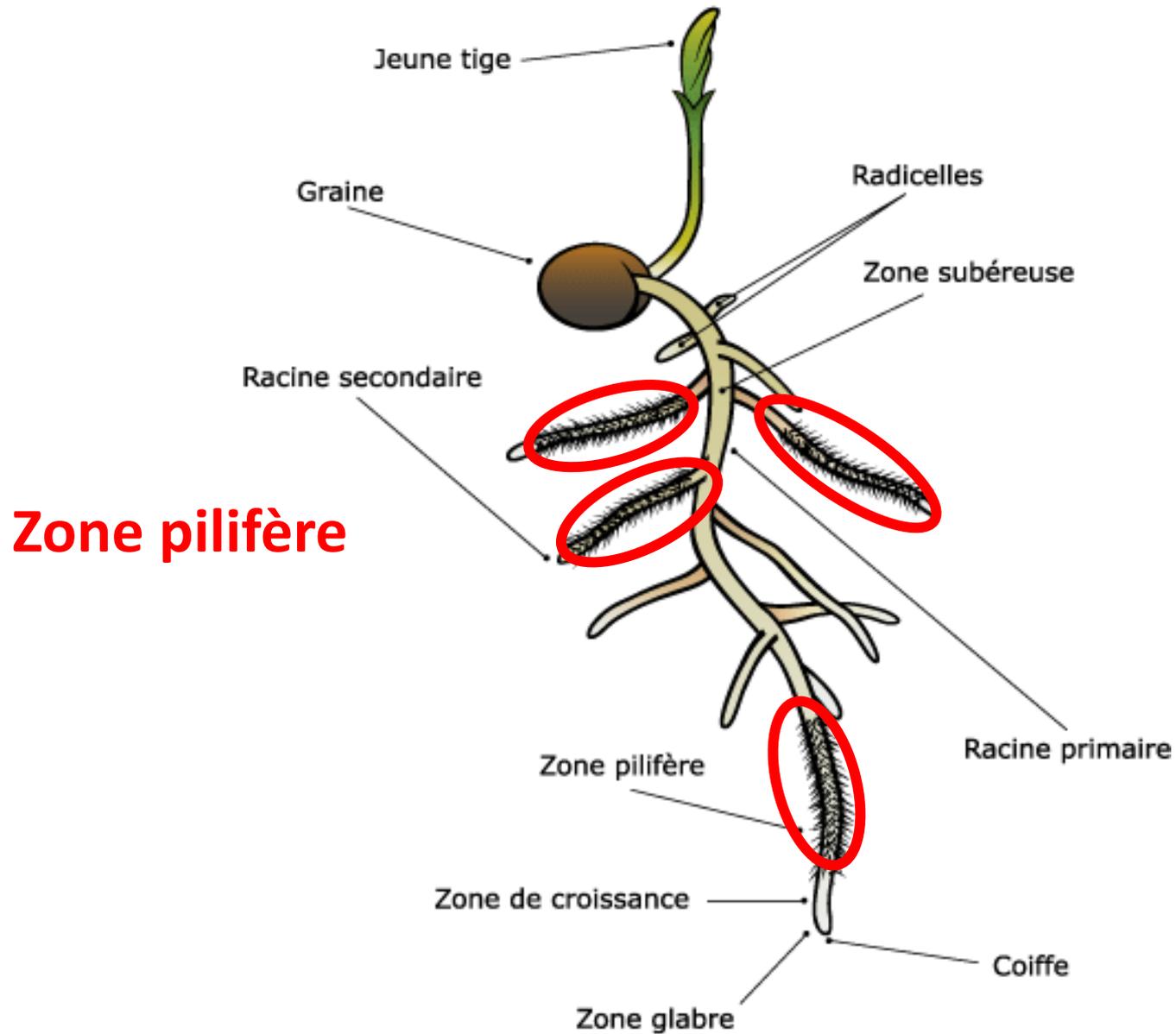


**longues**  
**fines**  
**ramifiées**

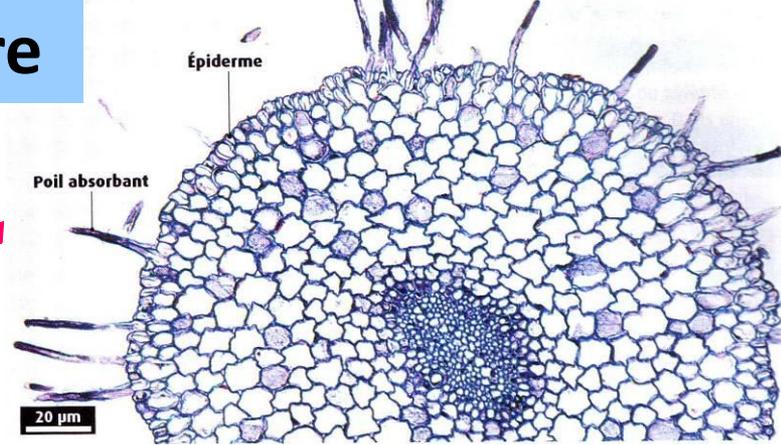
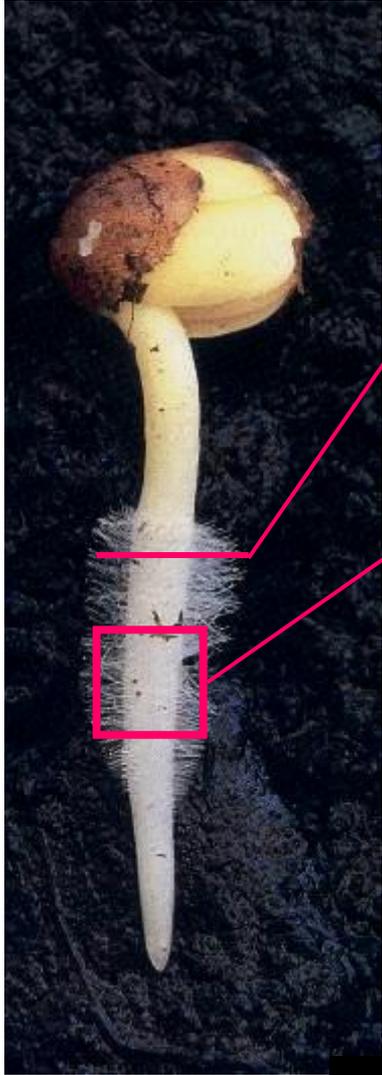


**grande surface de**  
**contact avec le sol**

# Le système racinaire

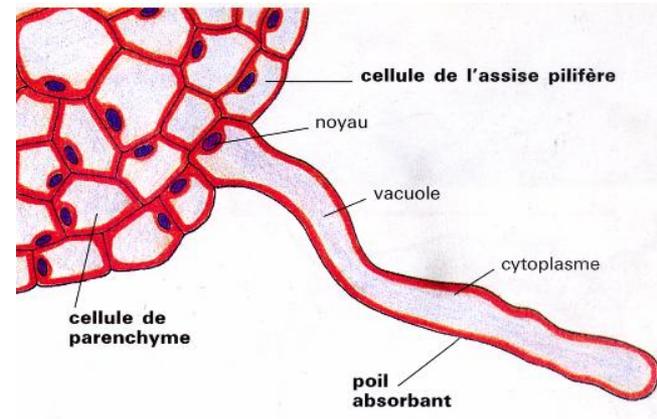
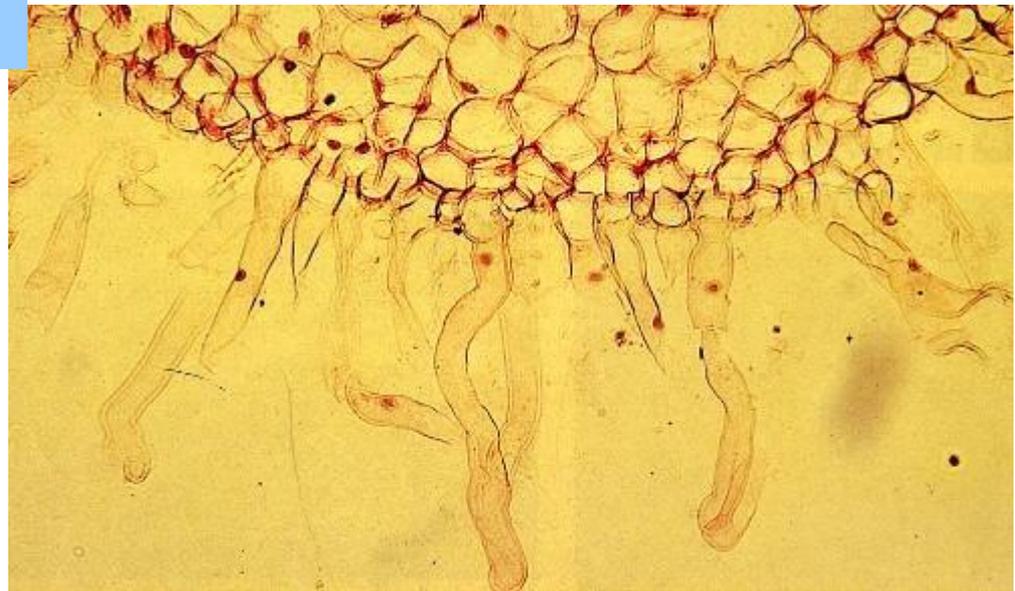
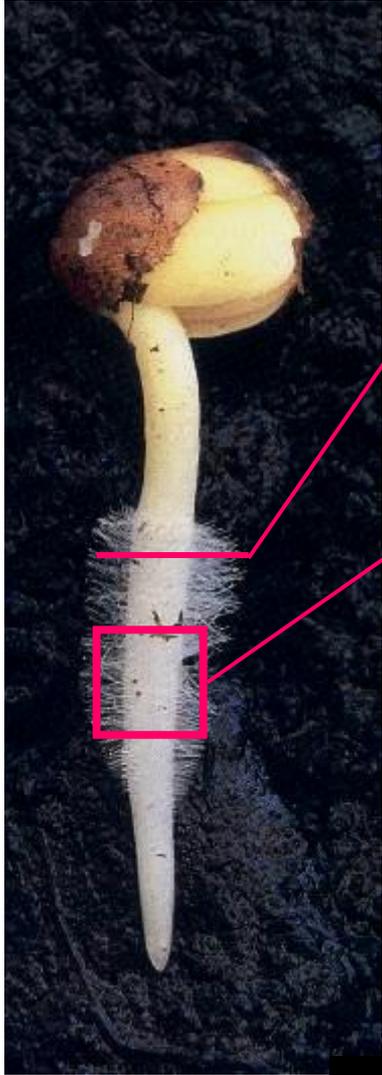


# Le système racinaire



**Poils absorbants nombreux, longs et fins = surface de contacts très importante avec le sol**

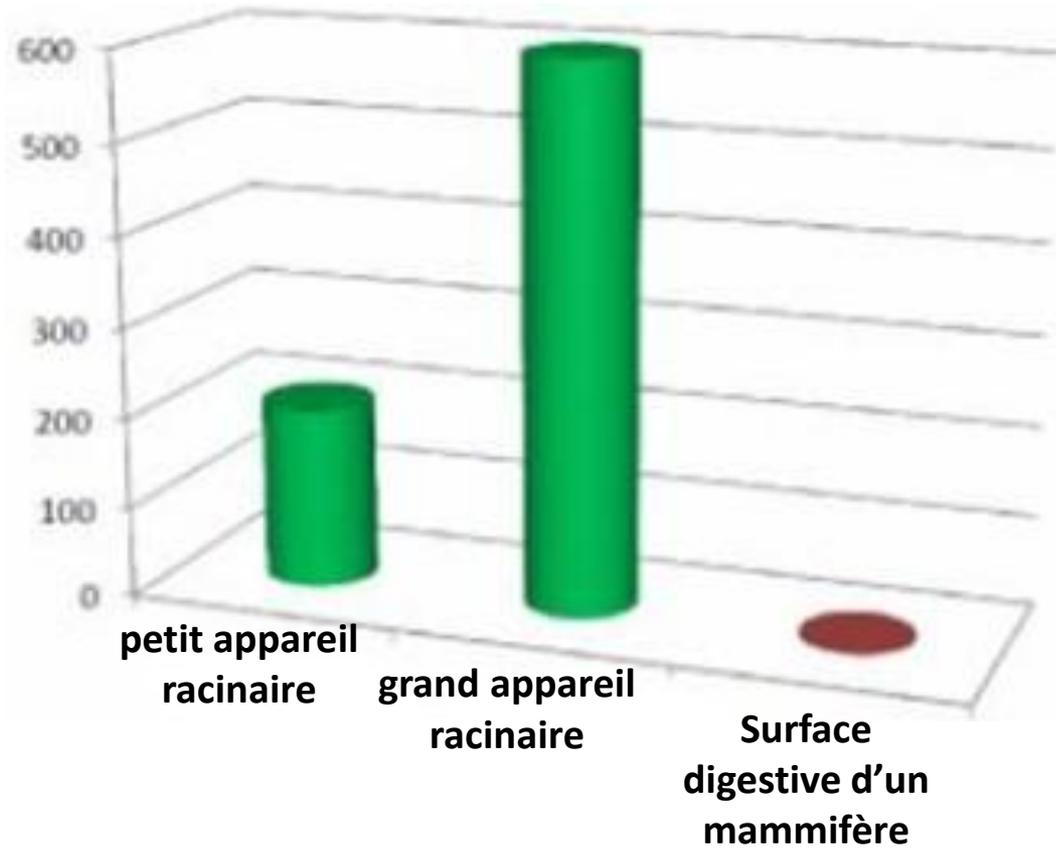
# Le système racinaire



**Poils absorbants nombreux, longs et fins = surface de contacts très importante avec le sol**

# Surface d'absorption ( $\text{m}^2/\text{kg}$ ) comparée/plante animal

Surface d'absorption  
( $\text{m}^2/\text{kg}$ )



# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

## B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

1. De vastes surfaces d'échanges entre la plante et son environnement.

- Le système racinaire
- **Le système foliaire**

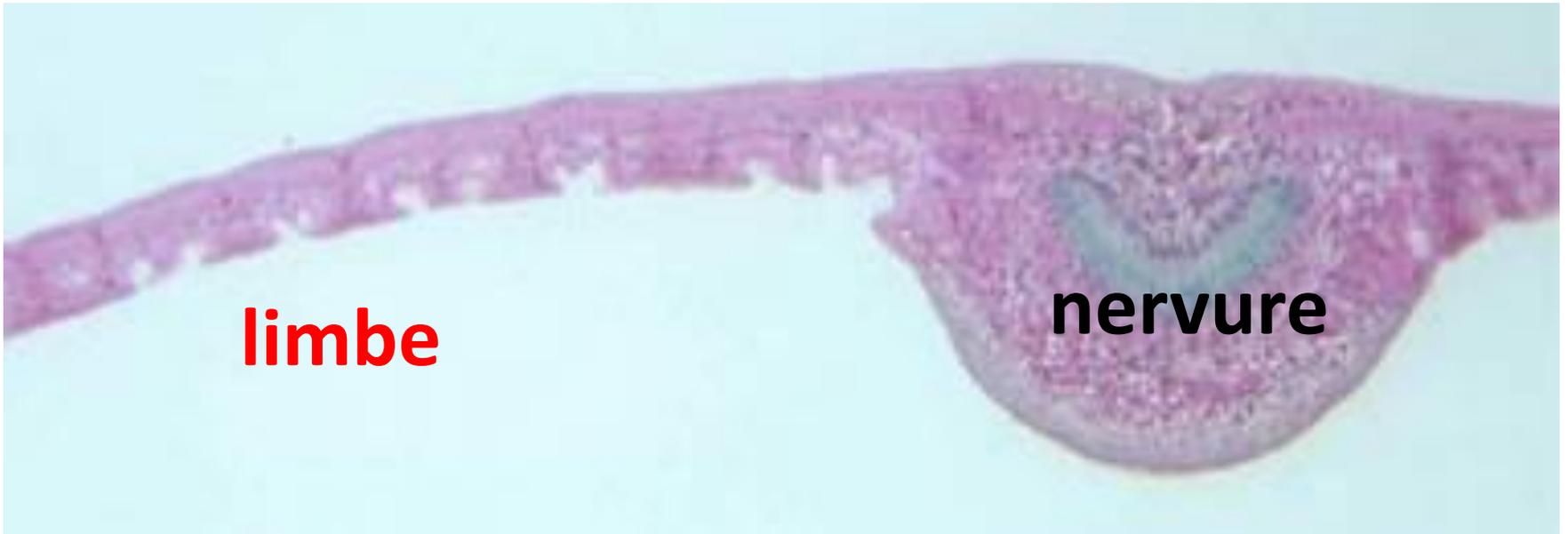
# Forme et organisation des feuilles



**Les feuilles sont plates**

**Très grande surface exposée aux rayons solaires.**

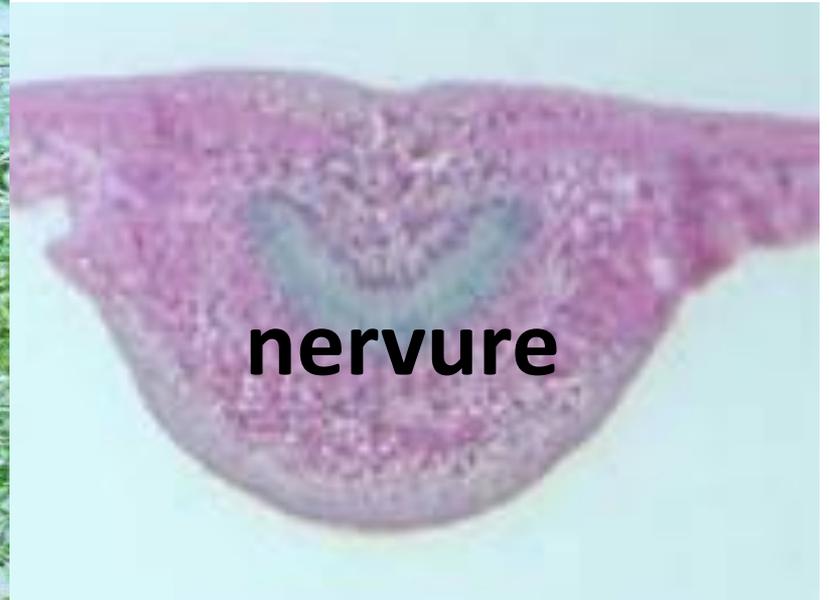
# Coupe transversale de feuille



**Les feuilles sont fines**

**La lumière parvient à toutes les cellules.**

# Coupe transversale de feuille



**Les feuilles sont fines**

**La lumière parvient à toutes les cellules.**

# Surface d'absorption (m<sup>2</sup>/kg) comparée/plante animal

Surfaces estimées		Surfaces (m <sup>2</sup> )	surfaces/masse (m <sup>2</sup> / kg)
Externe	Peau	1,9	0,027
Internes	Muqueuse intestinale	200	2,8
	alvéoles pulmonaires	130	1,85

**feuille**

**= 4**

# L'organisation de la feuille favorise l'approvisionnement en $\text{CO}_2$ et la captation de la lumière

*Énergie lumineuse*



cuticule

Épiderme supérieur

Parenchyme palissadique

*Photosynthèse*

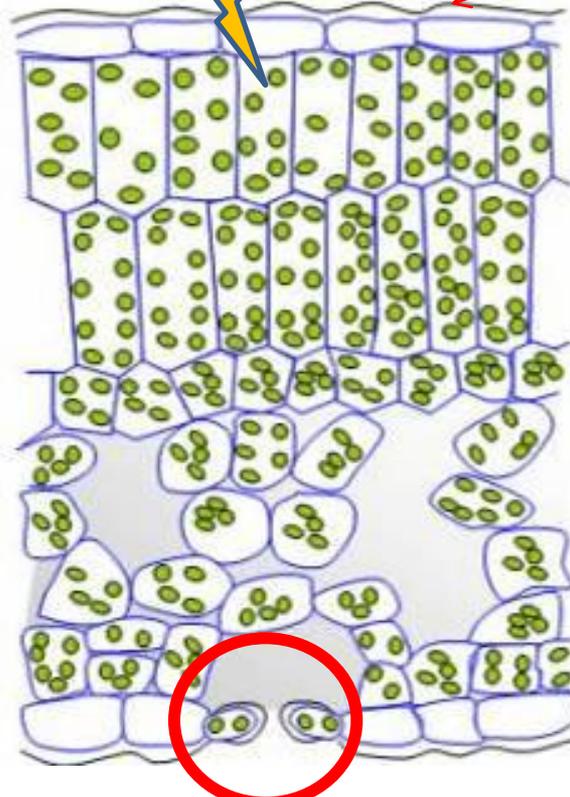
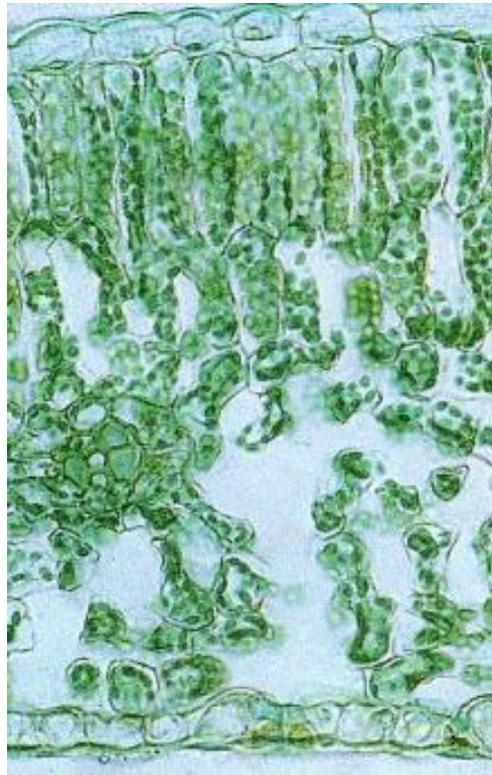
Parenchyme lacuneux

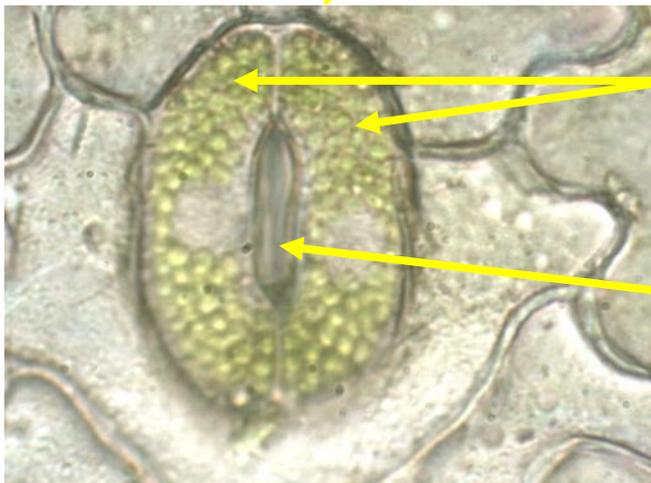
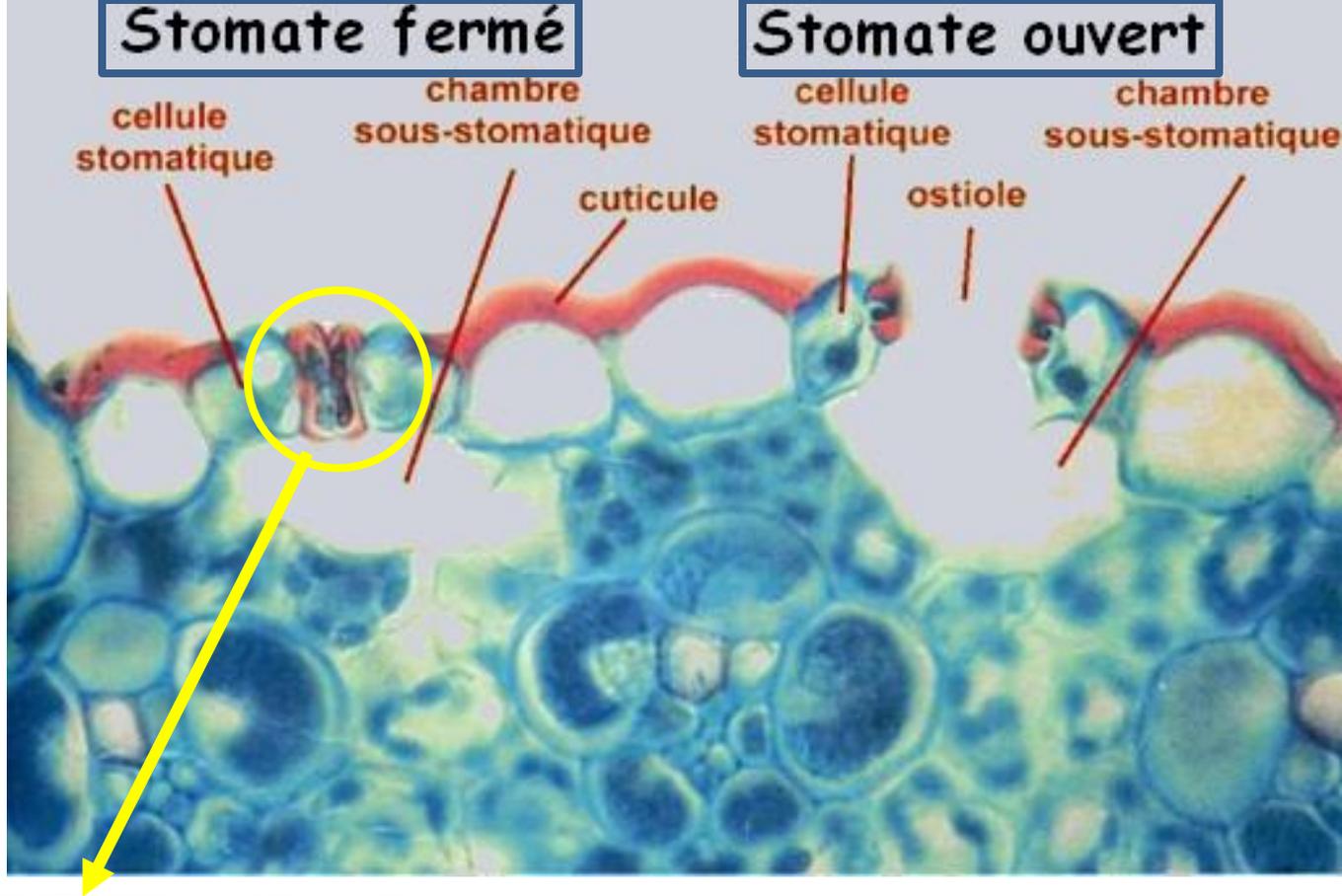
*Circulation des gaz*

Épiderme inférieur

stomate

*Entrée du  $\text{CO}_2$*



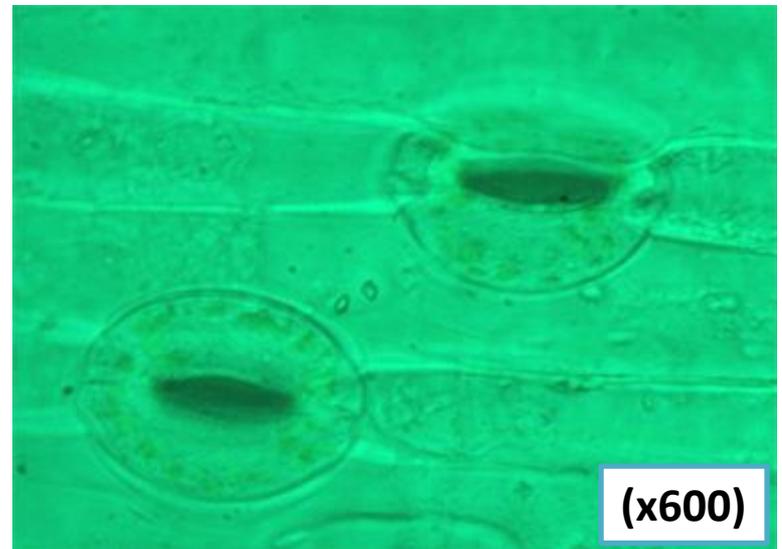
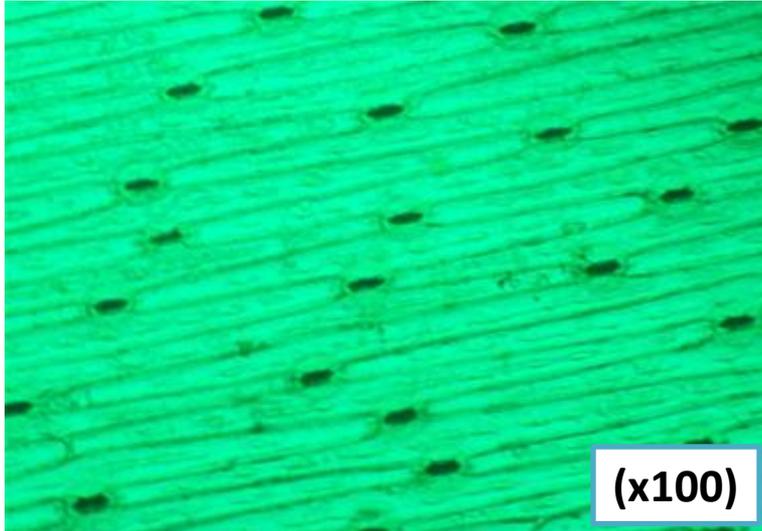


**deux cellules stomatiques**

**l'ostiole**

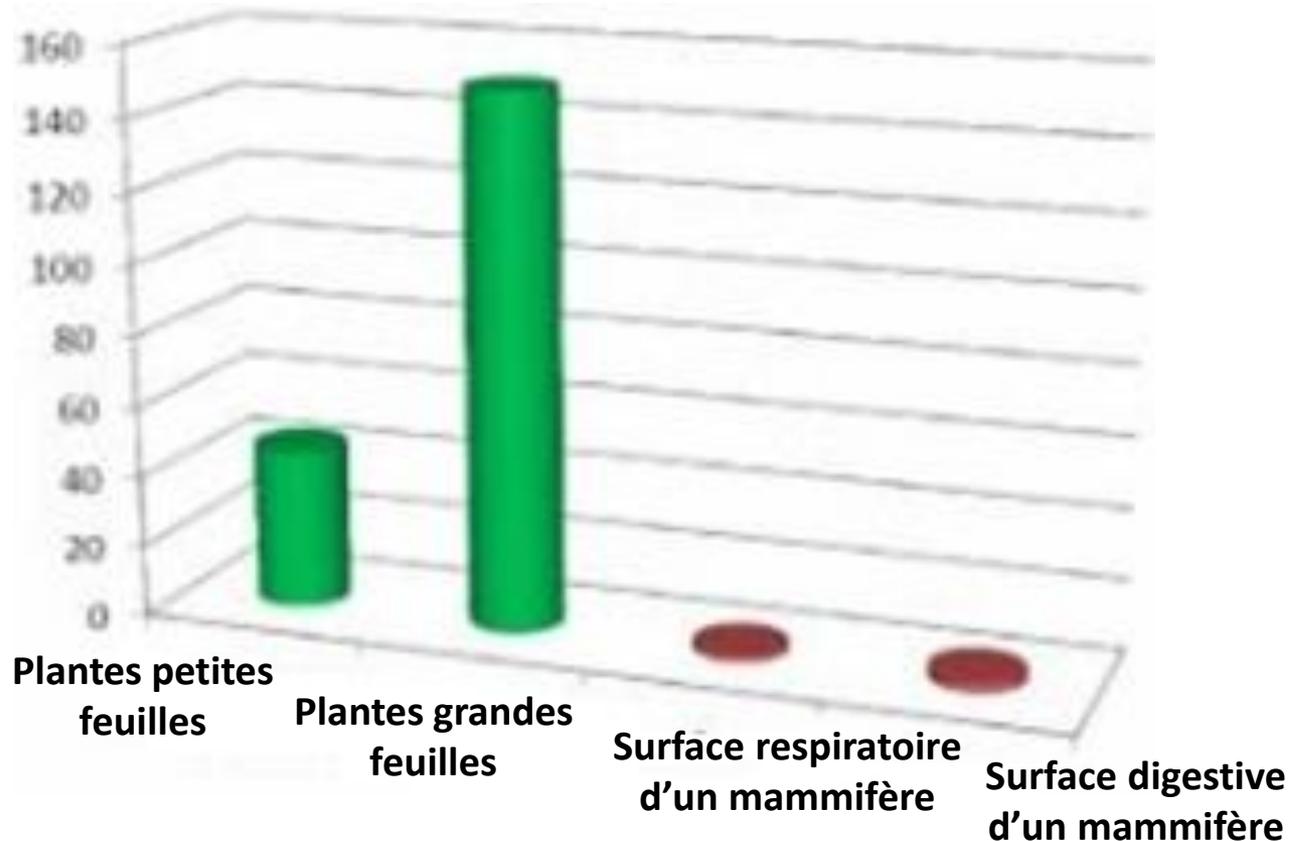
**Les stomates**

# Observation des stomates du poireau au microscope optique



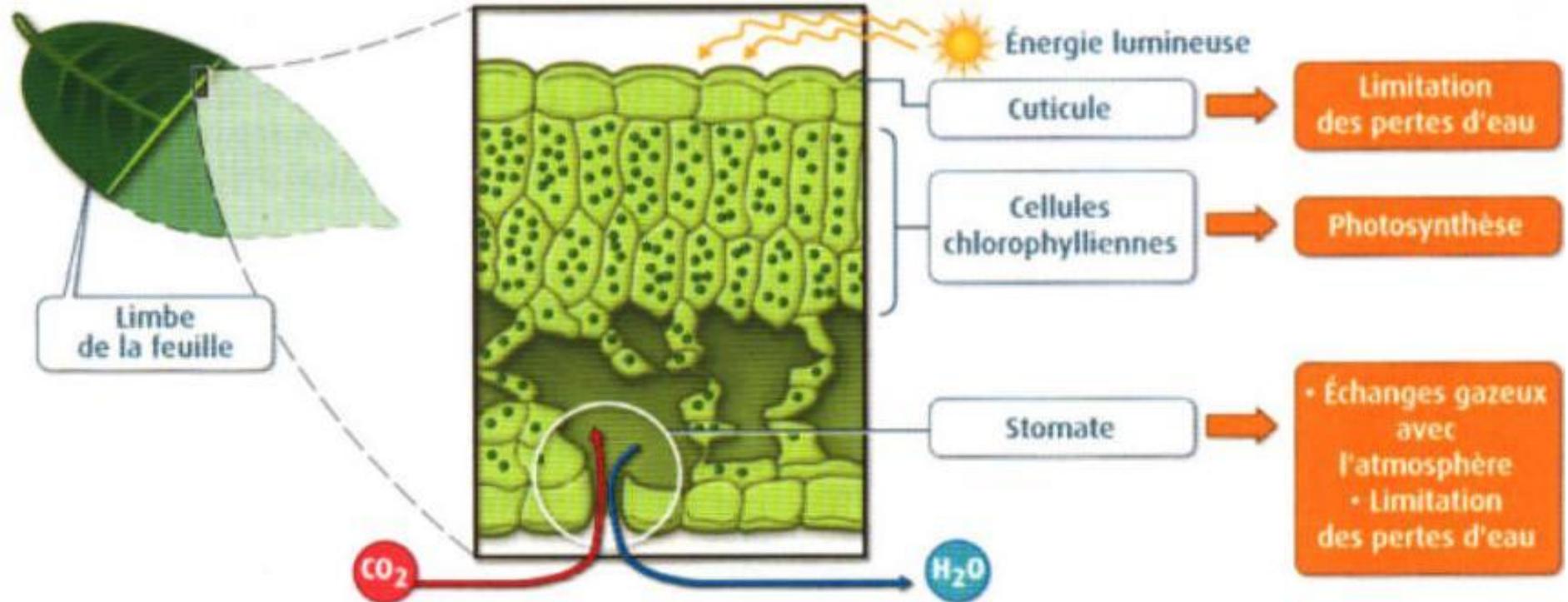
# Surface d'absorption ( $\text{m}^2/\text{kg}$ ) comparée/plante animal

Surface d'absorption  
( $\text{m}^2/\text{kg}$ )



**Si on tient compte des chambres sous stomatiques:  
Surface d'absorption 20 à 70 fois supérieure aux mammifères**

# La feuille, relation structure/fonction



# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

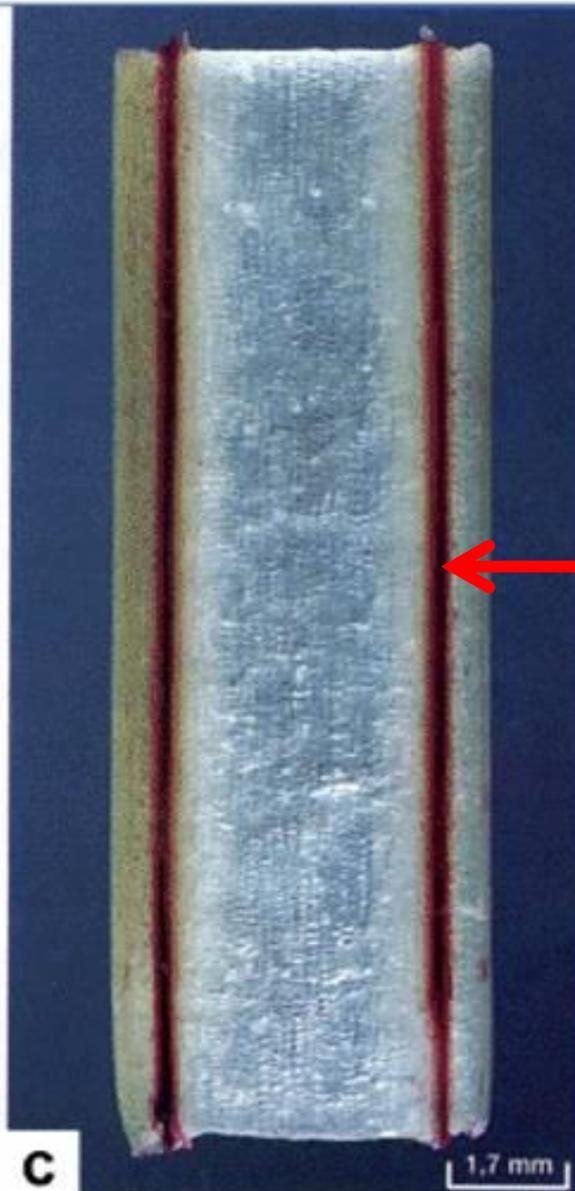
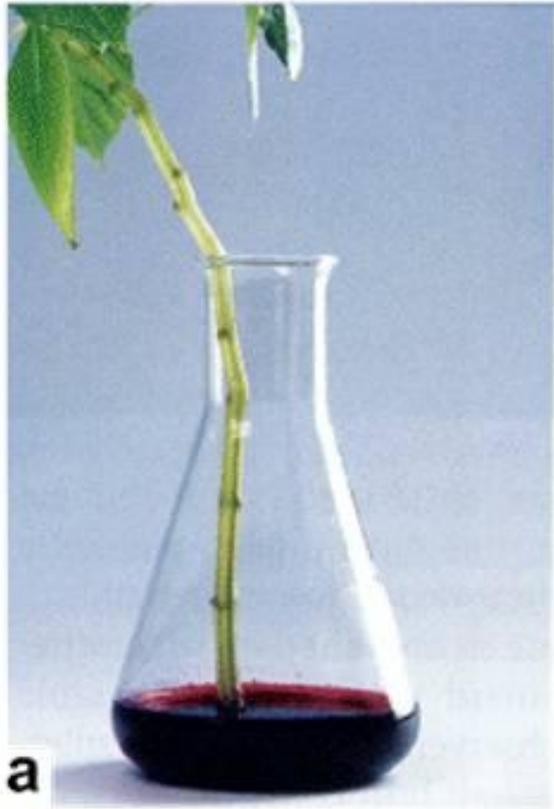
B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

1. De vastes surfaces d'échanges entre la plante et son environnement.

- Le système racinaire
- Le système foliaire

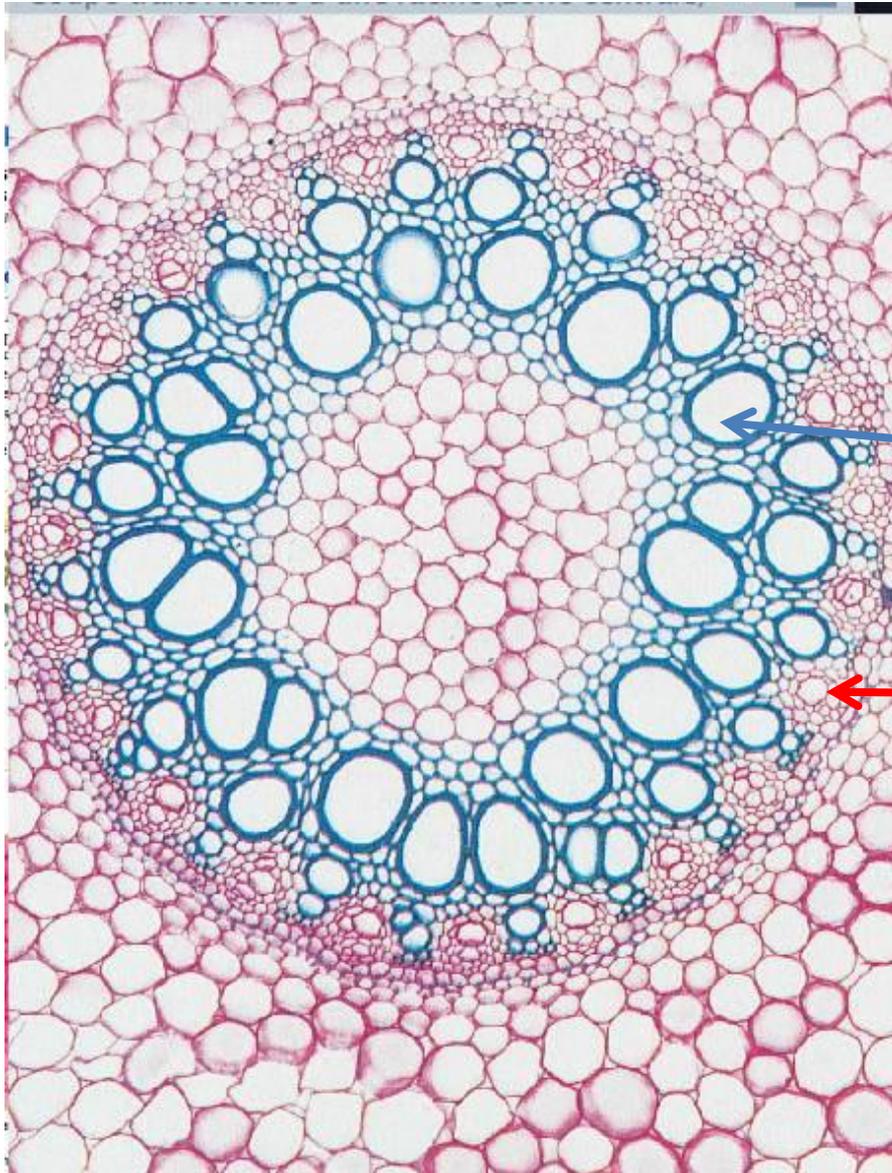
**2. La circulation des sèves entre organes aériens et souterrains**

# Acheminement de l'eau et des ions minéraux vers les feuilles



Vaisseau du  
xylème

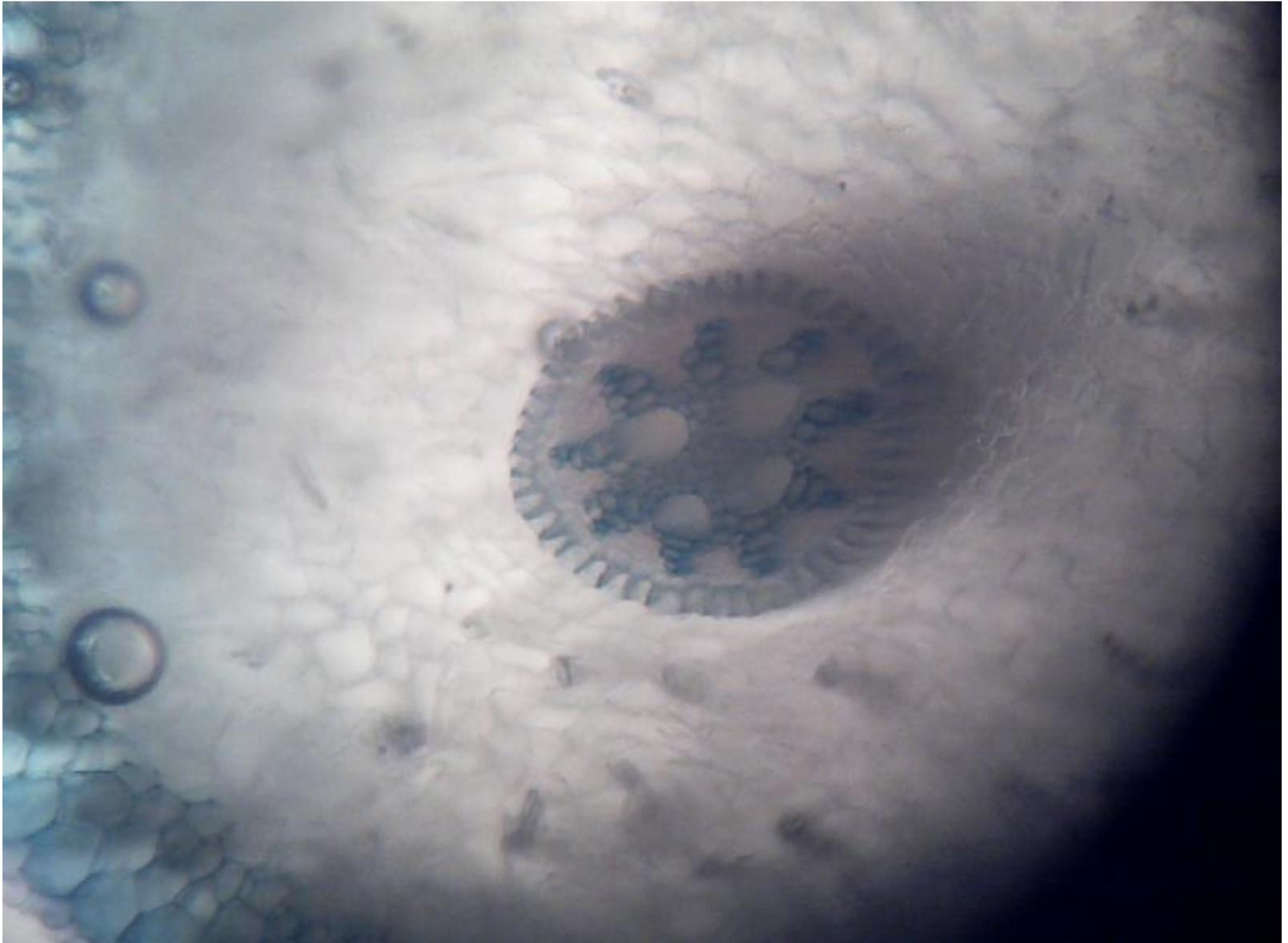
# Coupe transversale de racine



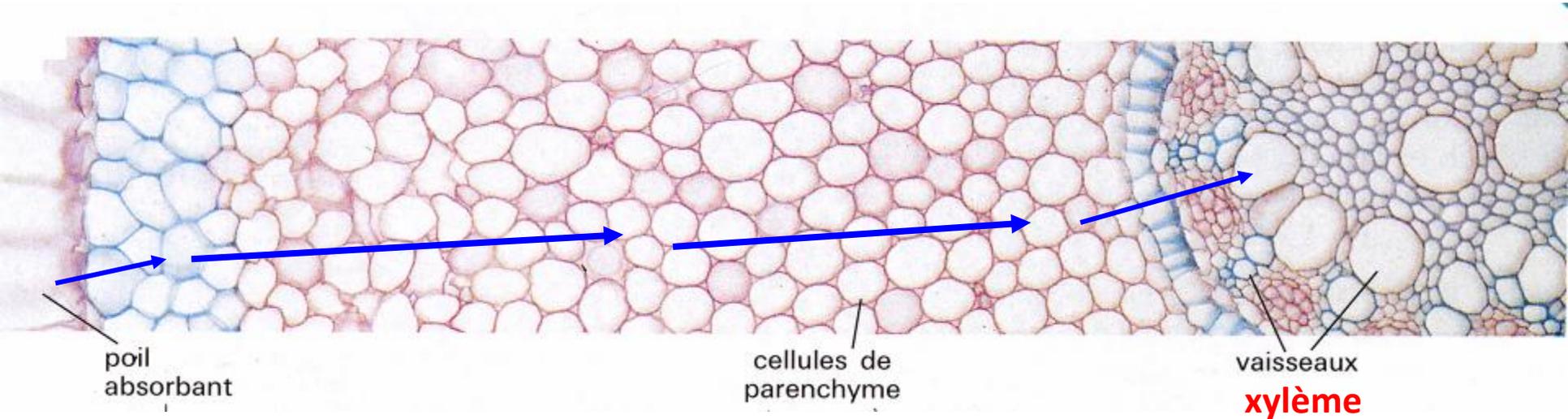
Xylème

Phloème

# Coupe transversale de racine d'iris observée au microscope optique

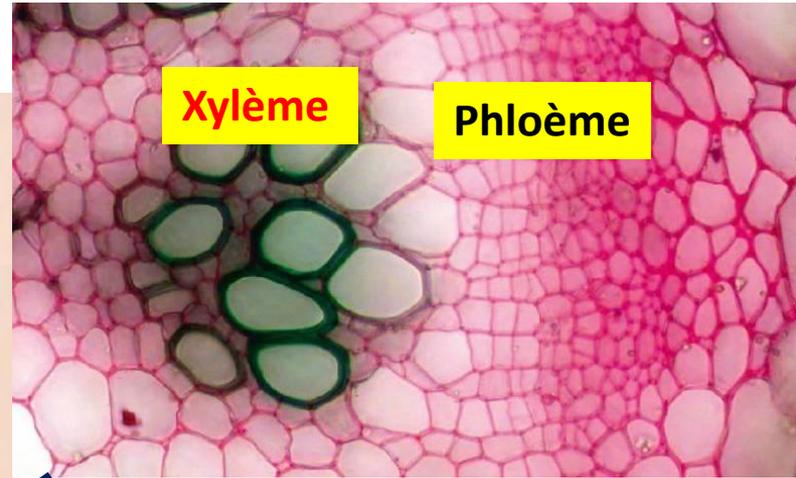
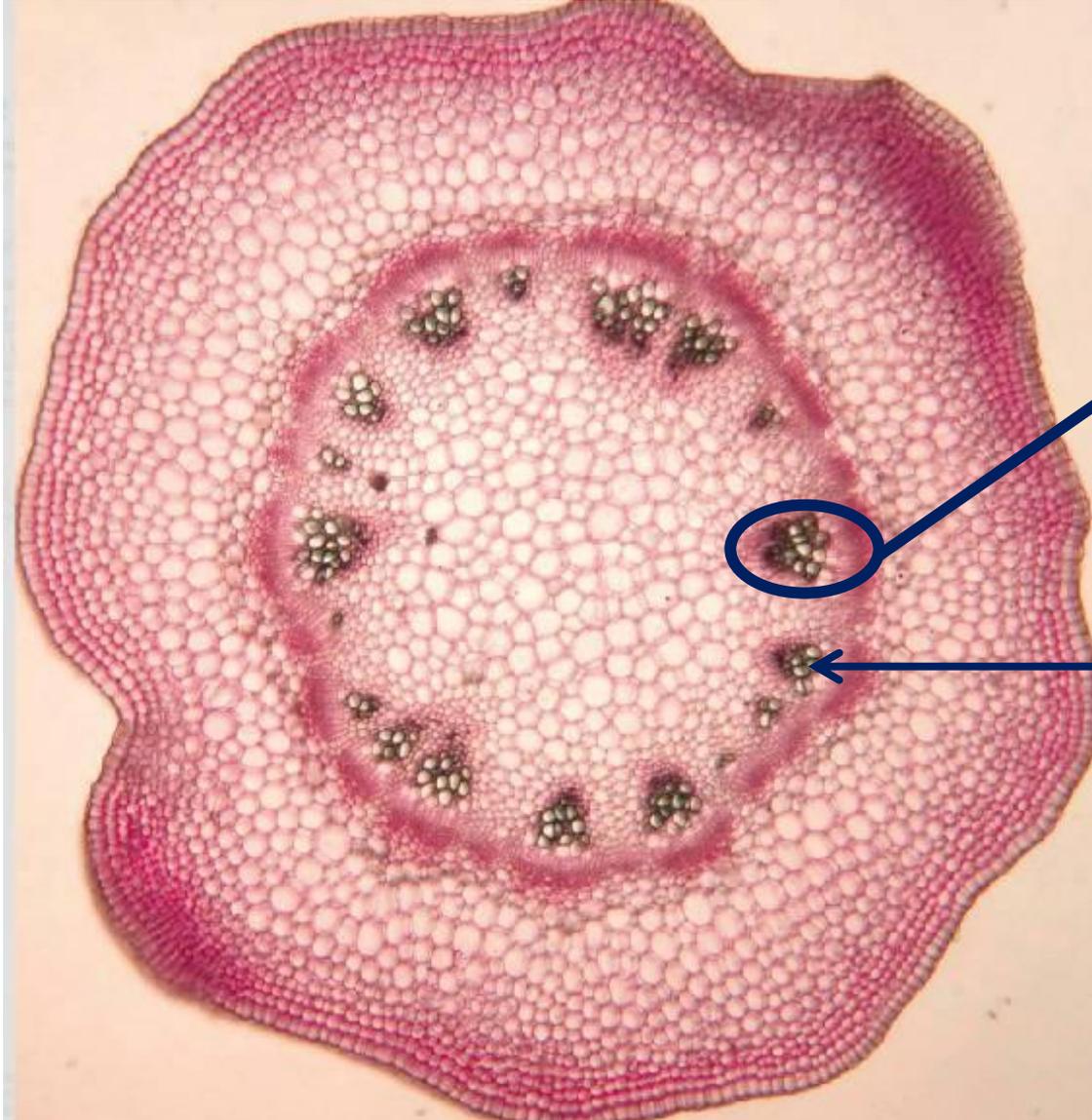


# L'eau et les ions minéraux (sève brute) gagnent les vaisseaux du xylème



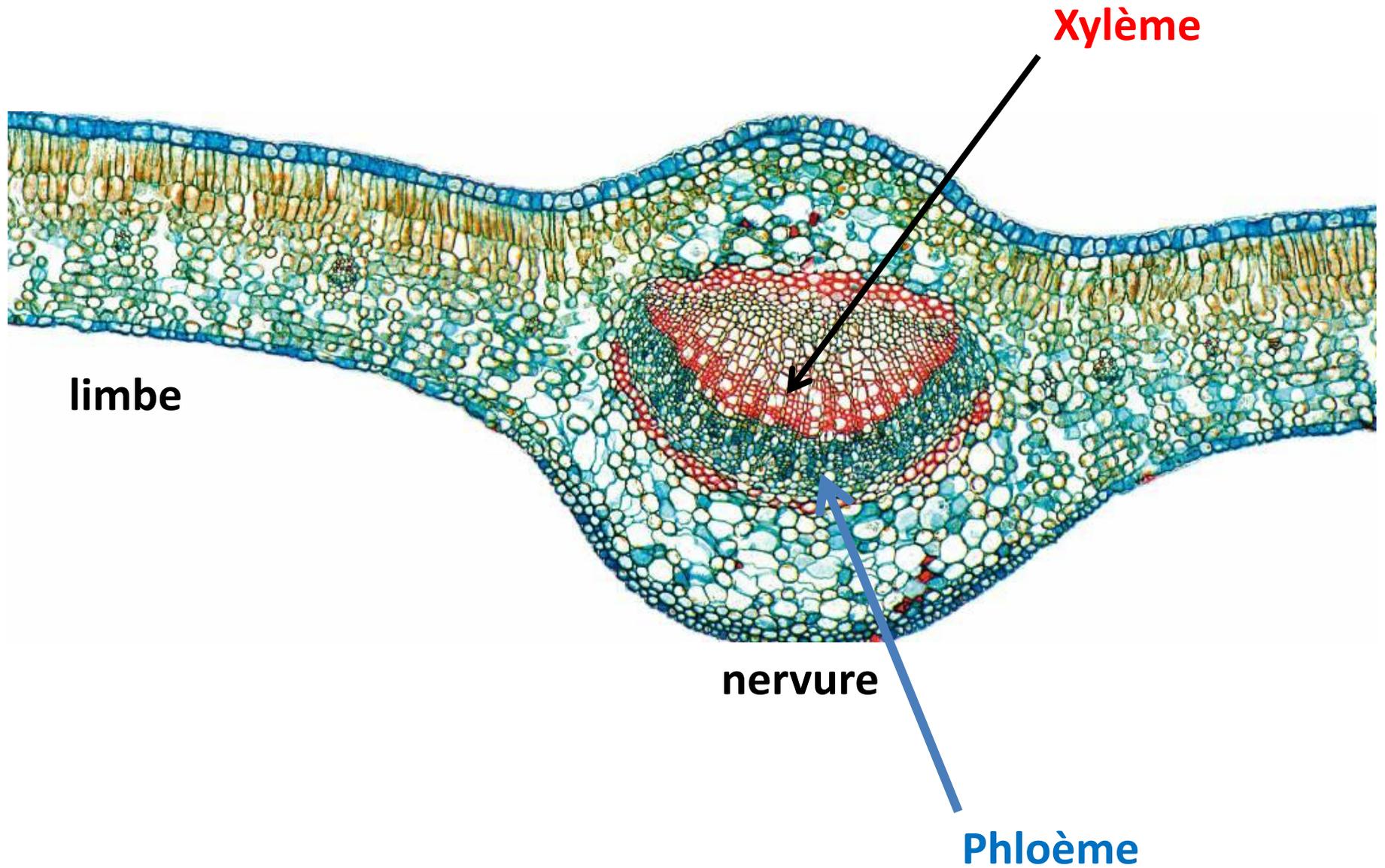
Circulation de l'eau et des ions minéraux = **sève brute**

# Coupe transversale de tige

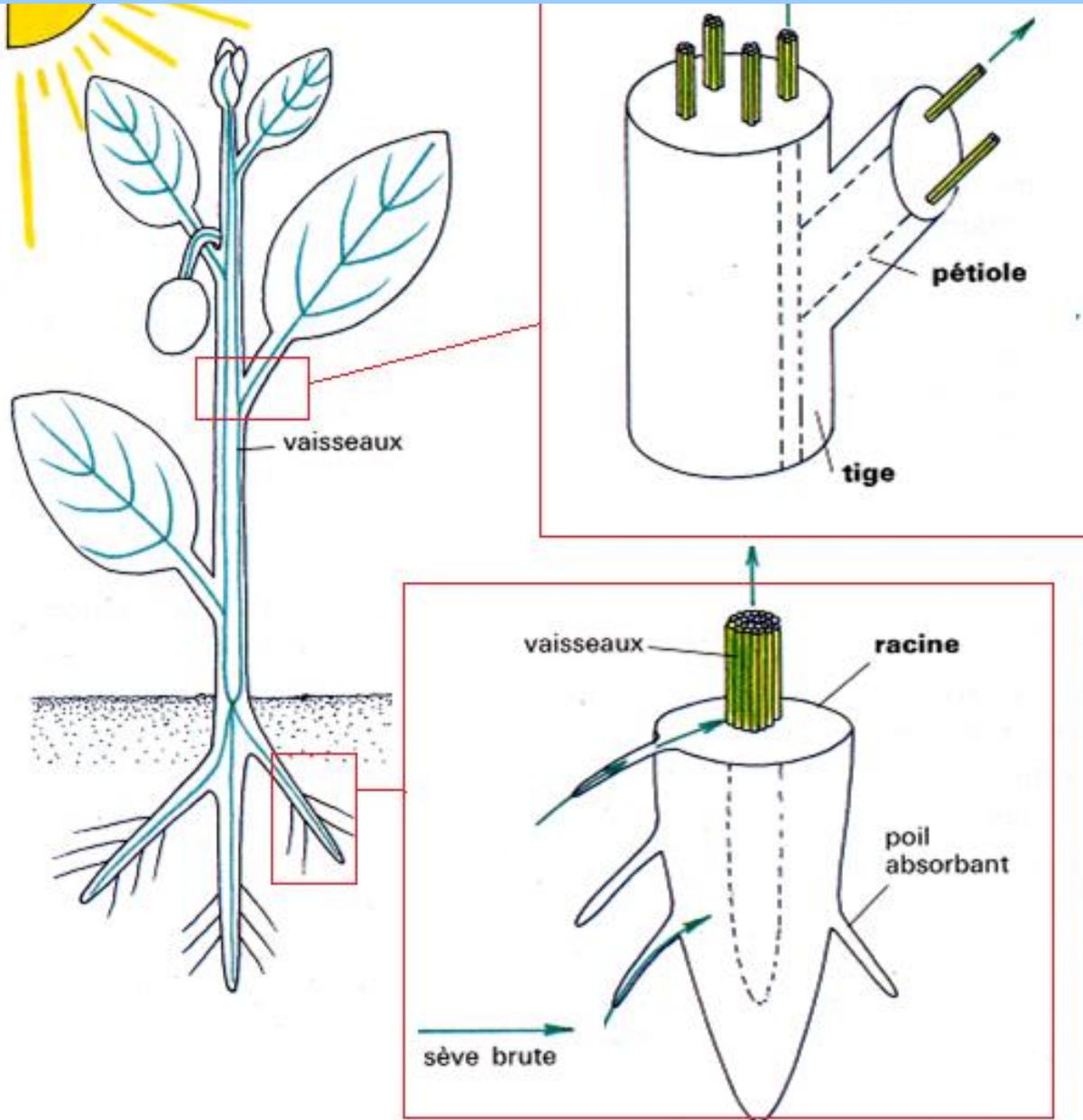


Xylème

# Coupe transversale de feuille

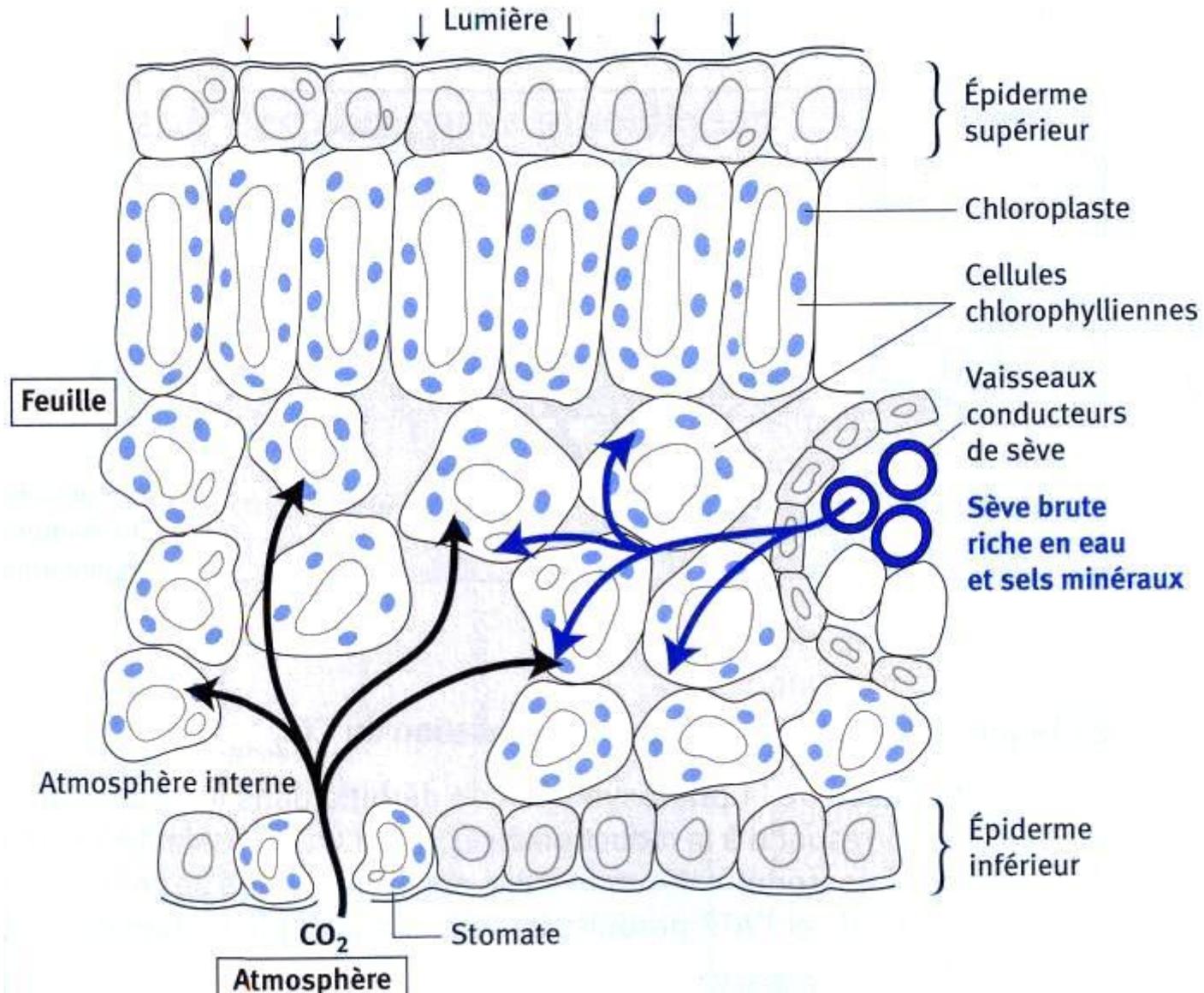


# Continuité des vaisseaux



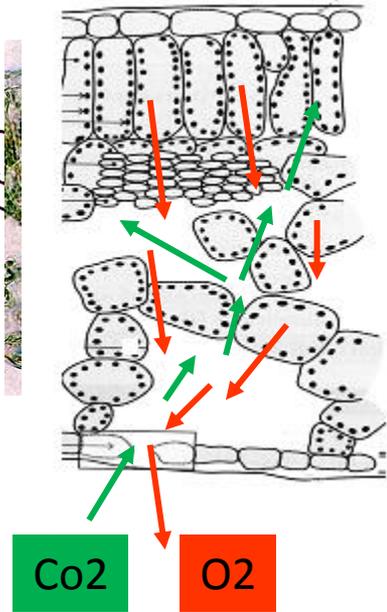
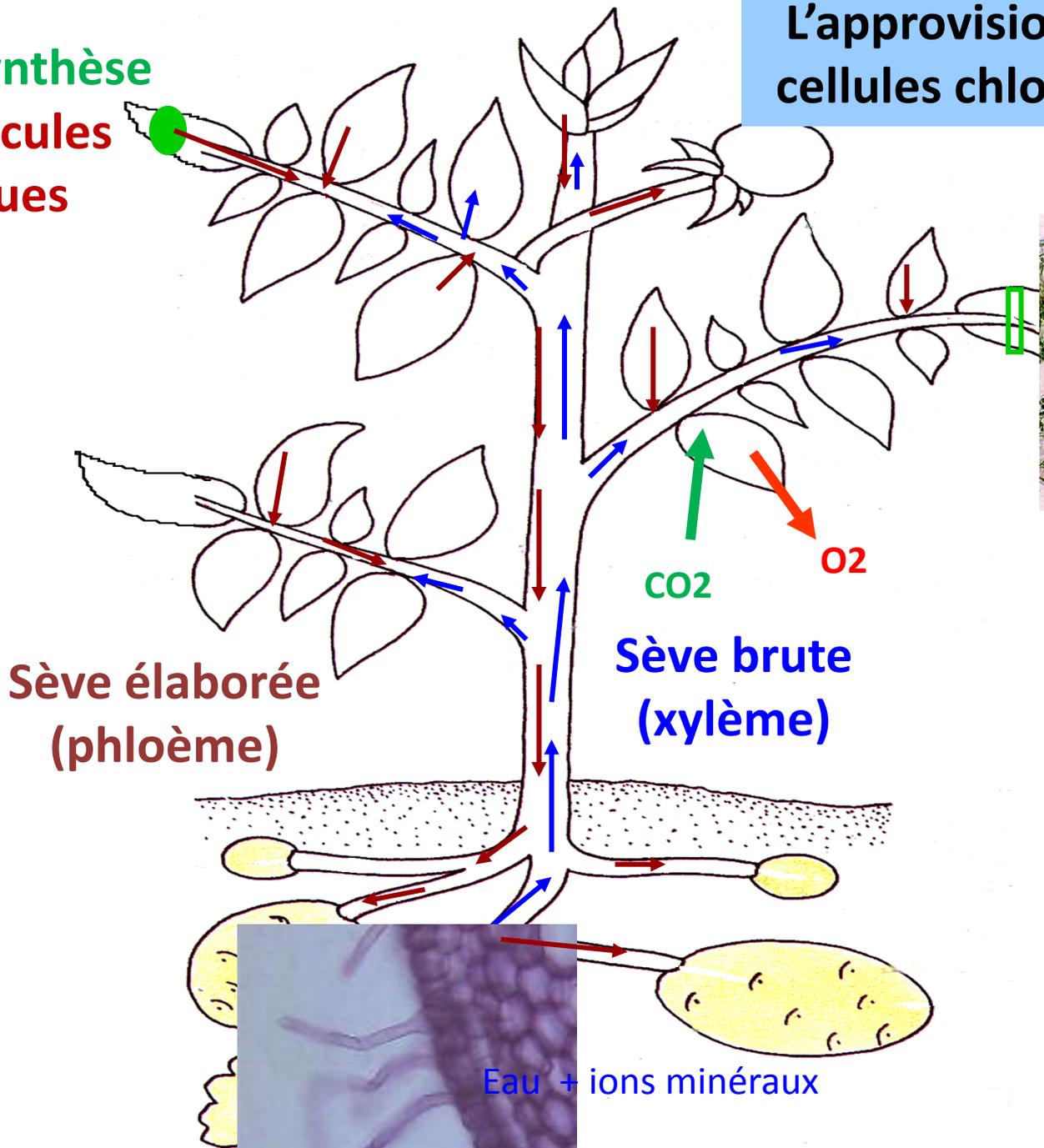
**Les vaisseaux  
forment un réseau  
continu des racines  
jusqu'aux feuilles**

# Approvisionnement de la feuille

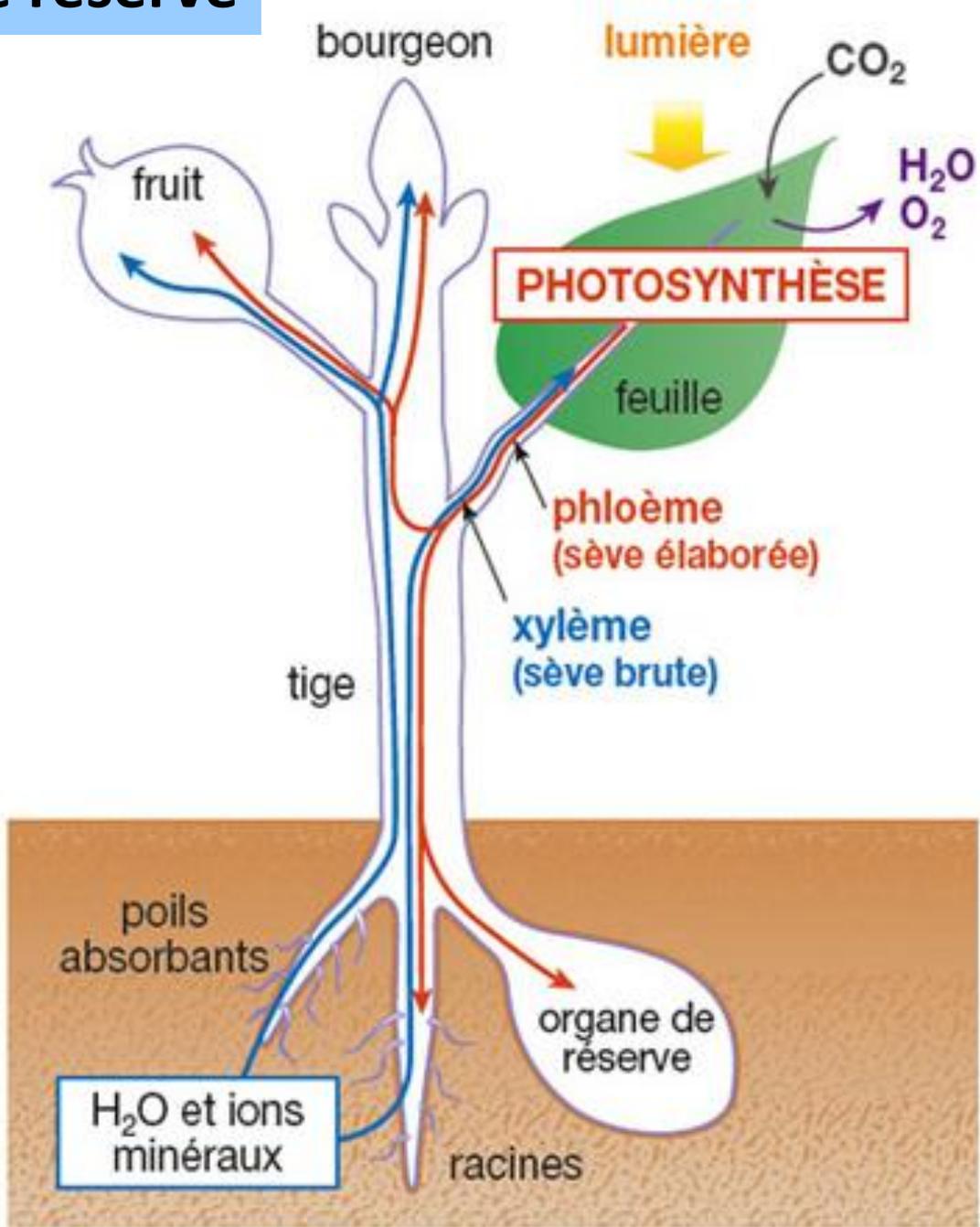


# L'approvisionnement des cellules chlorophylliennes

Photosynthèse  
→ molécules organiques



# Des organes de réserve



# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

### A. Organisation de la fleur.

B. La dispersion des cellules reproductrices.

C. La dissémination des graines.

## III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures

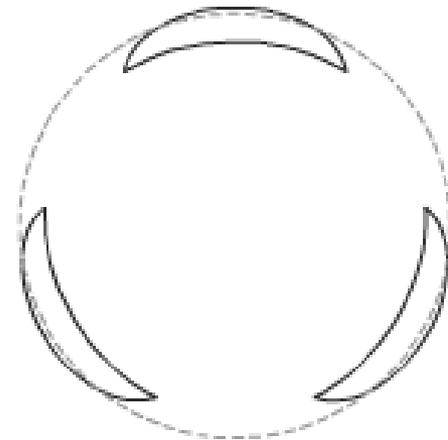
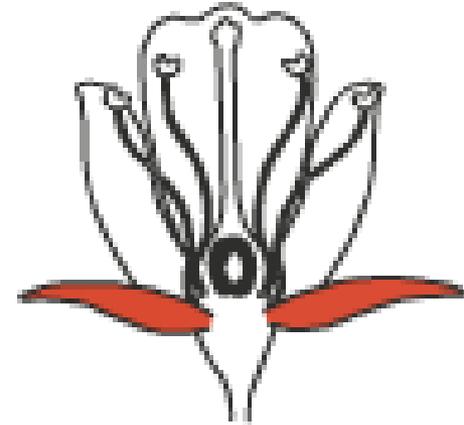
A. La protection contre les agressions physiques du milieu

B. La protection contre les autres êtres vivants.

# Les sépales



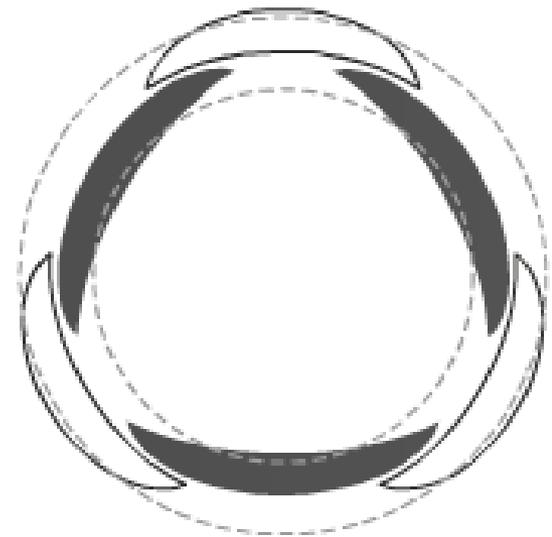
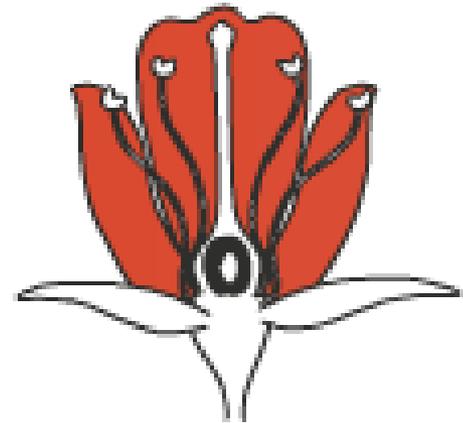
Mise en évidence du calice sur une fleur de tulipe



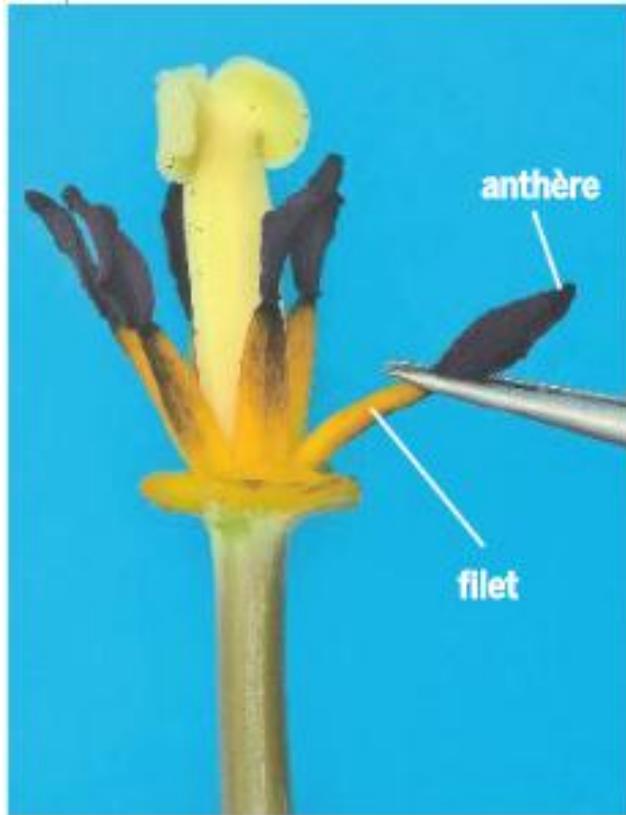
# Les pétales



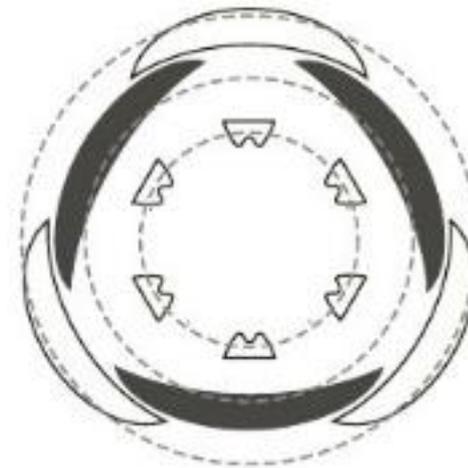
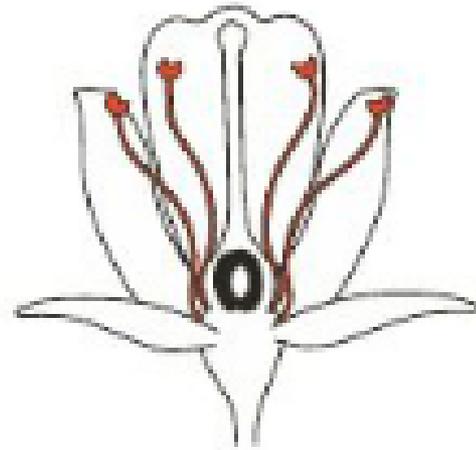
Mise en évidence de la corolle sur une fleur de tulipe



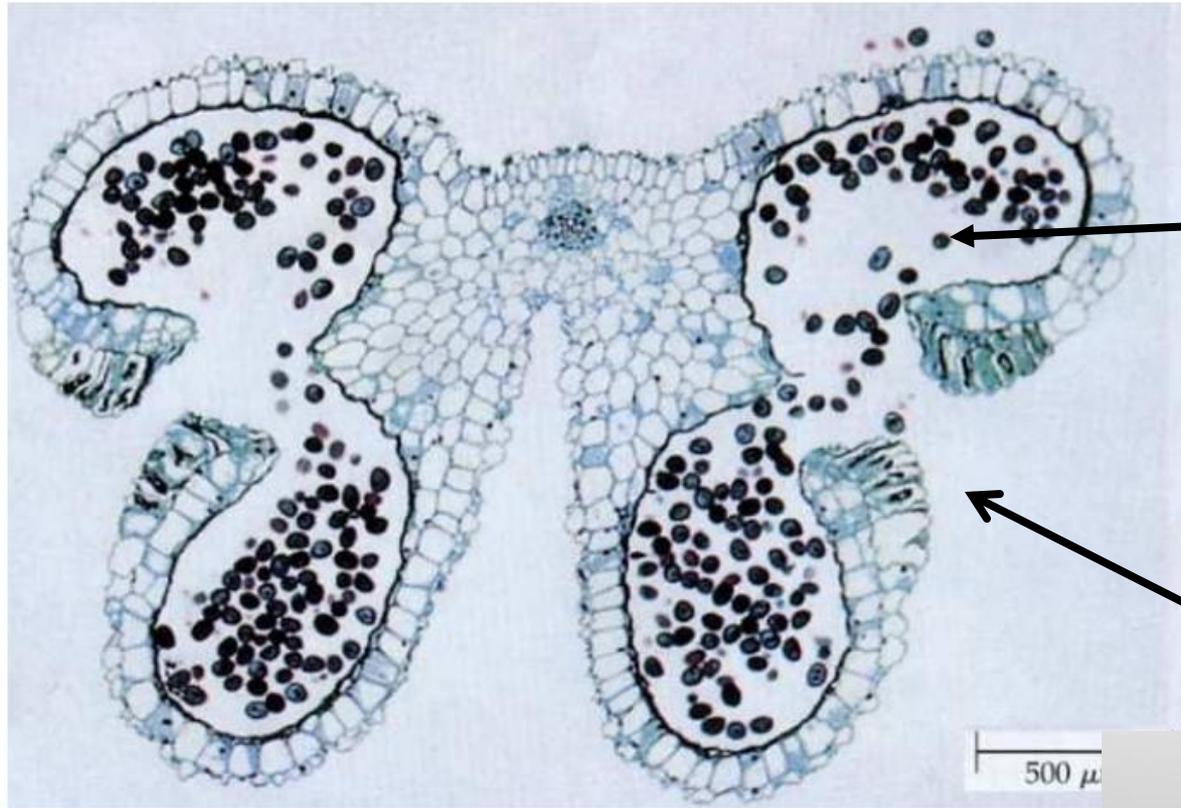
# Les étamines



Mise en évidence de l'androcée sur une fleur de tulipe



# Les étamines



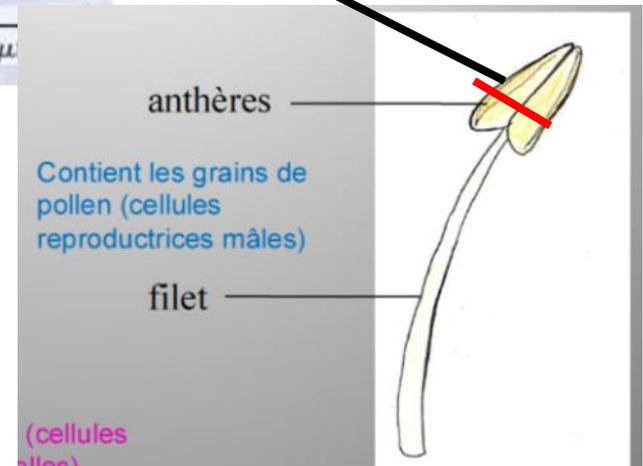
Grains de pollens



Coupe transversale

**Figure 1.1b : Coupe transversale d'anthere**

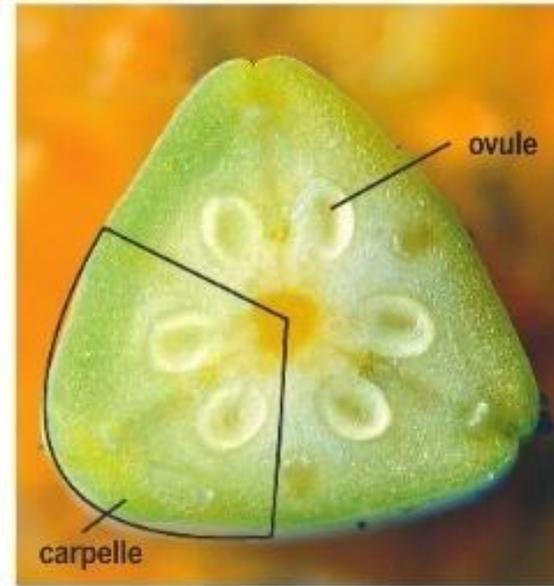
*In Biologie végétale, Raven, Dunod*



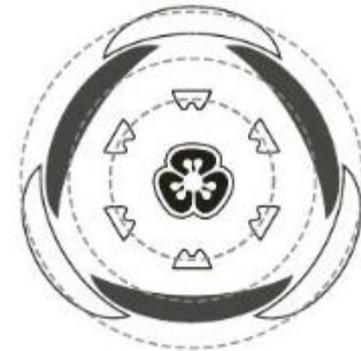
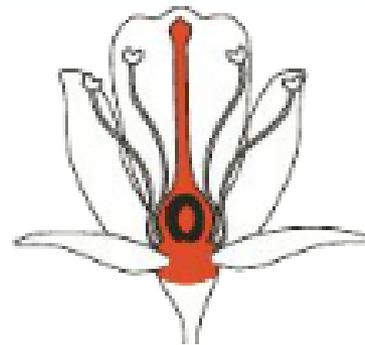
# La partie femelle



Mise en évidence du gynécée sur une fleur de tulipe



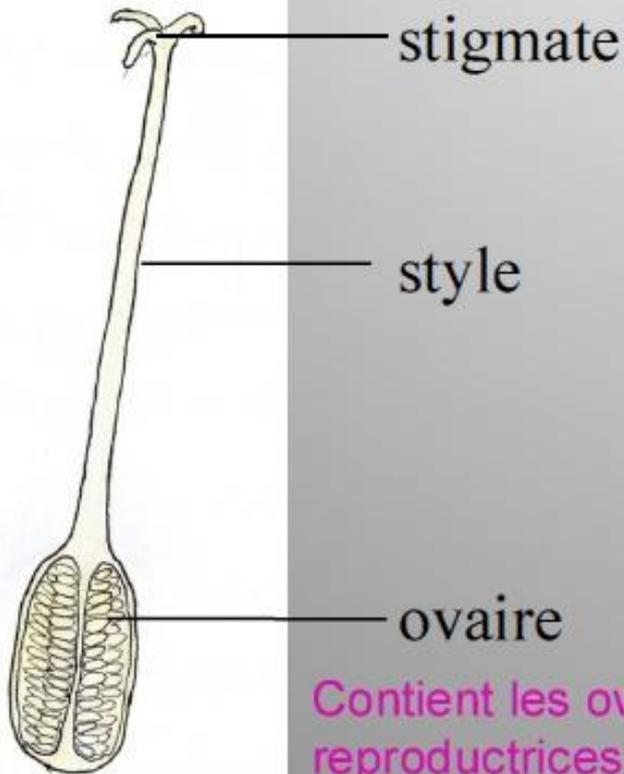
Coupe transversale réalisée dans un ovaire de tulipe



# Les organes reproducteurs

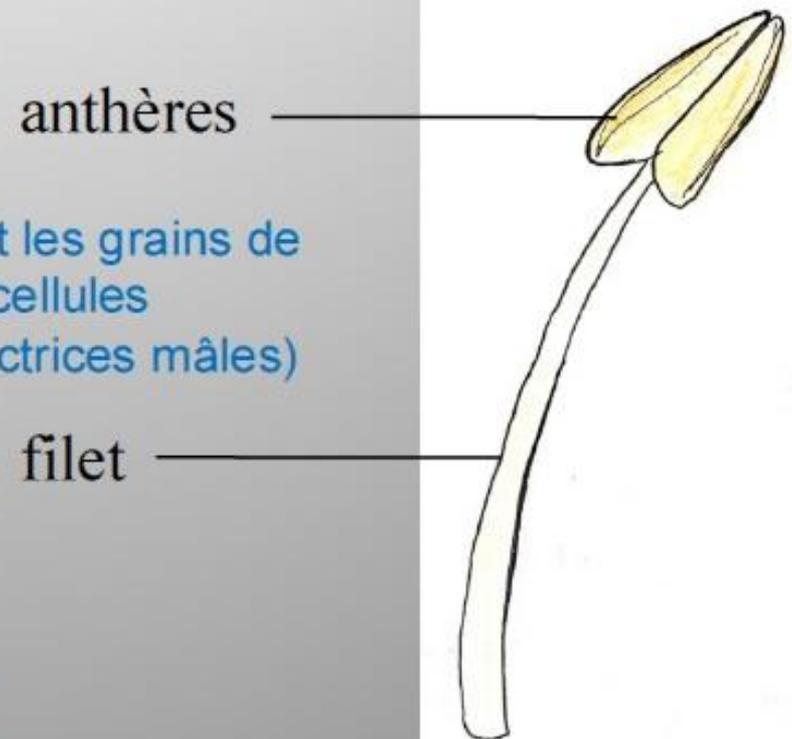
## PISTIL (organe femelle)

## ETAMINE (organe mâle)



Contient les ovules (cellules reproductrices femelles)

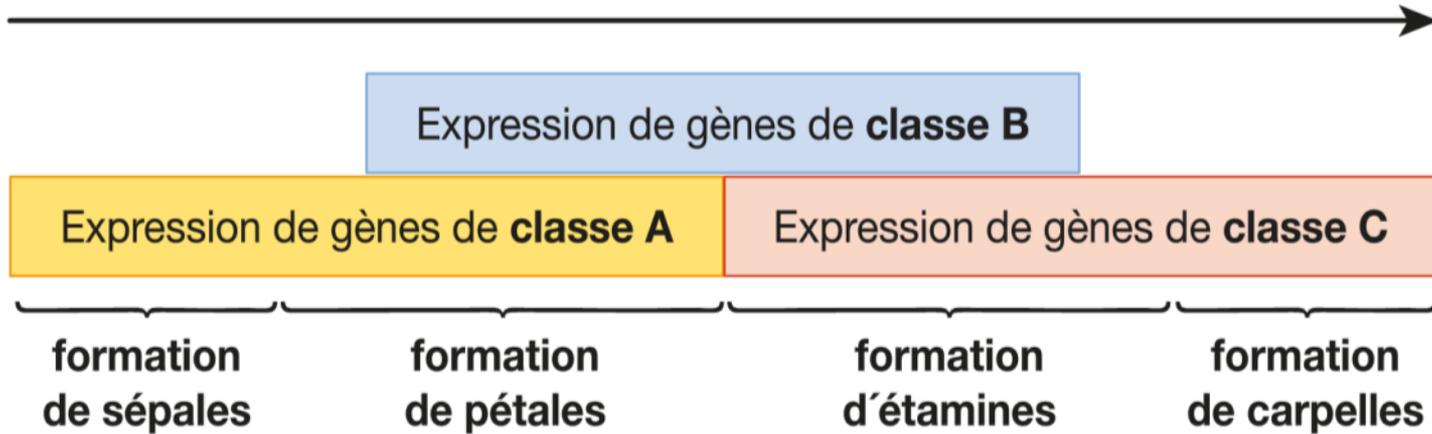
Contient les grains de pollen (cellules reproductrices mâles)



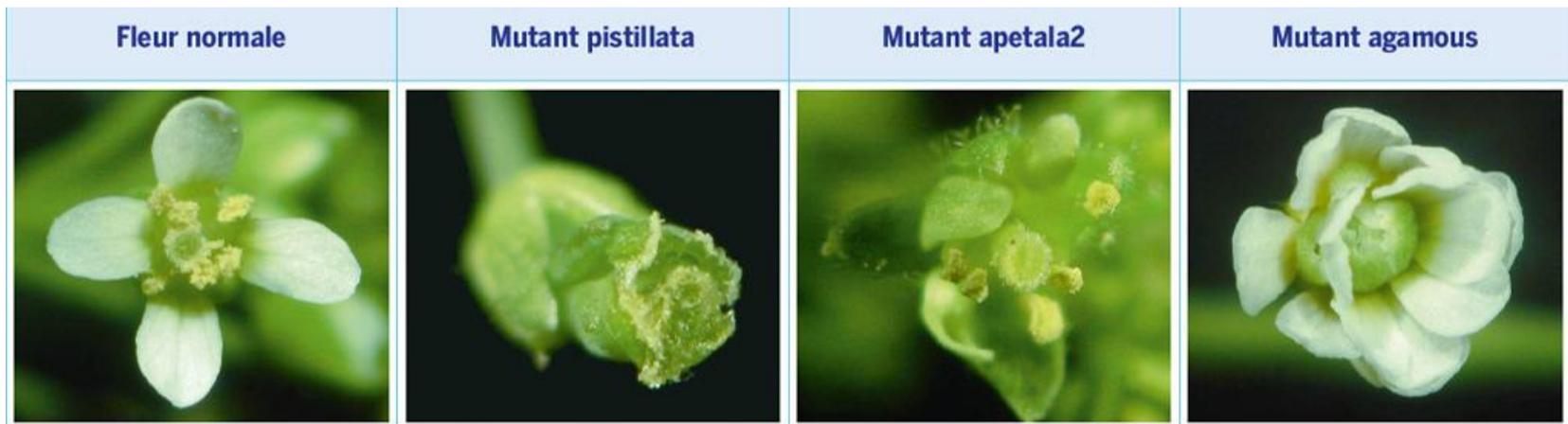
# Contrôle de la morphogénèse florale

extérieur de la fleur

intérieur de la fleur



Modèle « A B C » de contrôle de la formation des pièces florales



# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

A. Organisation de la fleur.

**B. La dispersion des cellules reproductrices.**

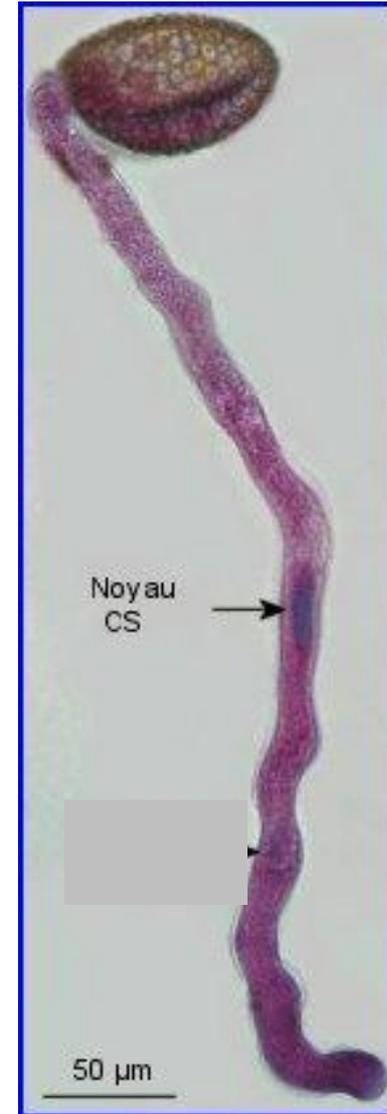
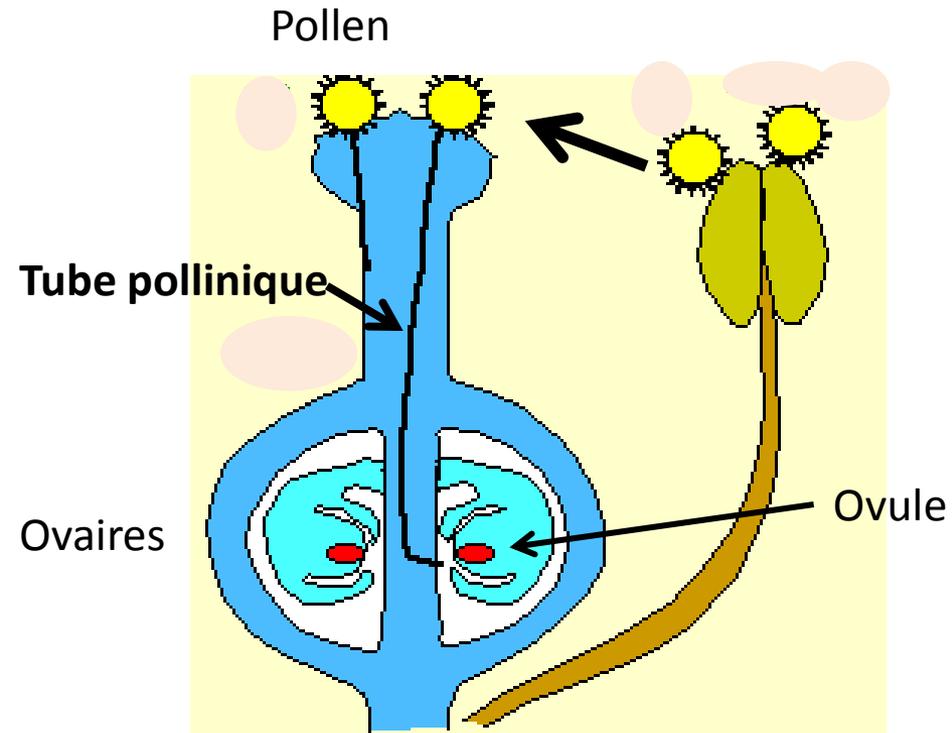
C. La dissémination des graines.

## III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures

A. La protection contre les agressions physiques du milieu

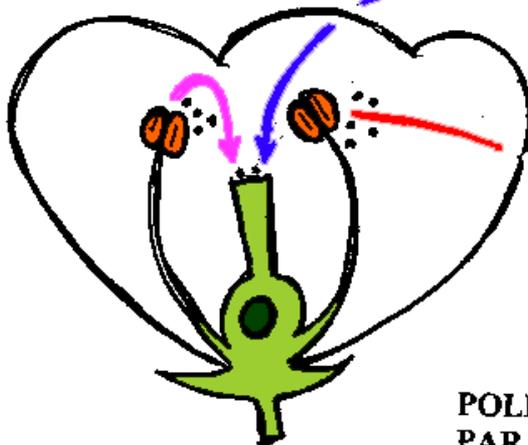
B. La protection contre les autres êtres vivants.

# Fécondation entre un grain de pollen et un ovule



# La pollinisation

AUTOPOLLINISATION



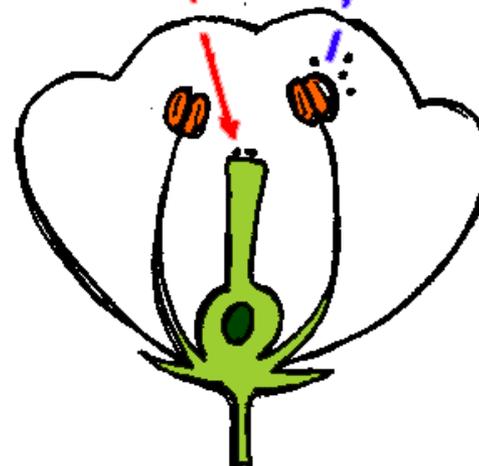
POLLINISATION  
PAR LE VENT

ANEMOGAMIE



POLLINISATION PAR  
LES INSECTES

ENTOMOGAMIE



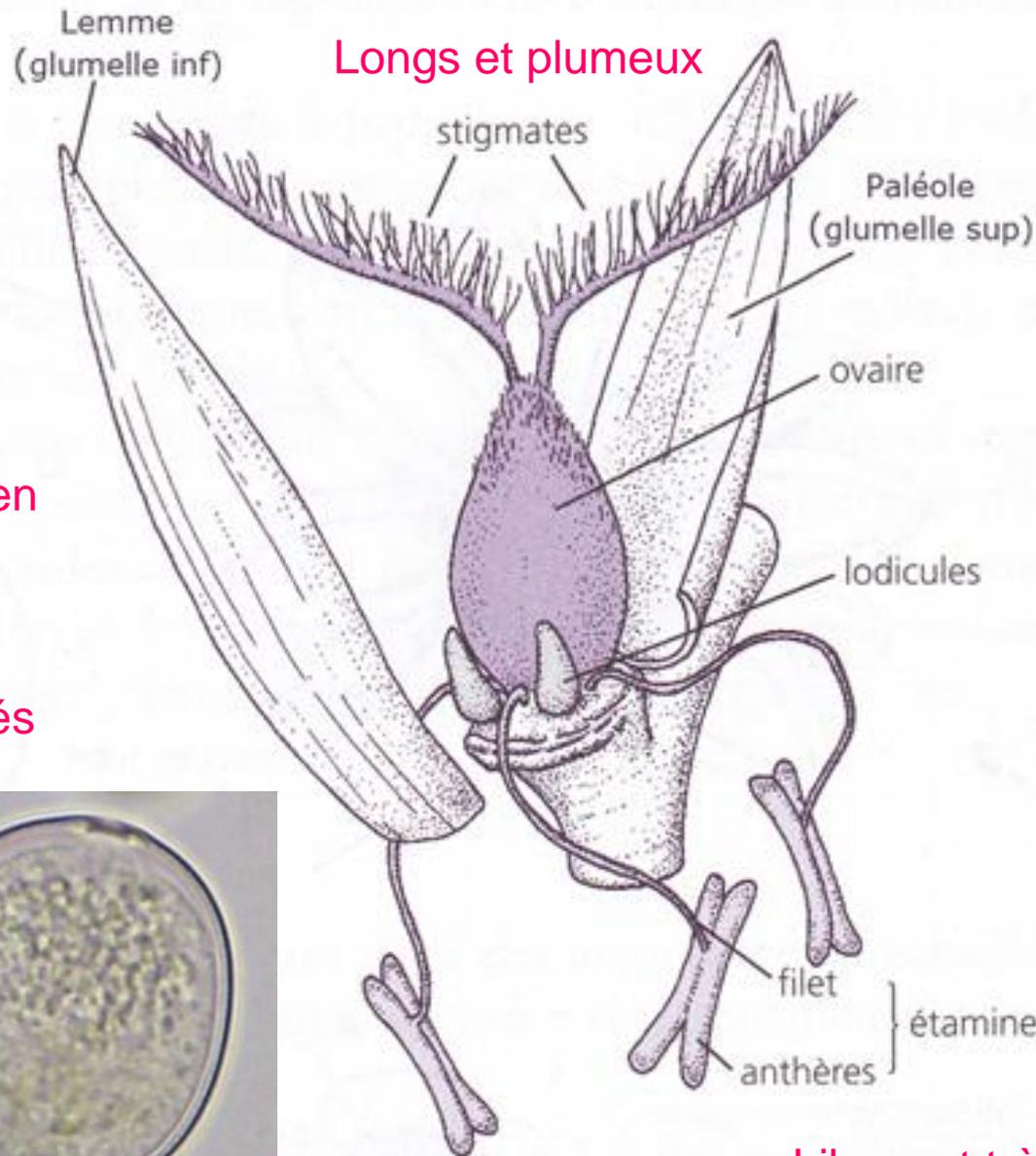
HYDROGAMIE (eau)

# Exemple d'une fleur **anémogame** : l'épillet des poacées



# Exemple d'une fleur **anémogame** : l'épillet des poacées

Grains de pollen très petits, légers, très nombreux et peu ornementés



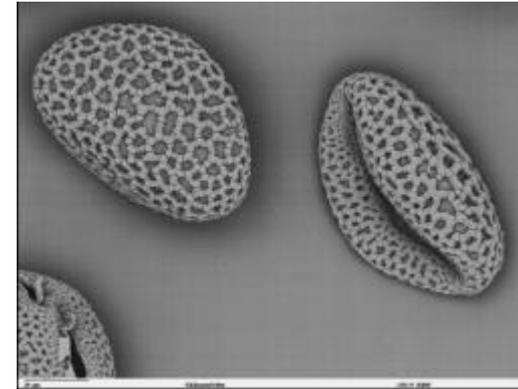
Périanthe (pétales et sépales) très réduit

Libres et très mobiles

# Exemple d'une fleur entomogame : le lys

Grains de pollen très ornementés, petits, nombreux, légers

*Mais moins que chez anémogames*



Stigmate gluant

Couleur et motifs

Présence de nectar

Odeur

# Exemple de **coévolution**

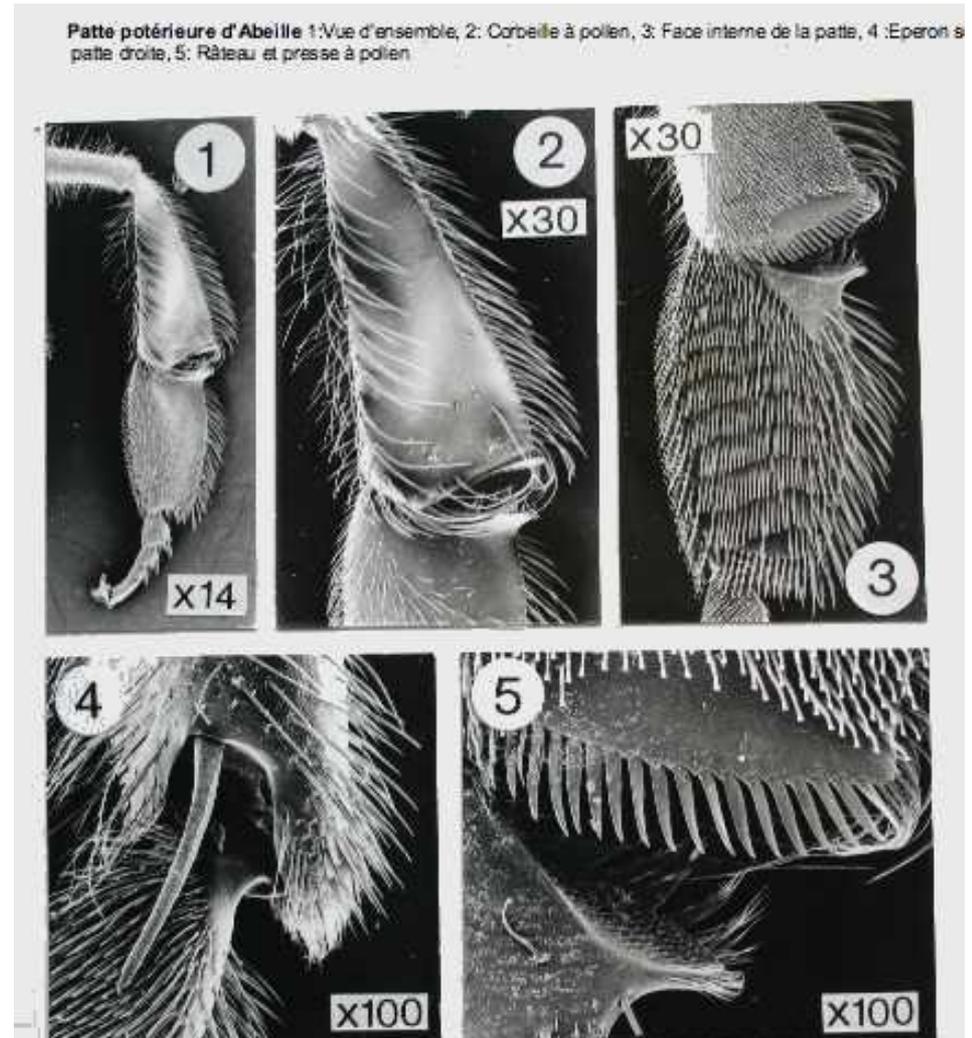


Pièce buccales de l'abeille  
= tube pour prélever le nectar

# Exemple de coévolution



Présence de très nombreuses soies permettant de prélever le pollen

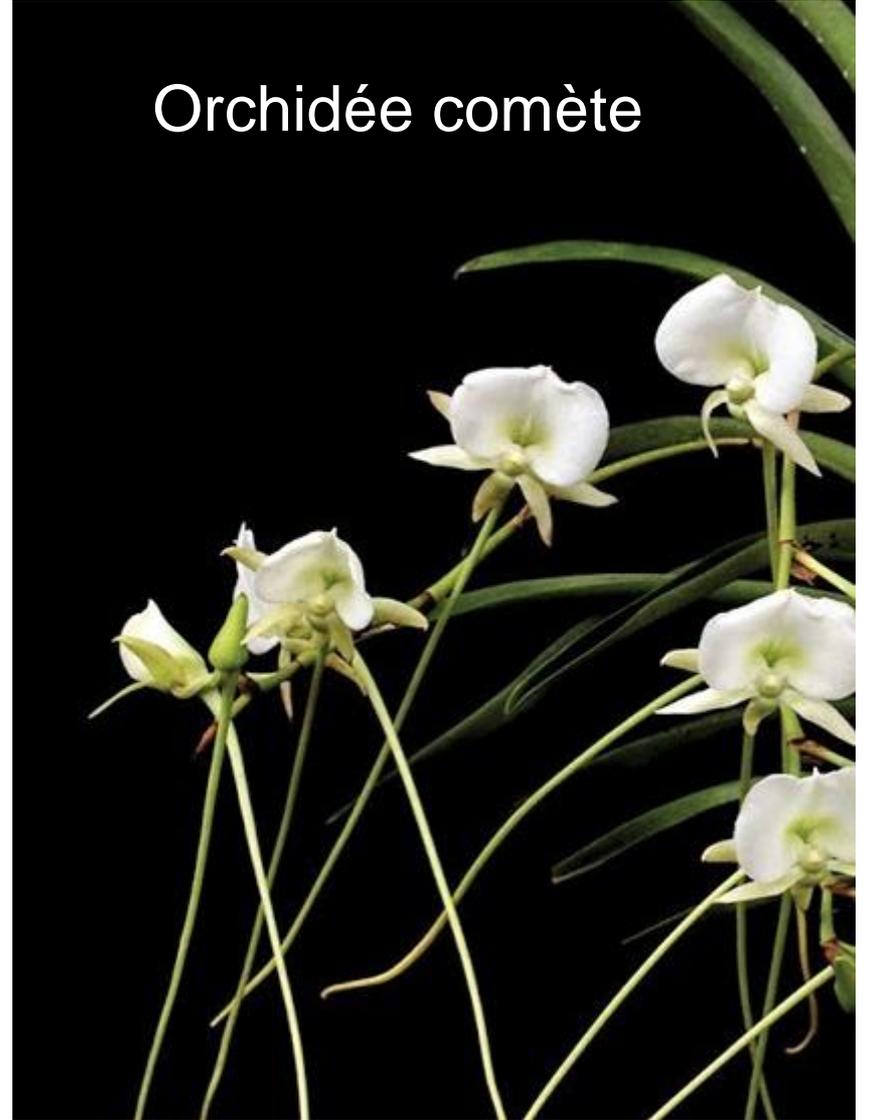


# Exemple de coévolution

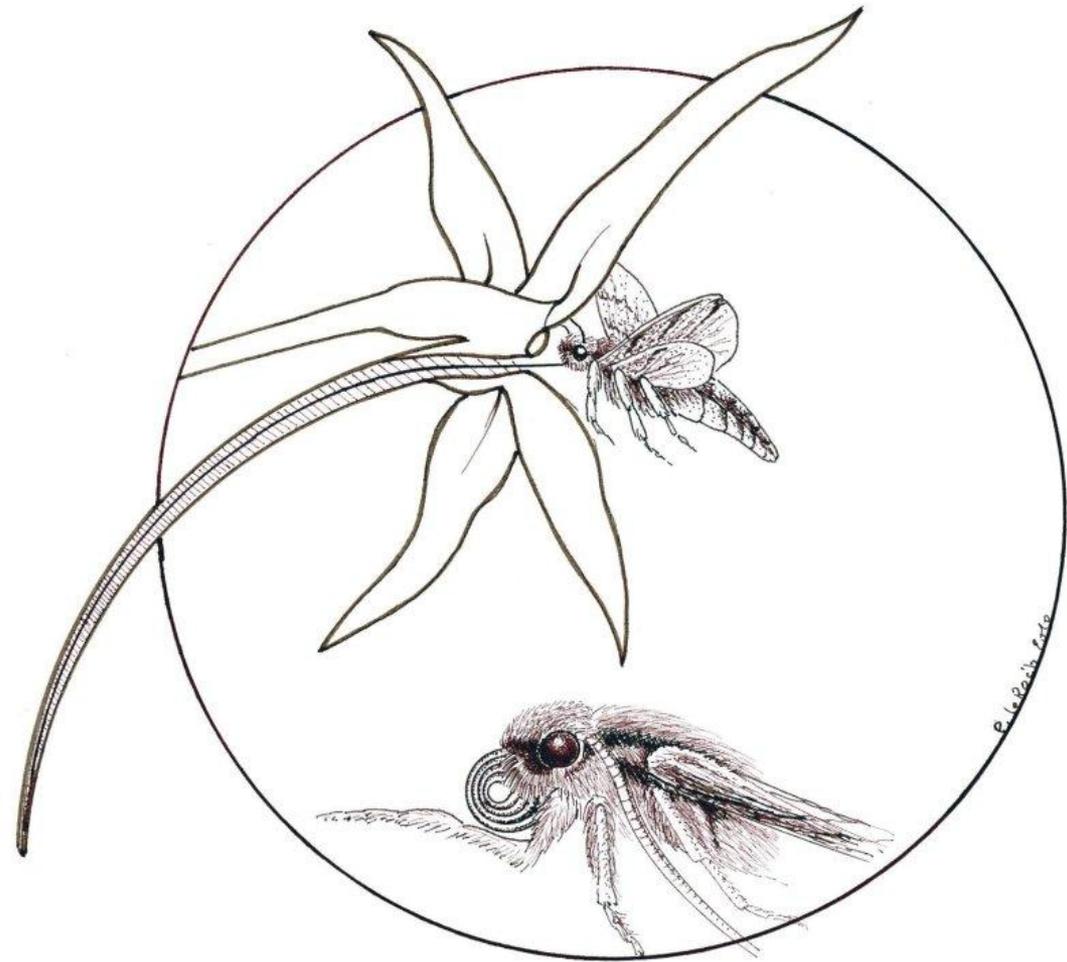
*Xanthopan morgani*  
(WALKER, 1856)



Orchidée comète



# Exemple de coévolution



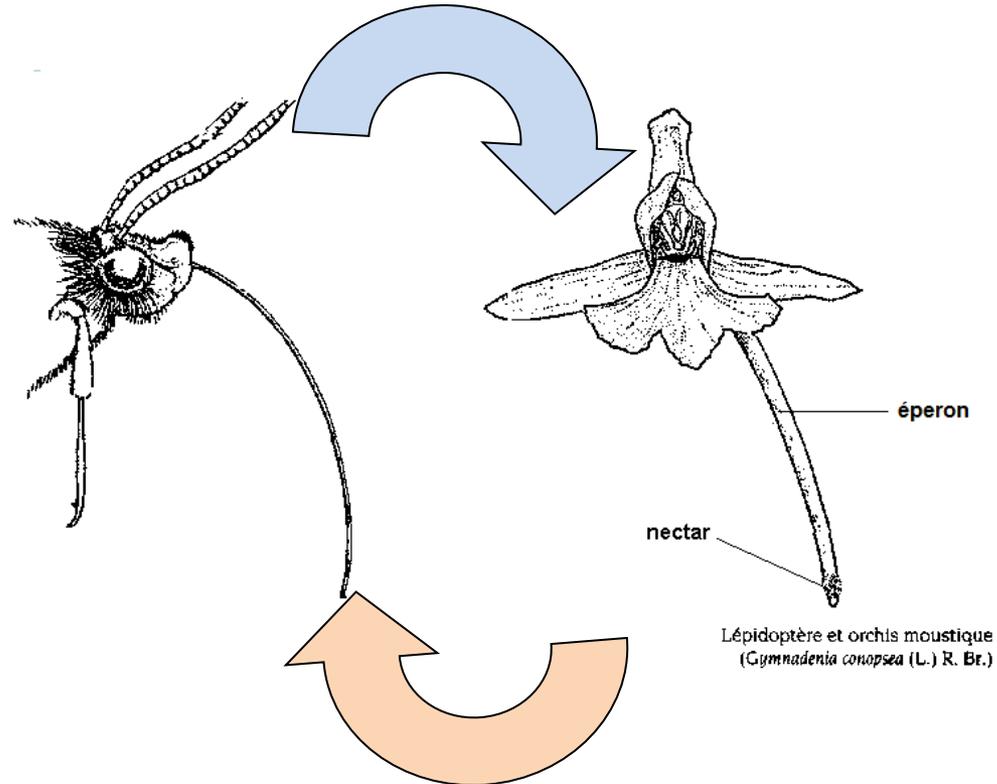
# Exemple de coévolution



## SELECTION NATURELLE

L'environnement biologique  
(des insectes avec des trompes longues)  
favorise les plantes avec des éperons encore plus longs

Coévolution



## SELECTION NATURELLE

L'environnement biologique  
(des fleurs avec des éperons longs)  
favorise les insectes avec des trompes longues

# Exemple de coévolution



Musaraigne – Afrique du sud

# Exemple de coévolution



Chauve-souris - Bolivie

# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

A. Organisation de la fleur.

B. La dispersion des cellules reproductrices.

**C. La dissémination des graines.**

## III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures

A. La protection contre les agressions physiques du milieu

B. La protection contre les autres êtres vivants.

# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

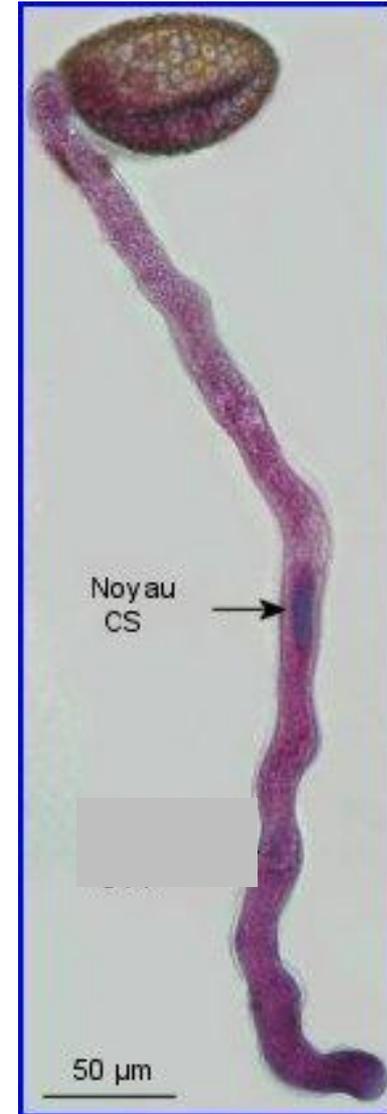
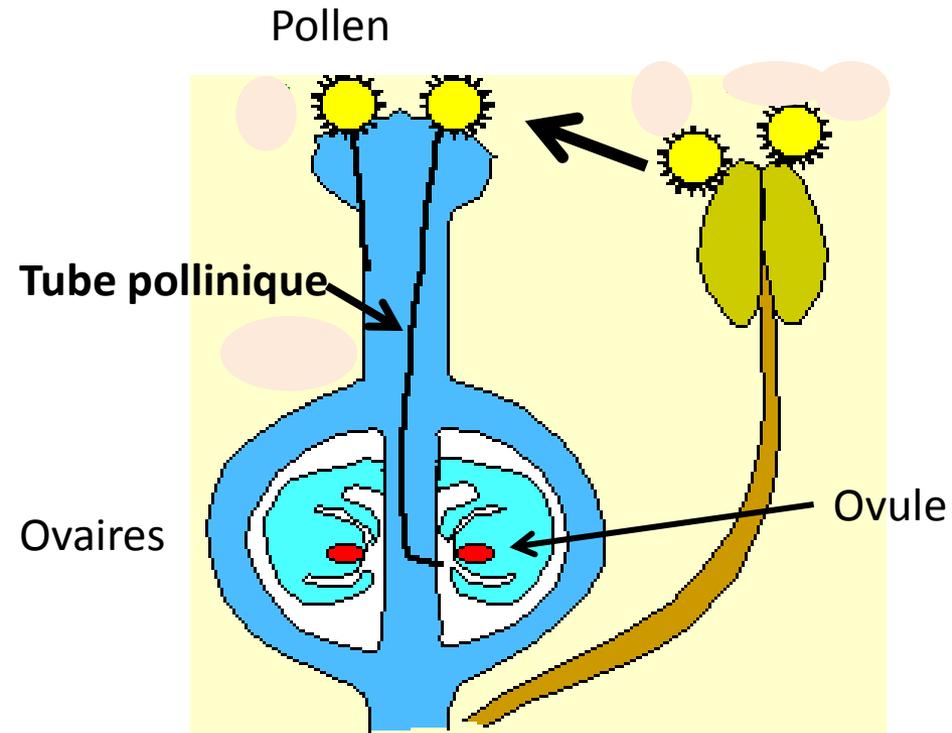
A. Organisation de la fleur.

B. La dispersion des cellules reproductrices.

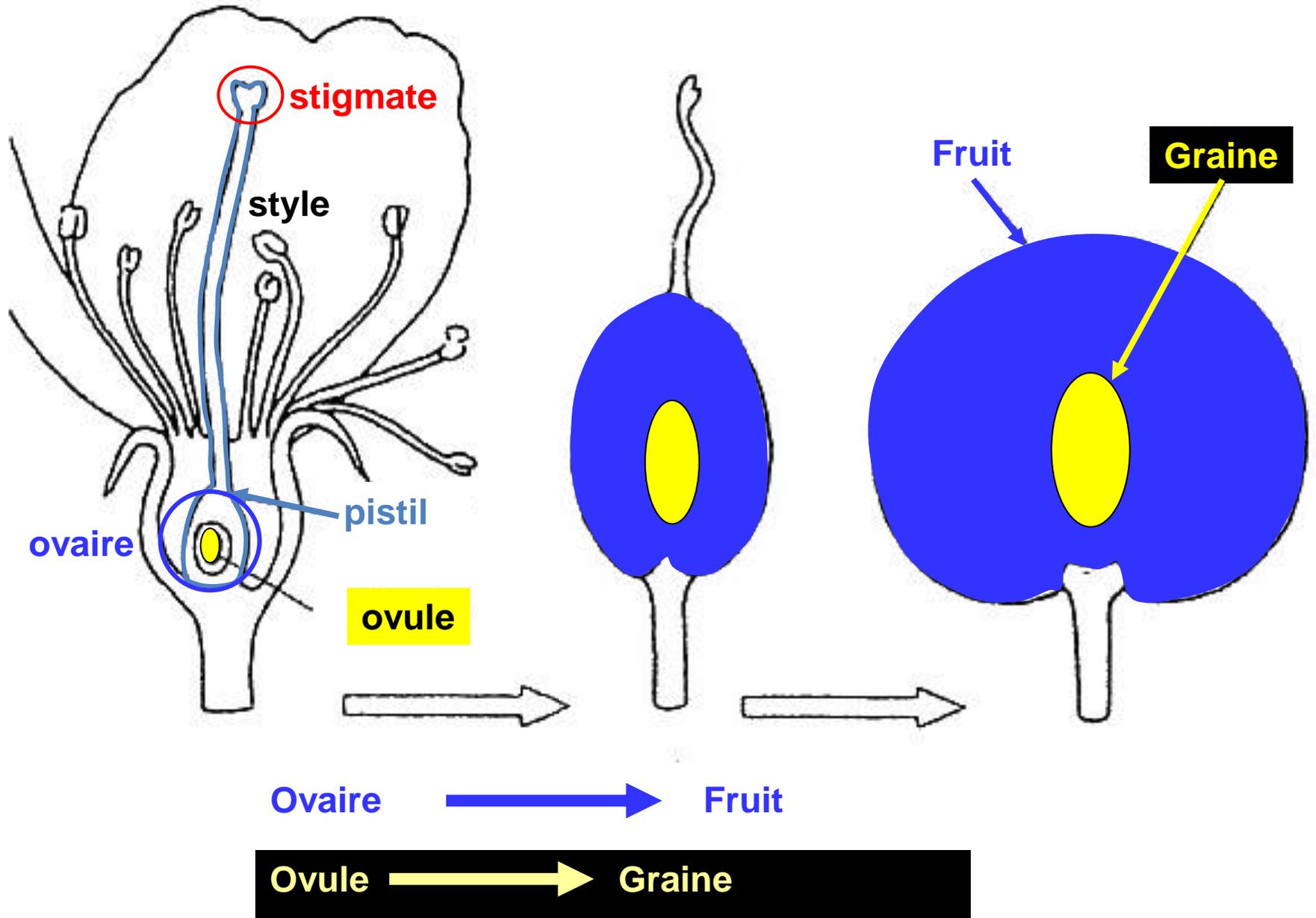
C. La dissémination des graines.

1. La transformation de la fleur en fruit

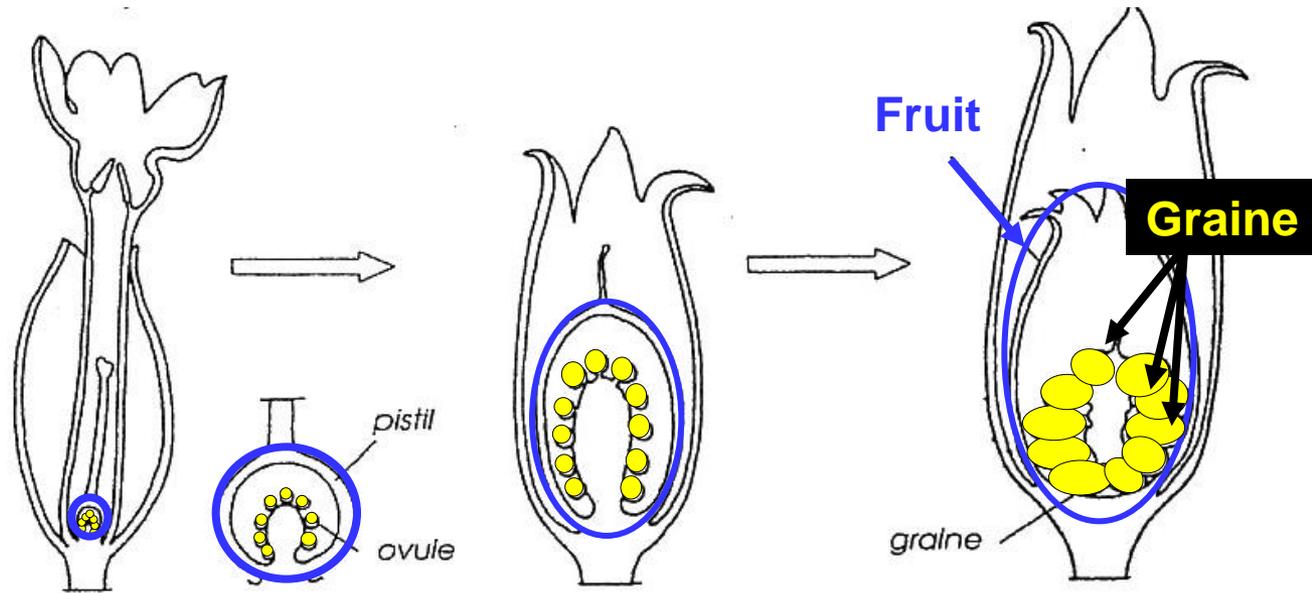
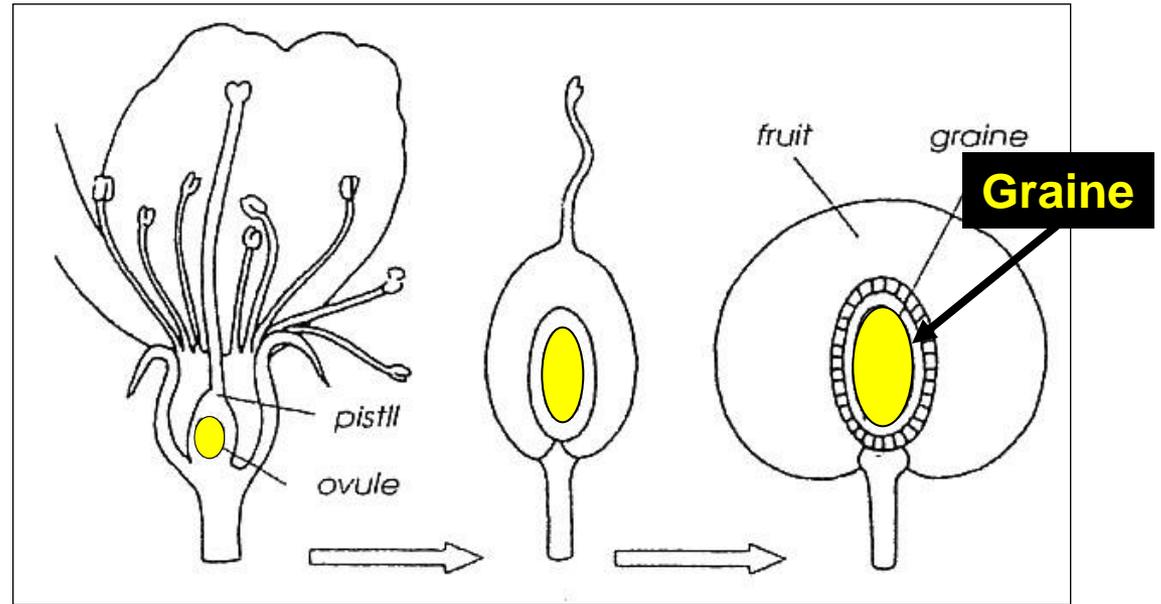
# Fécondation entre un grain de pollen et un ovule

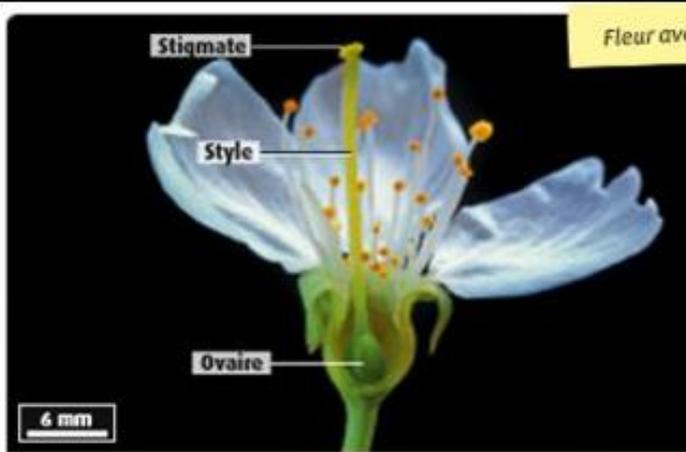


# De la fleur au fruit

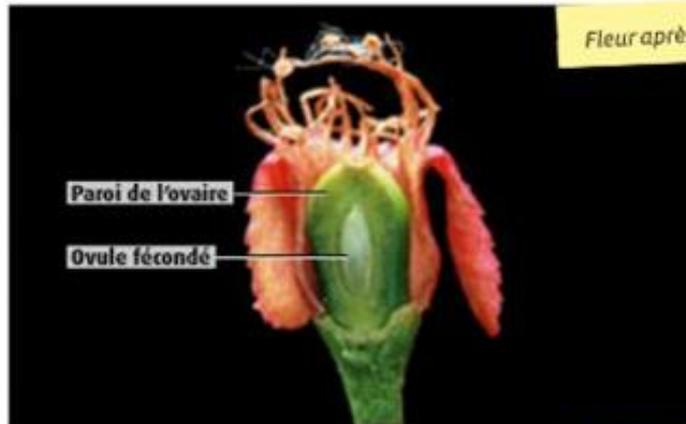


# De la fleur au fruit

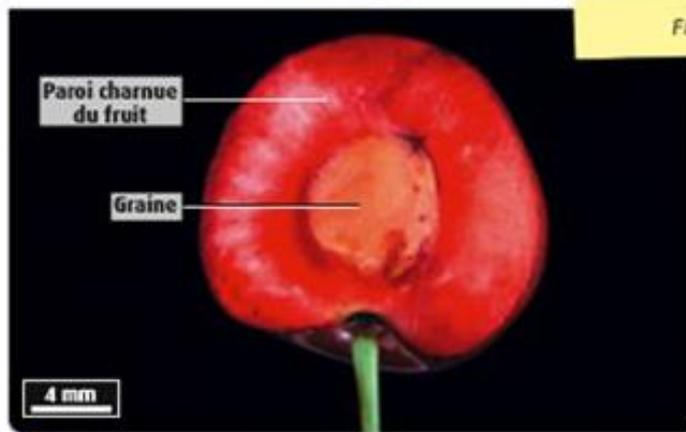
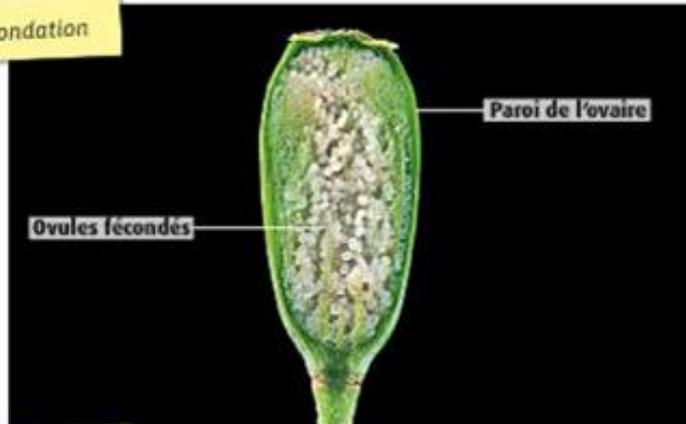




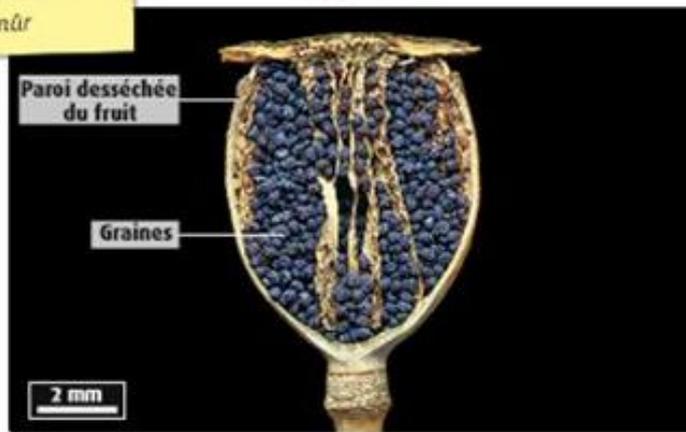
*Fleur avant fécondation*



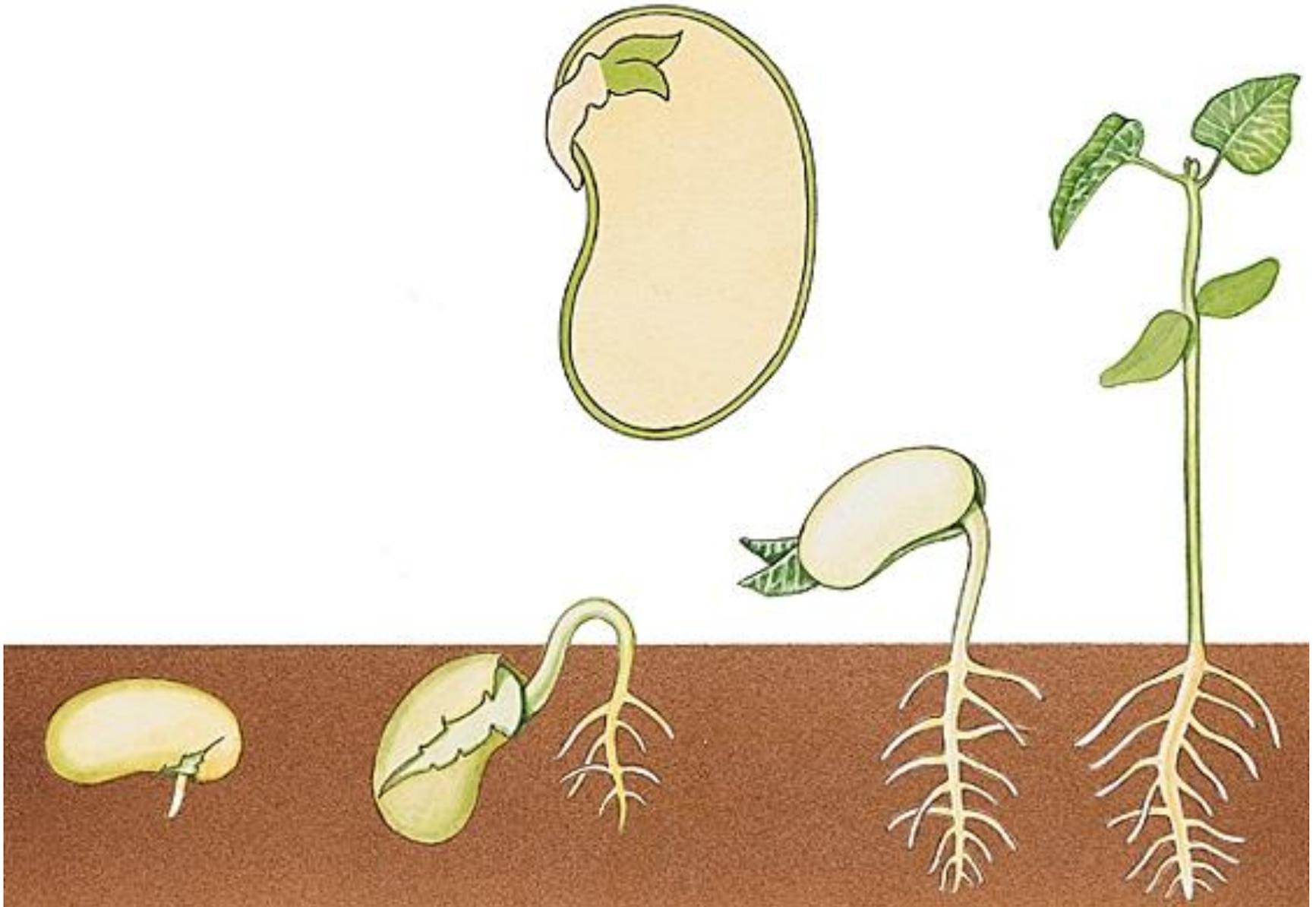
*Fleur après fécondation*



*Fruit mûr*



# De la graine à la plante



# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

A. Organisation de la fleur.

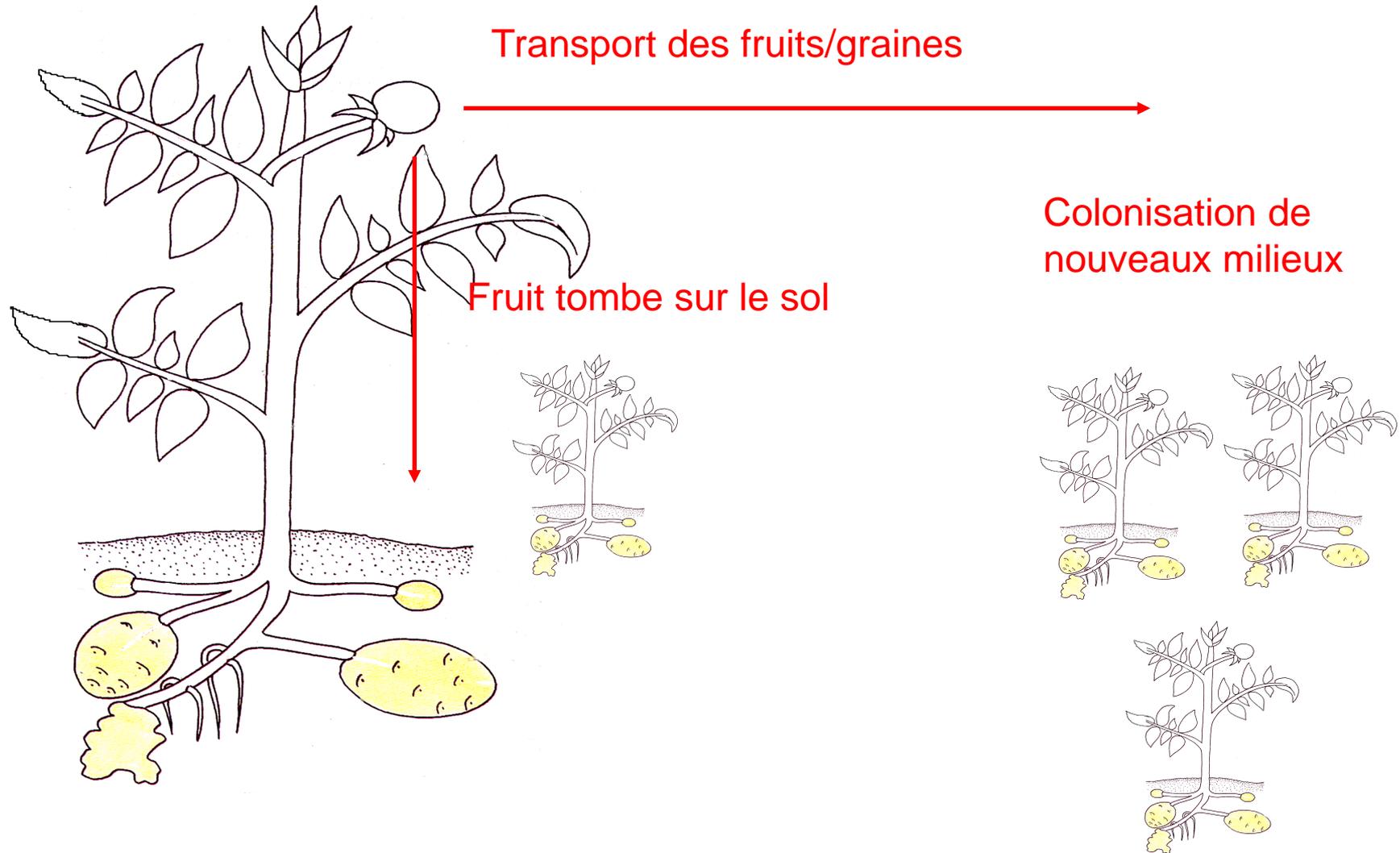
B. La dispersion des cellules reproductrices.

C. La dissémination des graines.

1. La transformation de la fleur en fruit

2. Les adaptations favorisant la dissémination des graines

# Dissémination et colonisation



# Dissémination par le vent



Fruit de l'Orme



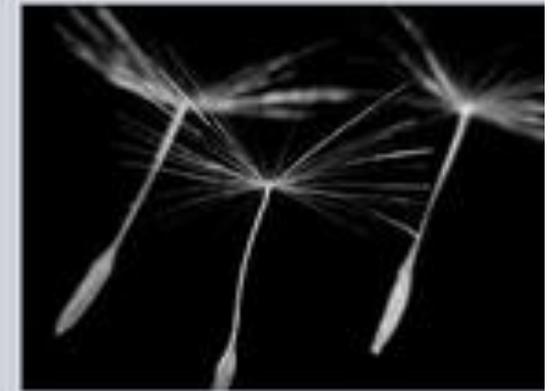
Fruit de l'Erable



Fruit du Charme

Présence d'ailes

Présence d'une aigrette chez le pissenlit



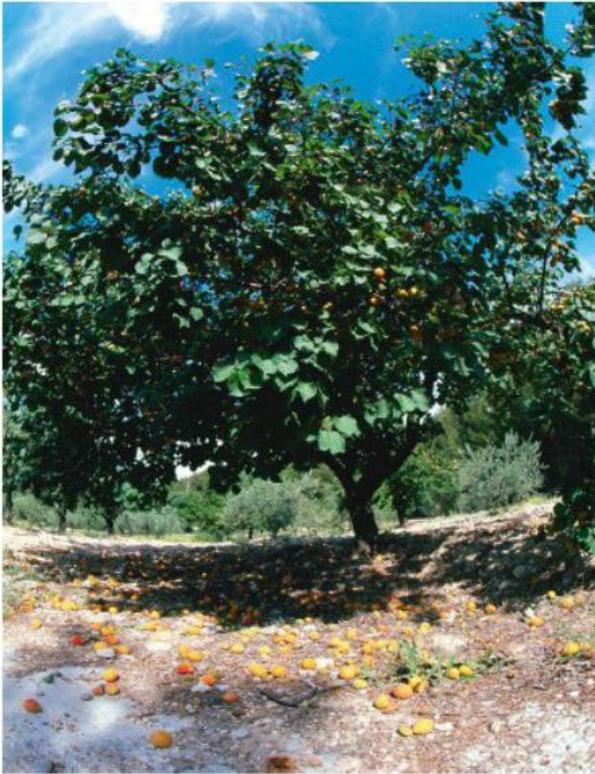
# Dissémination par les animaux



Présence de crochets (ex bardane)



# Dissémination par les animaux



Prunes tombées sous l'arbre



Fruits charnus, colorés, sucrés donc appétants



Graines de fruits dans des excréments de renard

# Exemple de coévolution



Le lézard *Tropidurus torquatus*

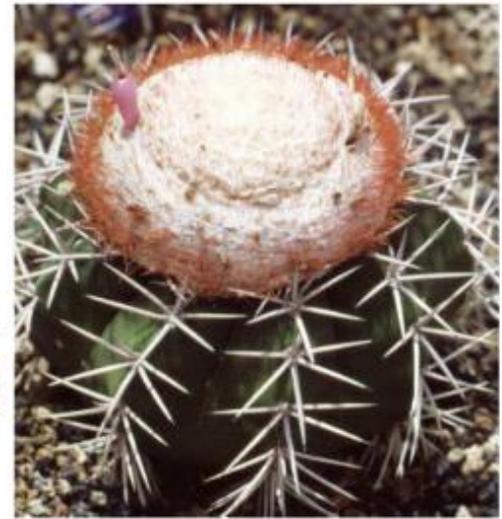
action sur le cactus

adaptation évolutive  
du lézard

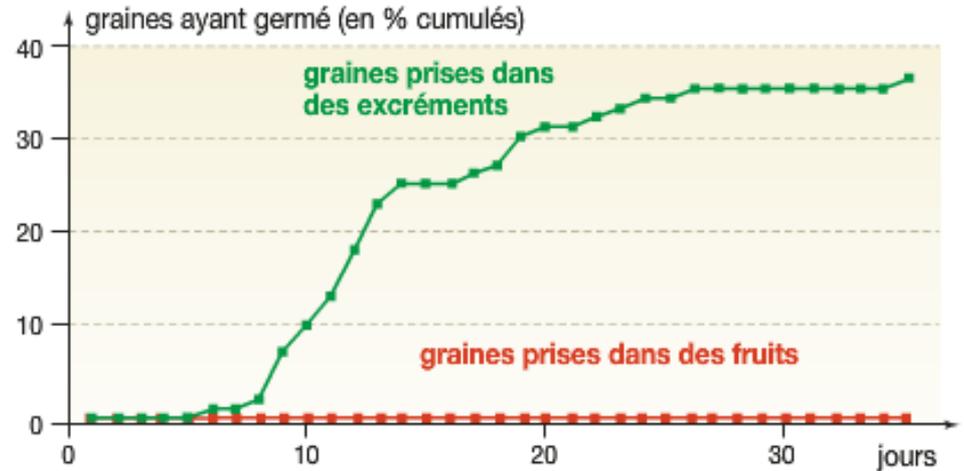
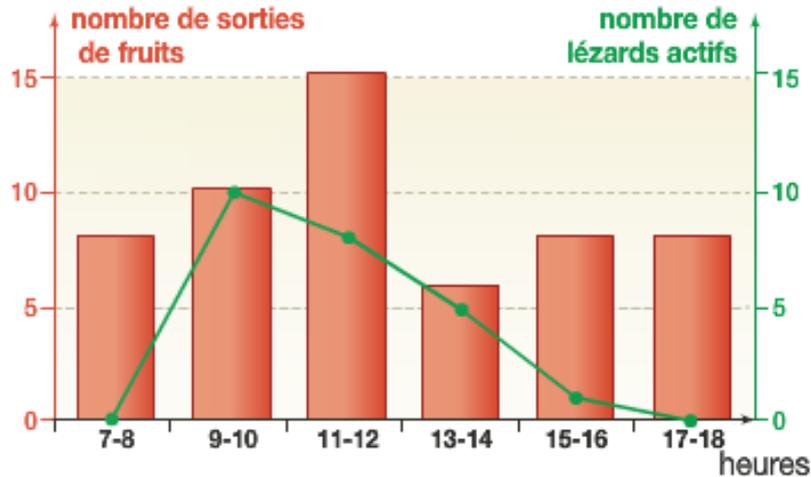
coévolution du cactus  
et du lézard

action sur le lézard

adaptation évolutive  
du cactus



*Melocactus violaceus* avec un fruit sortant du cephalium



# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

A. Organisation de la fleur.

B. La dispersion des cellules reproductrices.

C. La dispersion des graines.

## III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures

A. La protection contre les agressions physiques du milieu

B. La protection contre les autres êtres vivants.



G.MICHNIK

# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

## I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur

A. Les besoins nutritifs d'une plante

B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse

## II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

A. Organisation de la fleur.

B. La dispersion des cellules reproductrices.

C. La dispersion des graines.

## III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures

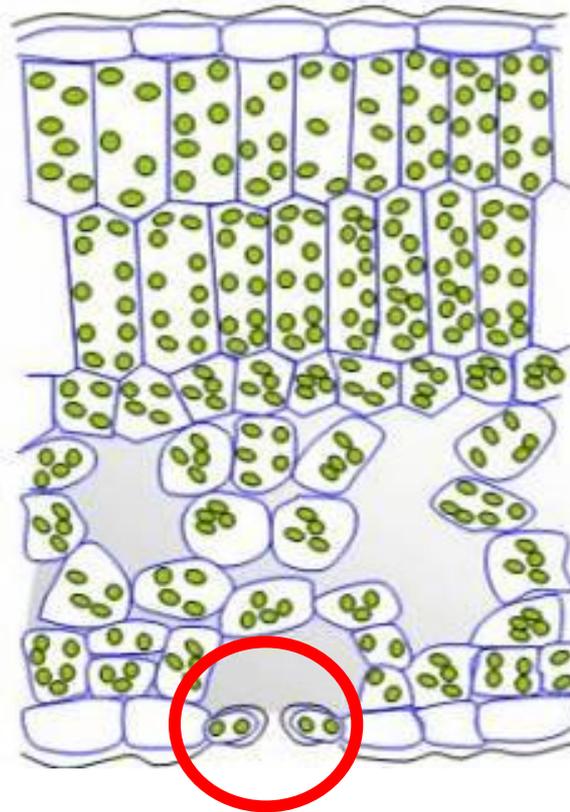
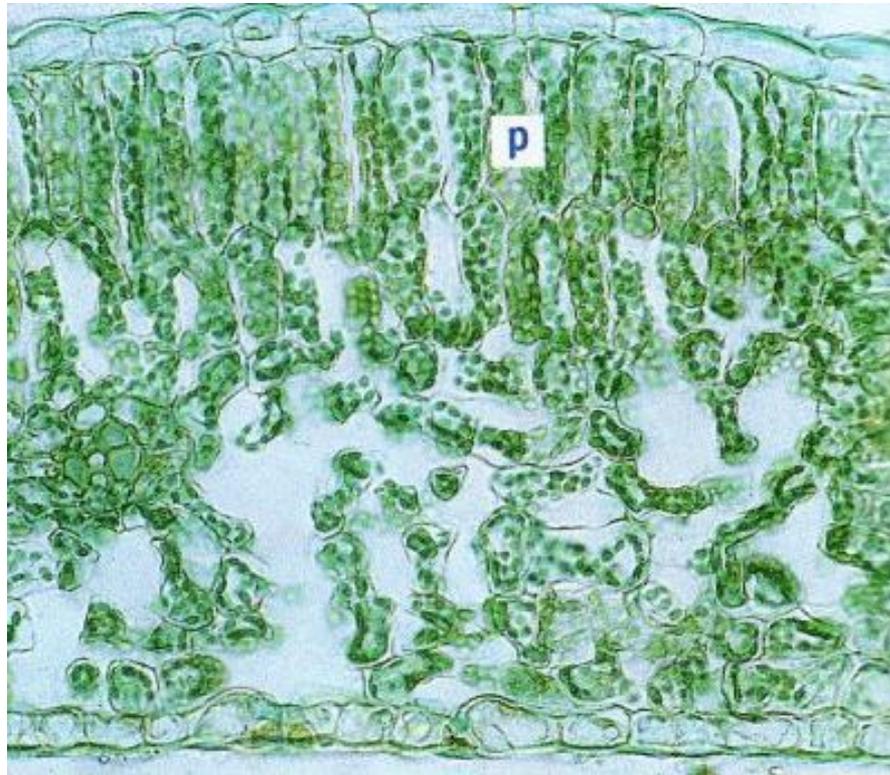
**A. La protection contre les agressions physiques du milieu**

B. La protection contre les autres êtres vivants.

- **Protection contre la déshydratation**
- Protection contre les variations saisonnières de température

# Présence d'une cuticule

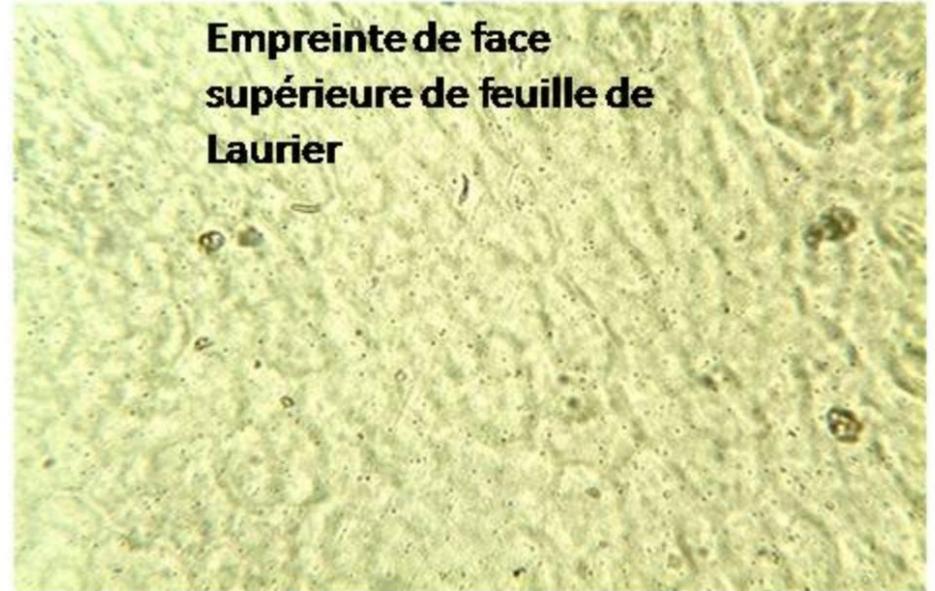
**Cuticule épaisse et imperméable**



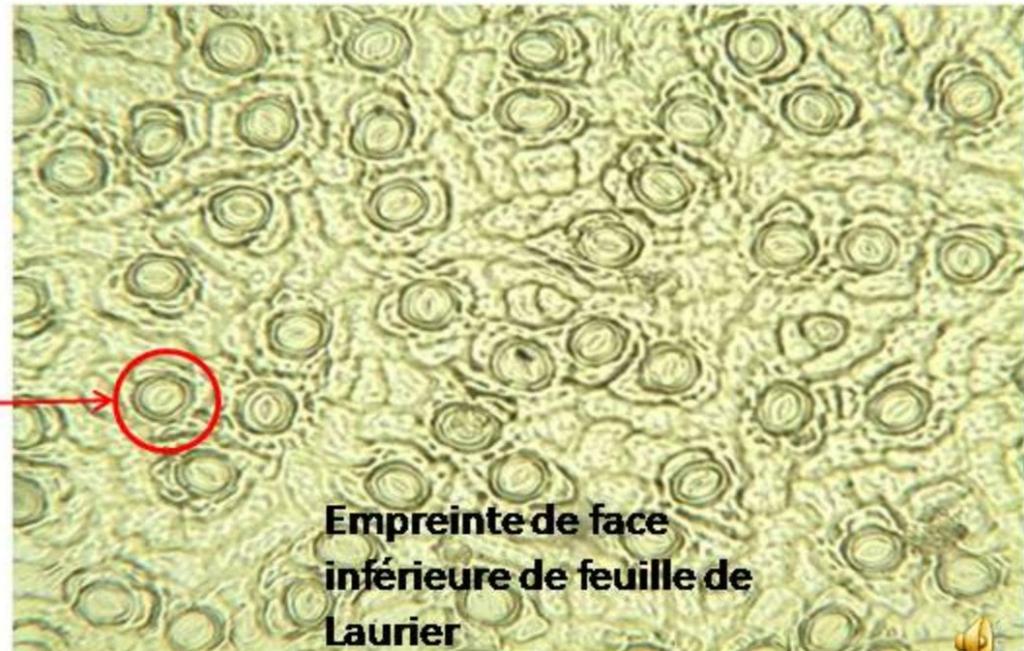
**stomate**

# Les stomates sont principalement répartis sur la face inférieure des feuilles

Le laurier de haie possède des feuilles horizontales avec une face supérieure et une face inférieure



Empreinte de face supérieure de feuille de Laurier

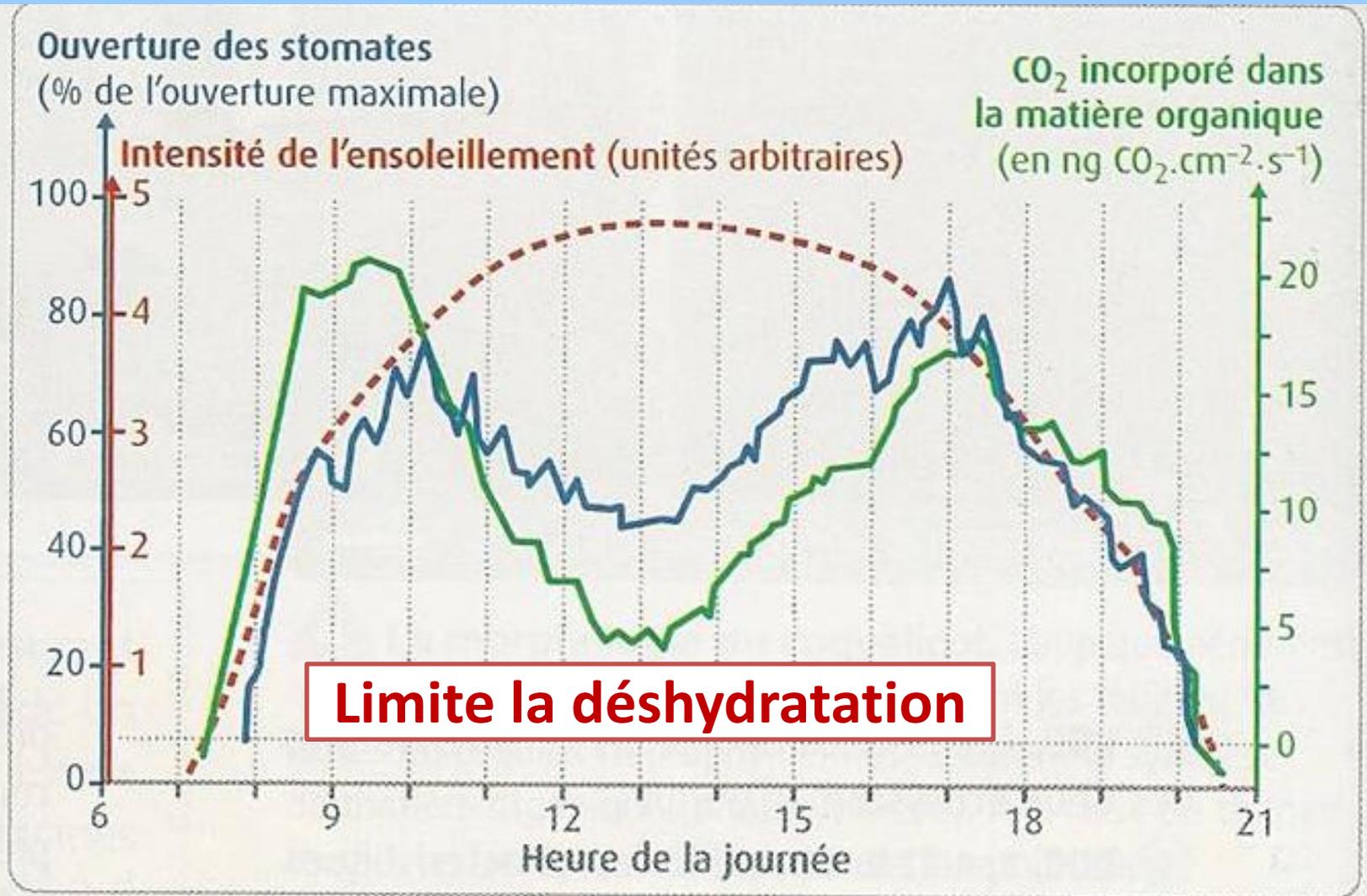


stomate

Empreinte de face inférieure de feuille de Laurier



# L'ouverture des stomates varie au cours de la journée



3

Les variations de l'ouverture des stomates et de l'incorporation du dioxyde de carbone chez un arbousier (plante méditerranéenne) au cours d'une journée d'été ensoleillée.

# Adaptation à la sécheresse

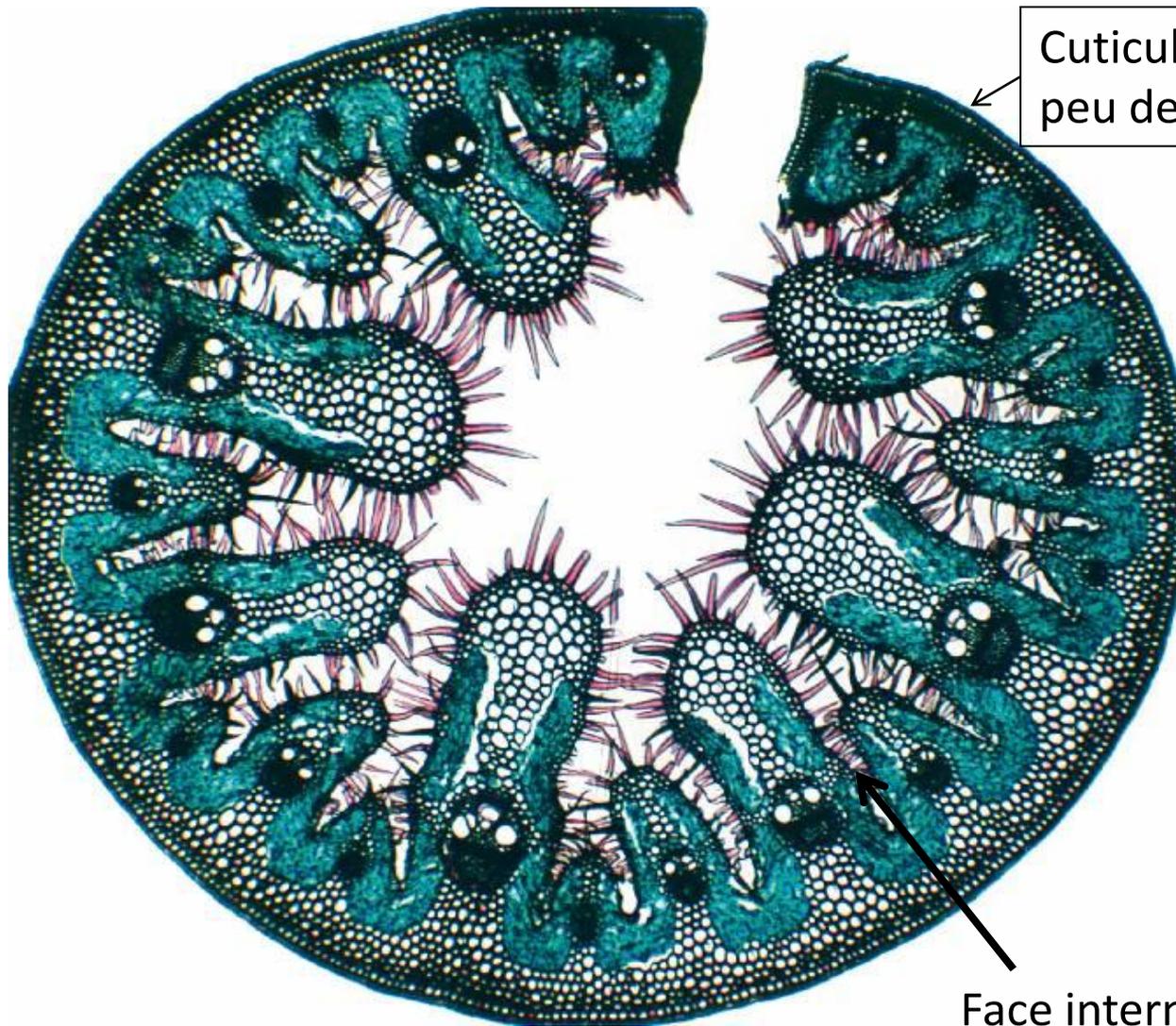


Oyat des dunes

Atmosphère de plus en plus sèche



Atmosphère humide : feuille étalée



Cuticule imperméable et lisse  
peu de stomates

**Pertes d'eau faibles**

**Réduisent la vitesse  
du vent**

Face interne :  
- Replis  
- Poils

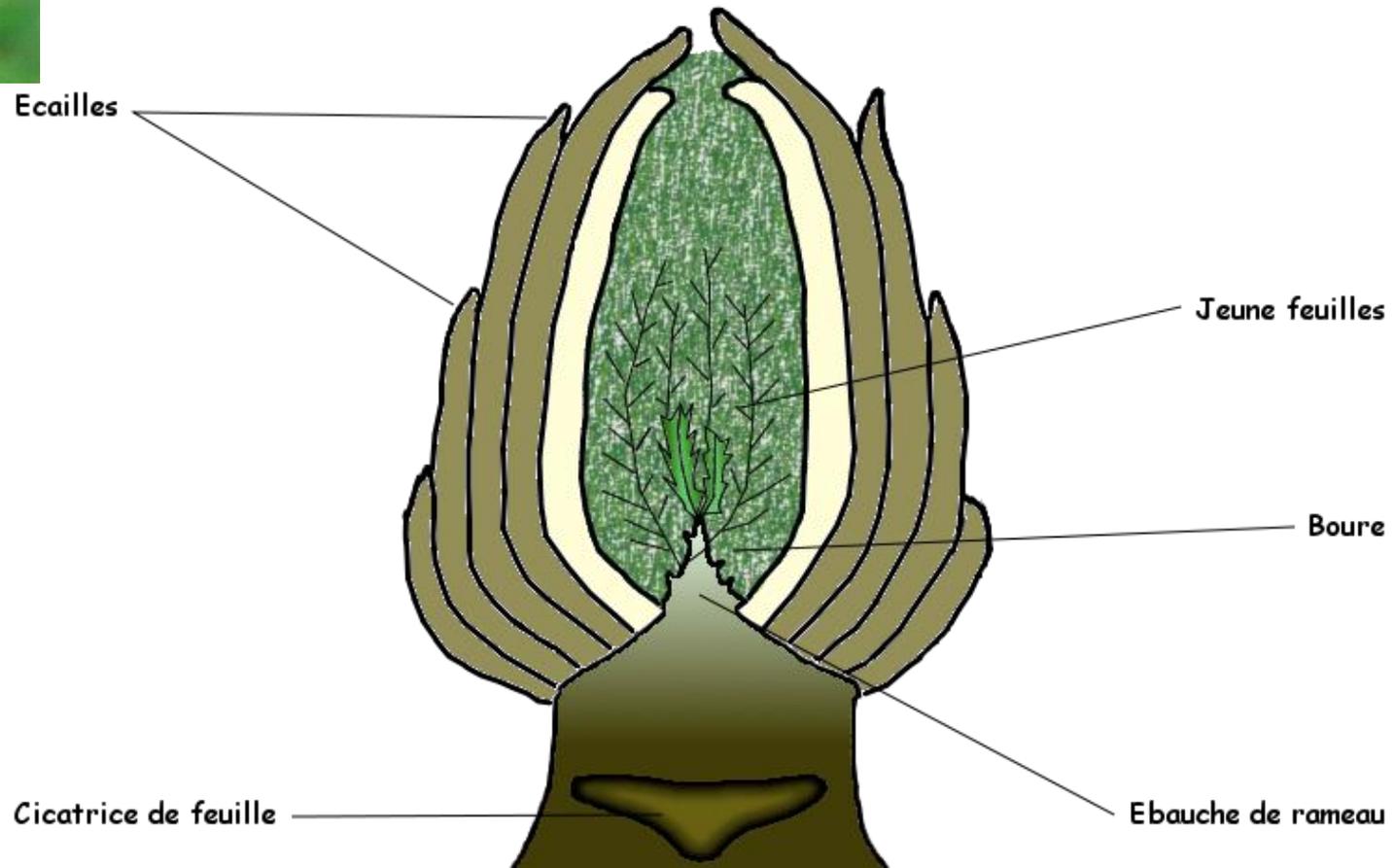
**Cela maintien une  
atmosphère plus  
humide que l'air  
ambient**

- Protection contre la déshydratation
- **Protection contre les variations saisonnières de température**

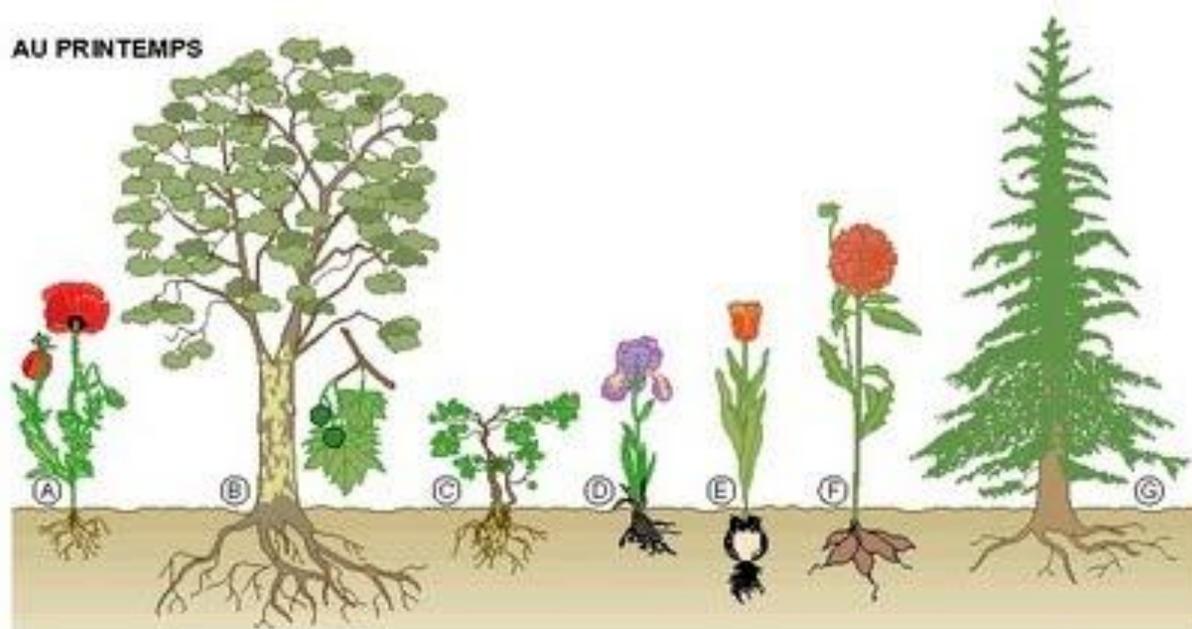
# Perte des feuilles



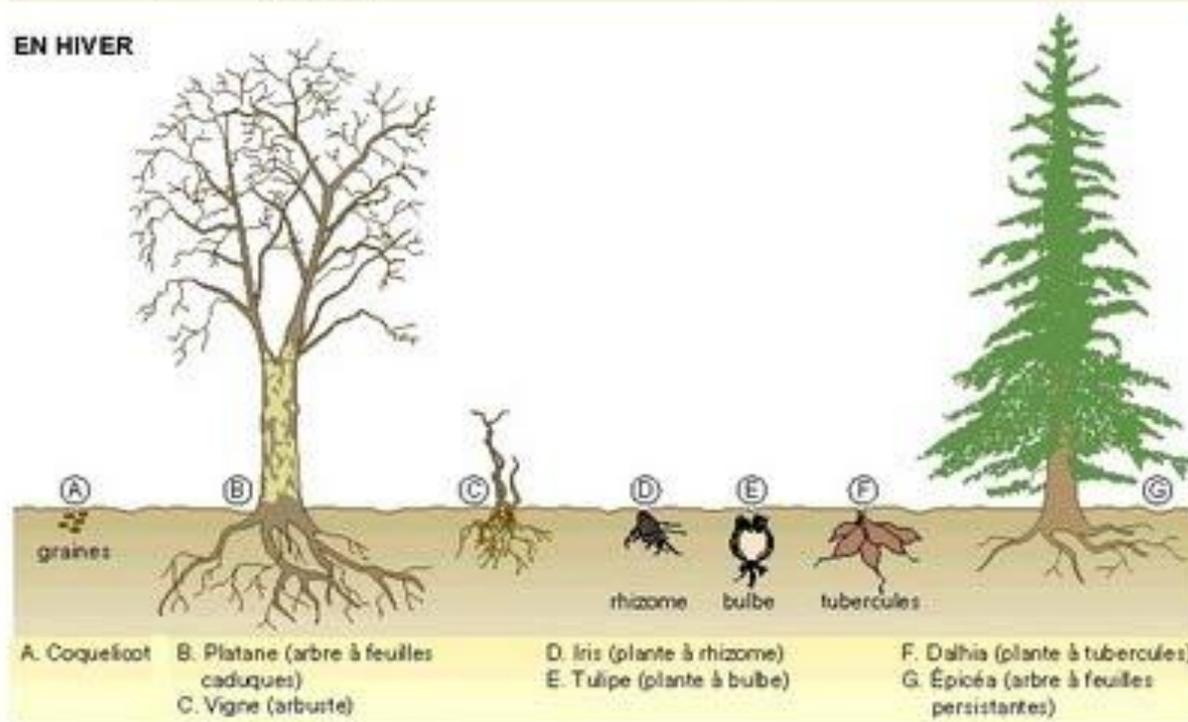
# Présence de bourgeons



## AU PRINTEMPS



## EN HIVER



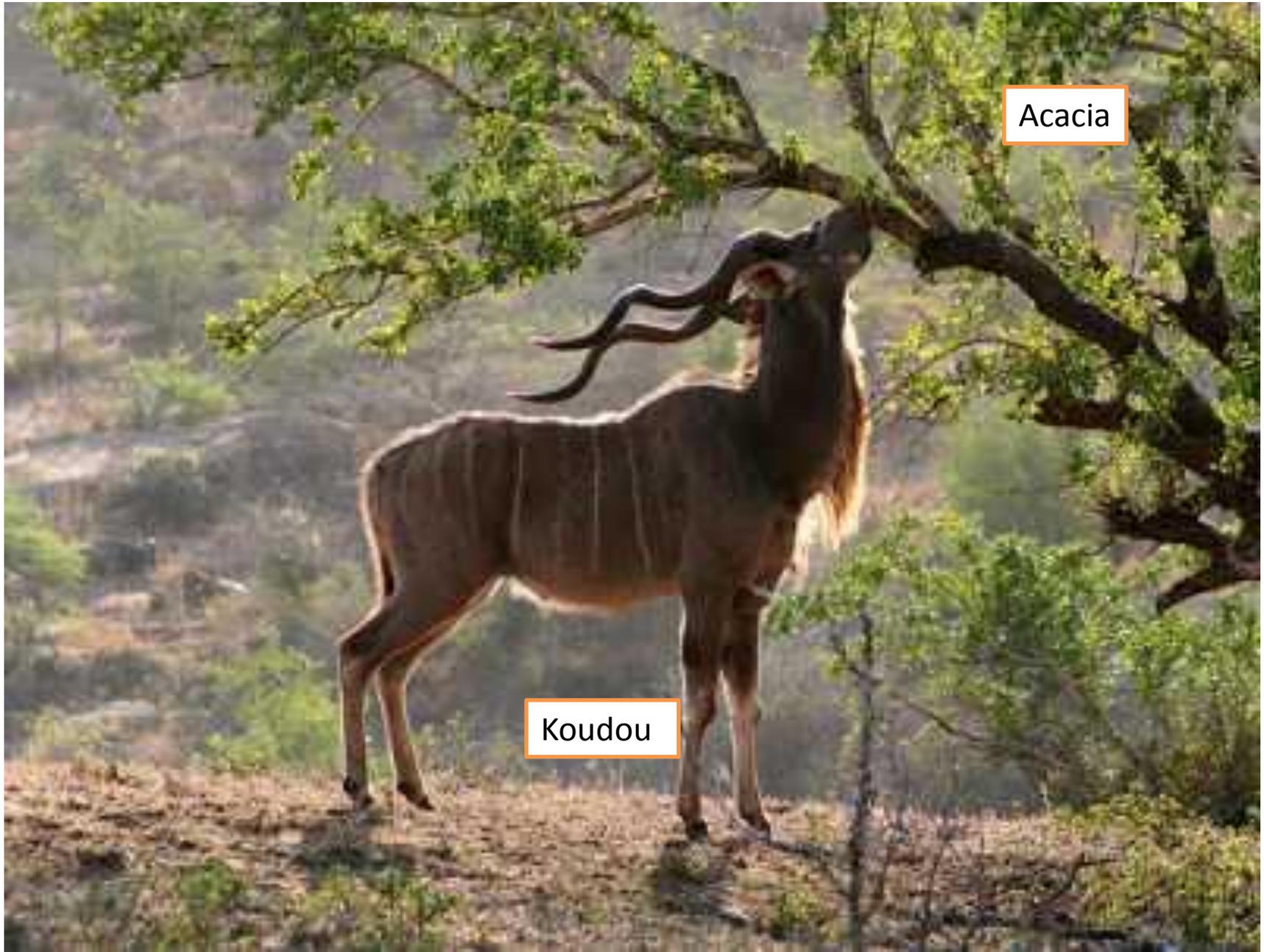
# Chapitre 5 : Les adaptations à la vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution

- I. Vie fixée et échanges avec le milieu extérieur
  - A. Les besoins nutritifs d'une plante
  - B. L'approvisionnement de la feuille en éléments indispensables à la photosynthèse
- II. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.
  - A. Organisation de la fleur.
  - B. La dispersion des cellules reproductrices.
  - C. La dispersion des graines.
- III. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures
  - A. La protection contre les agressions physiques du milieu
  - B. La protection contre les autres êtres vivants.**

# Présence d'épines protectrices



# Production de molécules **répulsives** ou toxiques

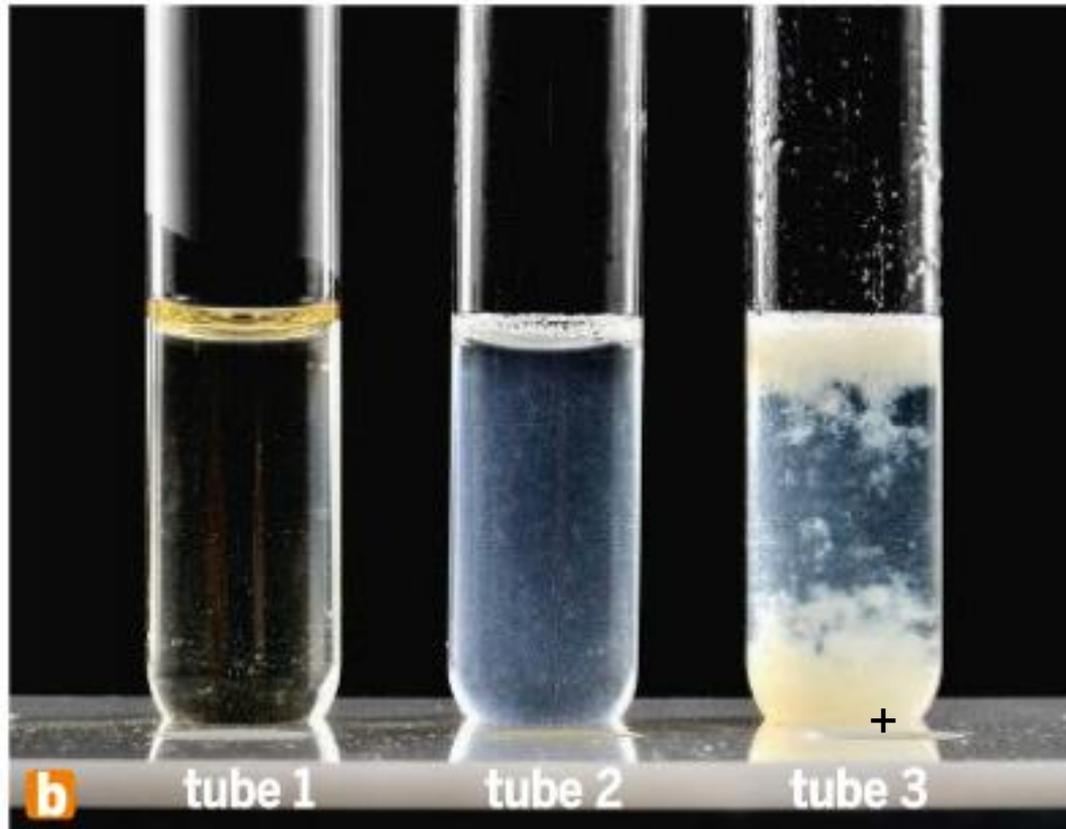


Acacia

Koudou

# Production de molécules **répulsives** ou toxiques

Mettre en évidence les effets des tanins  
sur la salive



Tube 1 : eau + tanins

Tube 2 : salive + eau

Tube 3 : eau + salive + tanins

+ citronnelle, le limonène, le menthol, le camphre

# Association symbiotique entre une fourmi et un acacia

