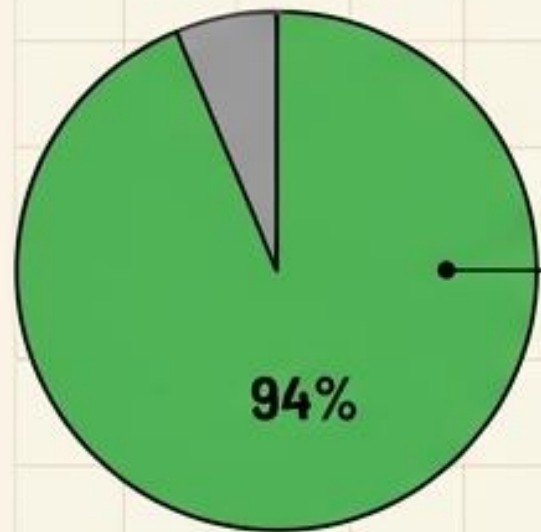


# Les Angiospermes



# La domination planétaire par l'innovation anatomique



90-96% de la biodiversité végétale terrestre

94%



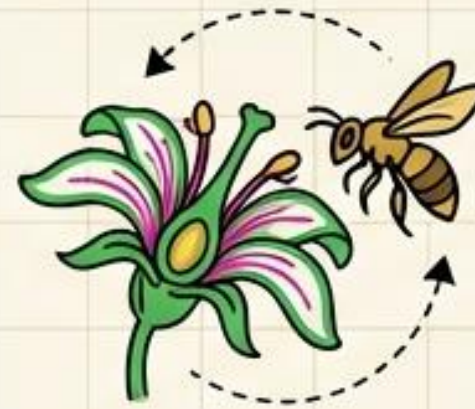
## Angiosperme

(du grec *angeion* : vase/ récipient, et *sperma* : graine). Plantes dont l'ovule est protégé dans un ovaire clos, qui se transformera en fruit.



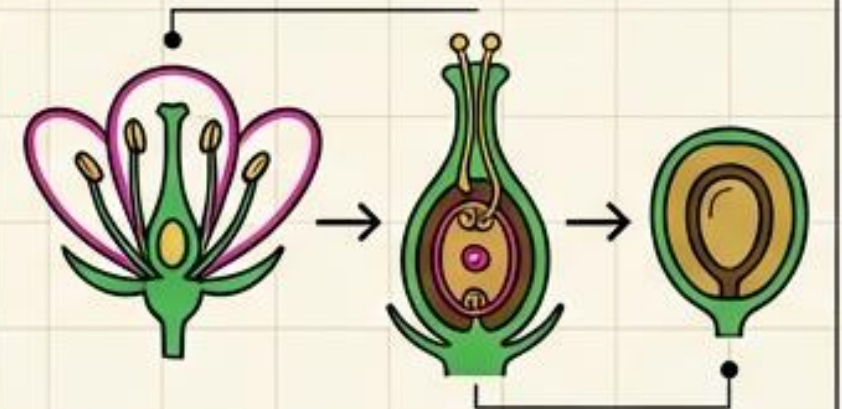
### • Apparition

~145 millions d'années (Crétacé). Le taxon basal actuel est *Amborella trichopoda*.



### • Succès Évolutif

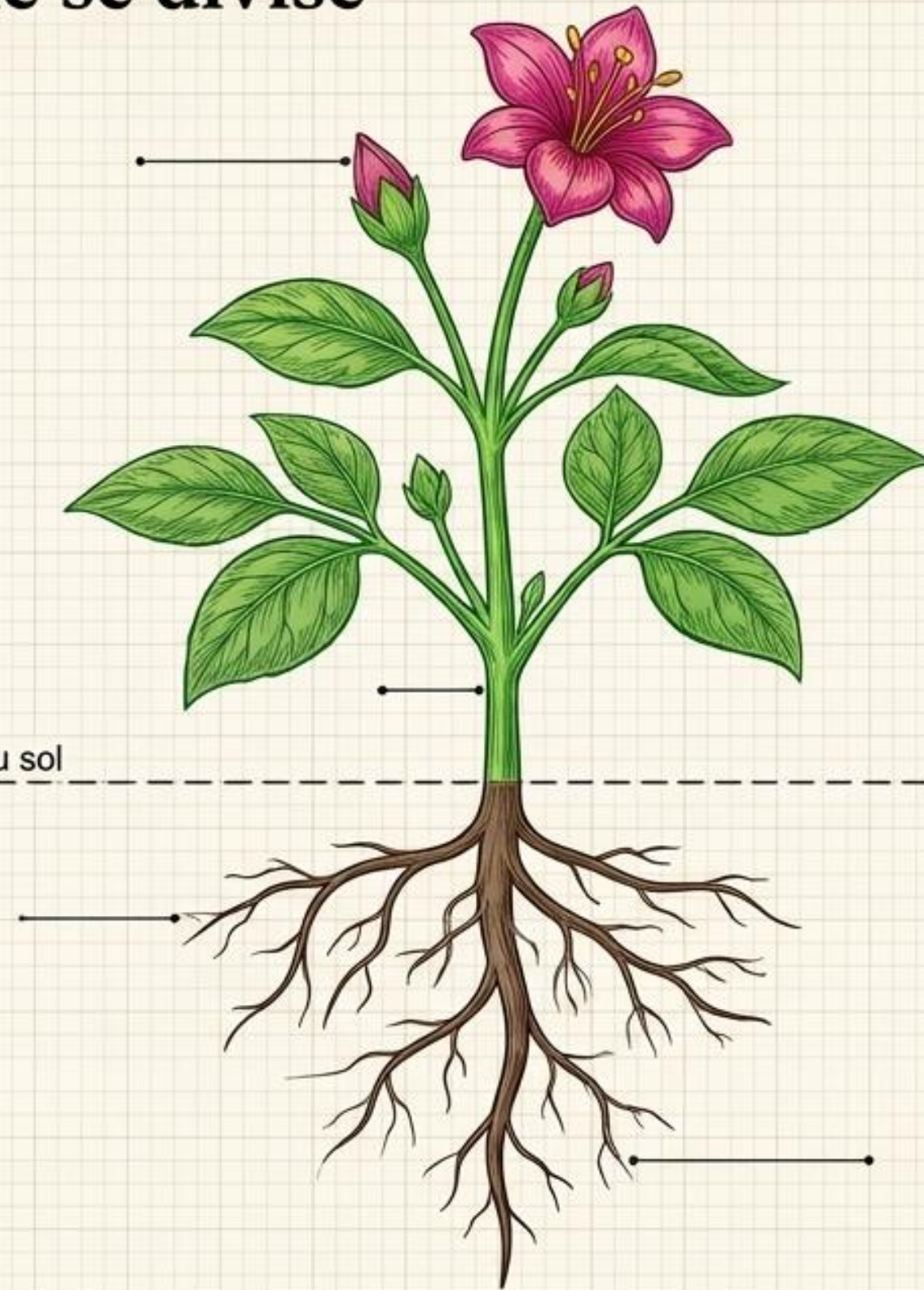
Coévolution spectaculaire avec les insectes pollinisateurs.



### • Innovations Majeures

Condensation des organes reproducteurs en une fleur, double fécondation, et protection absolue des graines.

# L'architecture générale se divise en deux systèmes complémentaires

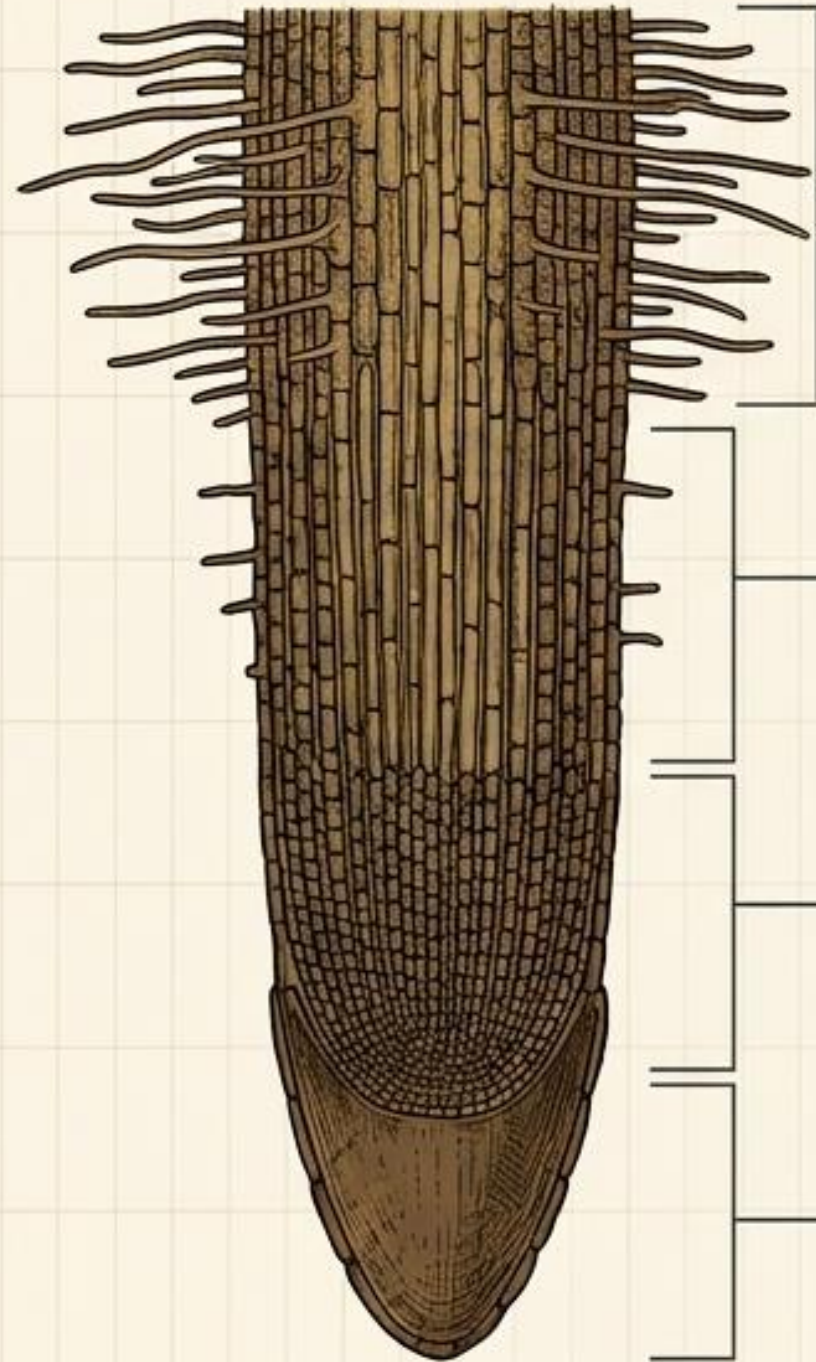


**Système Caulinaire (Aérien)**  
Phototropisme positif.  
Composé de la Tige (support et conduction), des Feuilles (organes photosynthétiques) et des Fleurs (appareil reproducteur).

**Système Racinaire (Souterrain)**  
Géotropisme positif. Assure l'ancrage, l'absorption d'eau et de minéraux.

Note : Les feuilles et tiges constituent l'appareil végétatif (stérile), tandis que la fleur porte l'appareil reproducteur (fertile).

# La racine : une machine de forage et d'absorption



## Zone de Maturation (Assise pilifère)

Extension des cellules épidermiques en poils absorbants. Ils réalisent la majorité de l'absorption d'eau et de nutriments.

## Zone d'Élongation

Allongement des cellules permettant la croissance verticale.

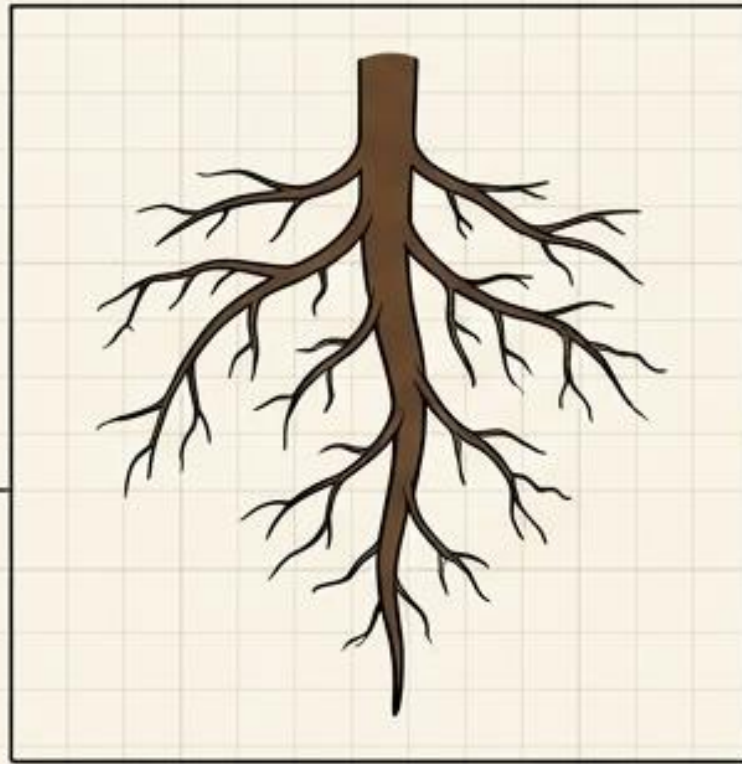
## Zone Méristématique

Foyer de division cellulaire active.

## La Coiffe

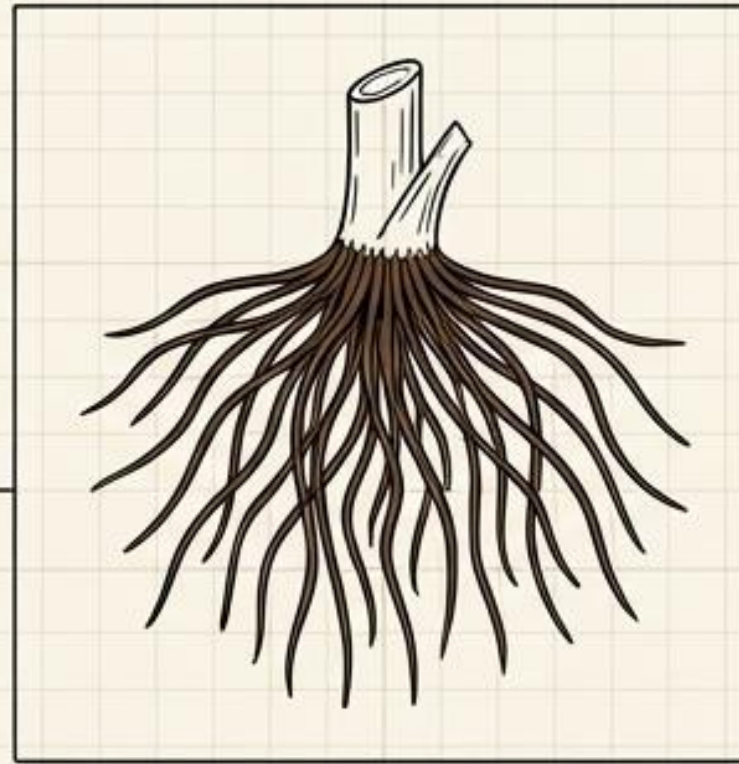
Bouclier protecteur terminal qui pénètre le sol en protégeant le méristème.

# Typologie morphologique des systèmes racinaires



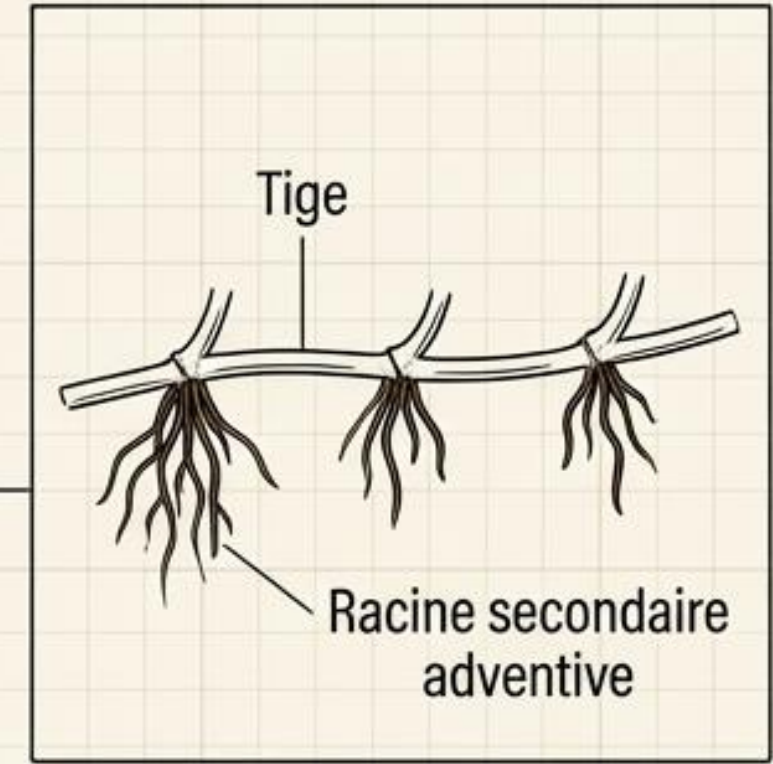
## • Racine Pivotante

Une racine principale verticale épaisse d'où partent des ramifications secondaires. Typique des Eudicotylédones (ex: Chêne, Carotte). Résiste à l'arrachement profond.



## • Racine Fasciculée

Faisceau de racines d'importance égale naissant à la base de la tige. Typique des Monocotylédones (ex: Maïs, Graminées). Excellente fixation de surface contre l'érosion.



## • Racine Adventive

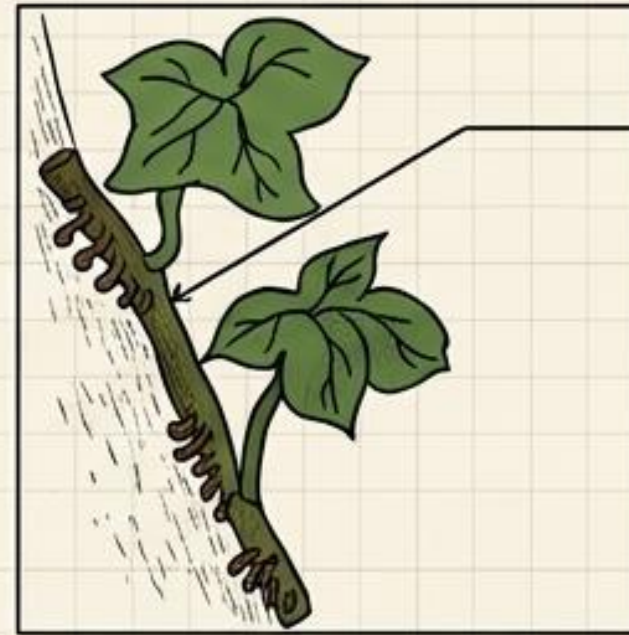
Prend naissance sur une tige (aérienne ou souterraine) ou une feuille, au lieu du tissu racinaire normal. Fréquent dans le bouturage (ex: Fraisier).

# La diversité adaptative : quand la racine change de fonction



- **Tubercules Racinaires**

Hypertrophie par accumulation de réserves pour survivre à la mauvaise saison (ex: Betterave, Carotte).



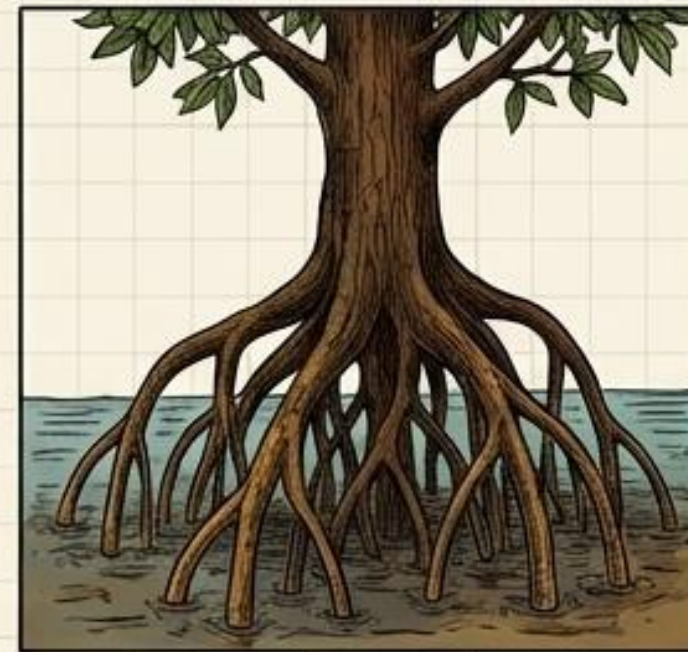
- **Crampons**

Fines racines adventives permettant de s'agripper solidement aux supports verticaux (ex: Lierre).



- **Pneumatophores**

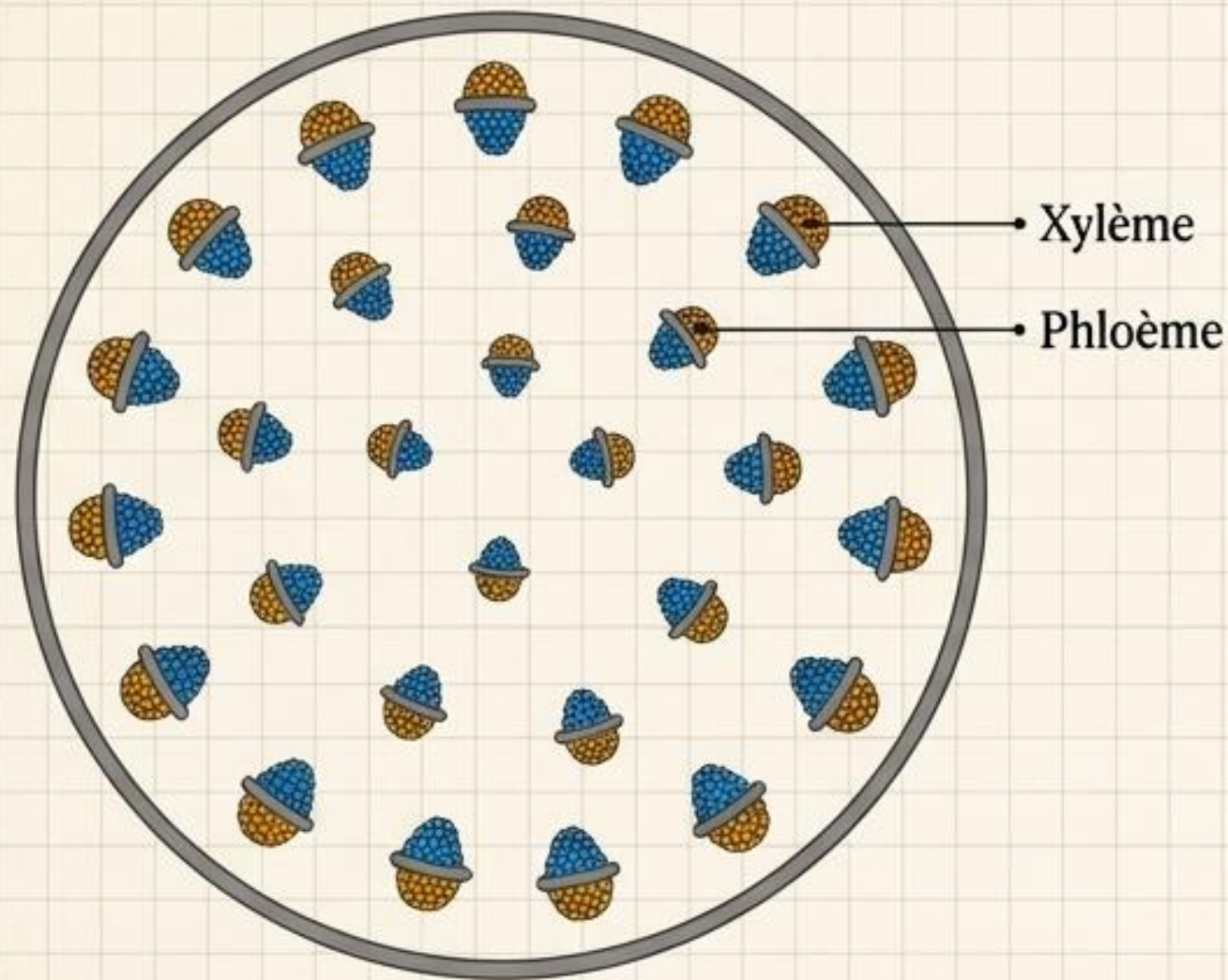
Racines à géotropisme négatif émergeant de sols anoxiques pour absorber l'oxygène (ex: Palétuviers).



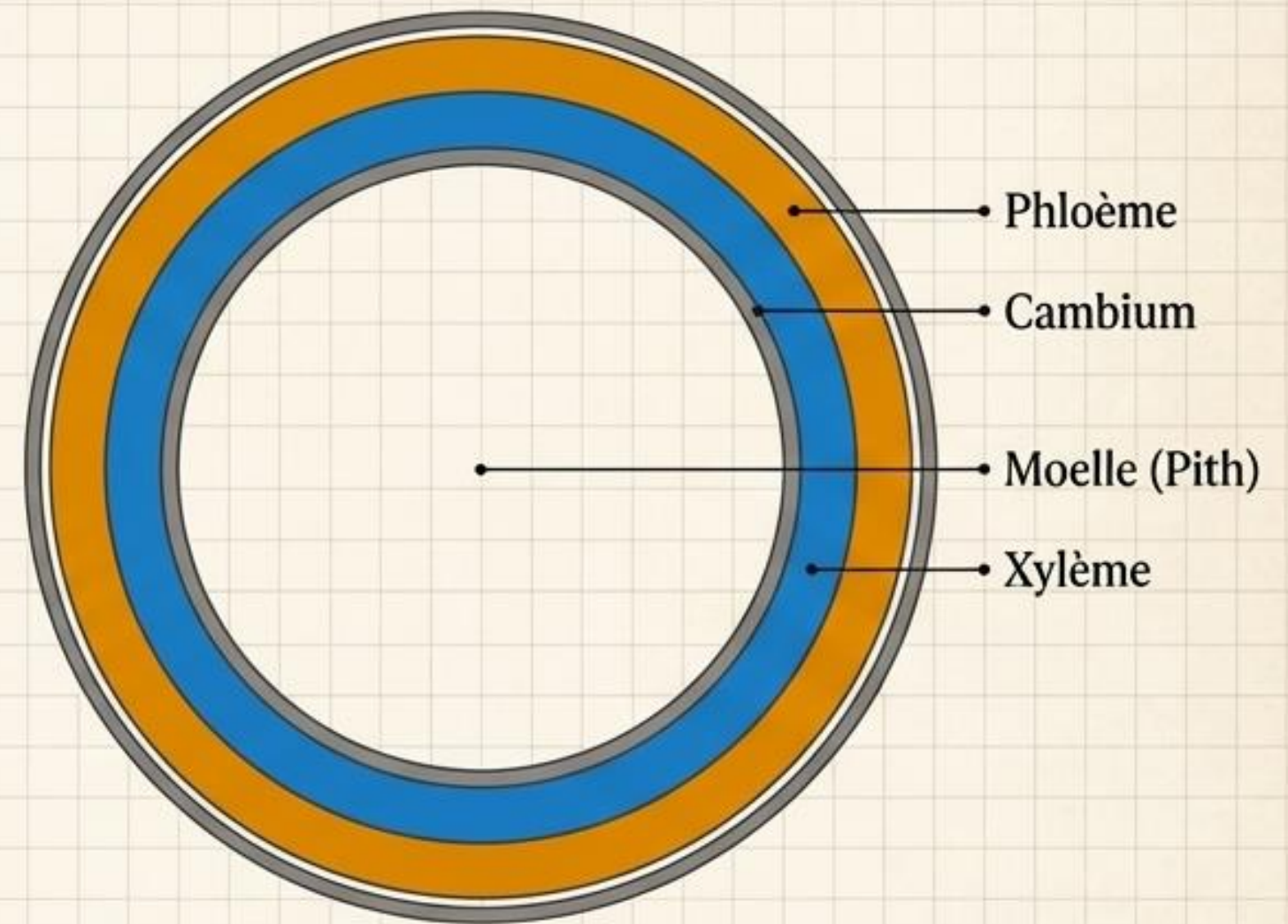
- **Racines Échasses**

Racines aériennes adventives limitant l'enfoncement dans les substrats mouvants (ex: Mangroves).




# Le squelette vasculaire : la plomberie interne de la tige



**Monocotylédones**



**Dicotylédones**

-  **Xylème** : Canaux conducteurs d'eau et de minéraux bruts (ascendant).  
Forme les cernes annuels chez les ligneux.
-  **Phloème** : Tissus conducteurs de la sève élaborée (sucres issus de la photosynthèse).
-  **Cambium** : Tissu méristématique responsable de la croissance en épaisseur.

## Monocotylédones

- Faisceaux vasculaires dispersés.
- Pas de véritable croissance secondaire.

## Dicotylédones

- Faisceaux disposés en anneau continu.
- Présence de cambium.

# Morphologie externe : lire l'architecture d'une tige

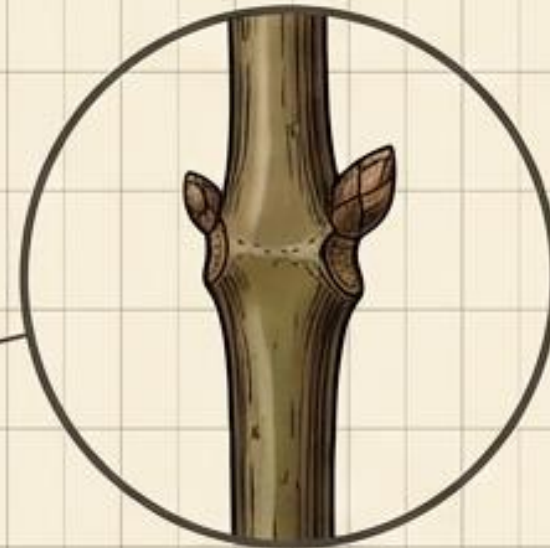
## Bourgeons

Points de croissance primaires. Végétatifs (feuilles) ou floraux (reproduction). Protégés par des écailles en zone tempérée.



## Nœuds et Entre-nœuds

Les nœuds sont les points d'insertion des feuilles/bourgeons. Les entre-nœuds définissent l'élongation.



## Lenticelles

Pores spongieux traversant l'écorce, permettant les échanges gazeux vitaux.

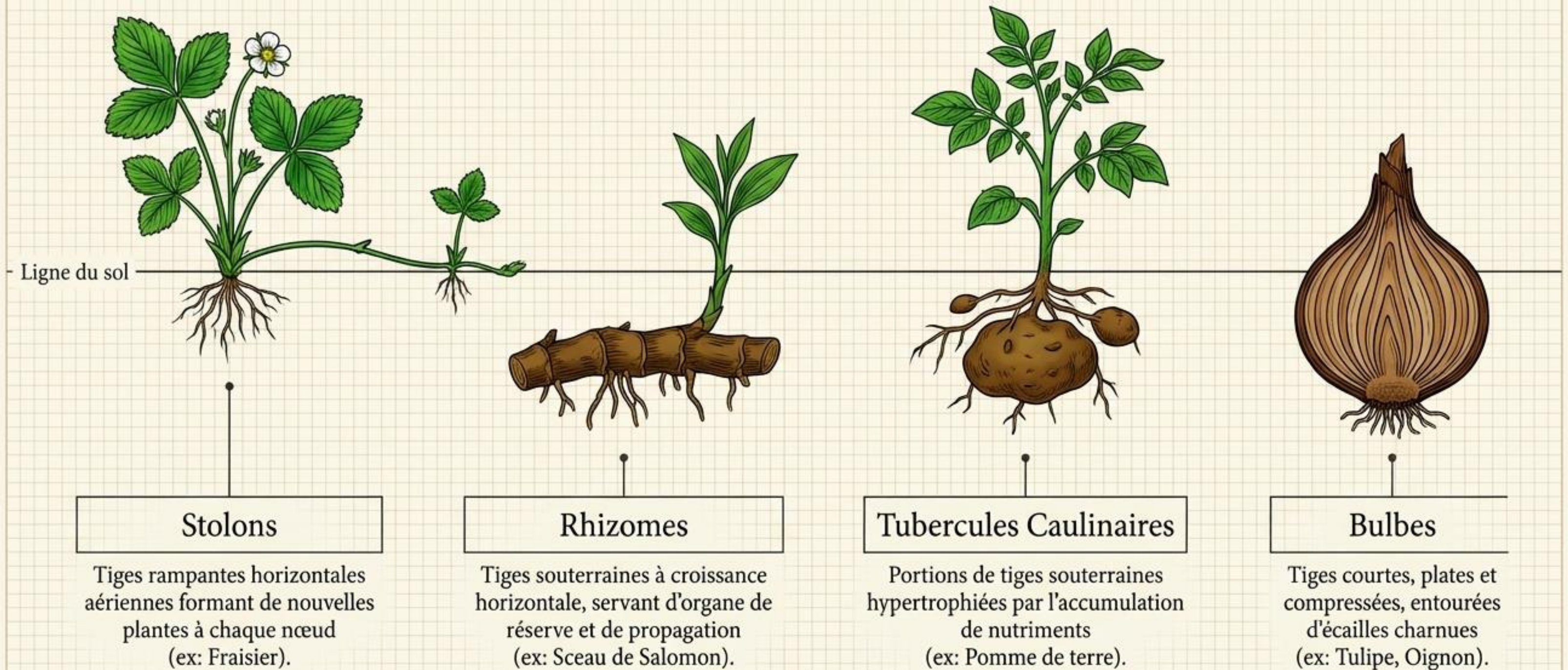


## Cicatrices Foliaires

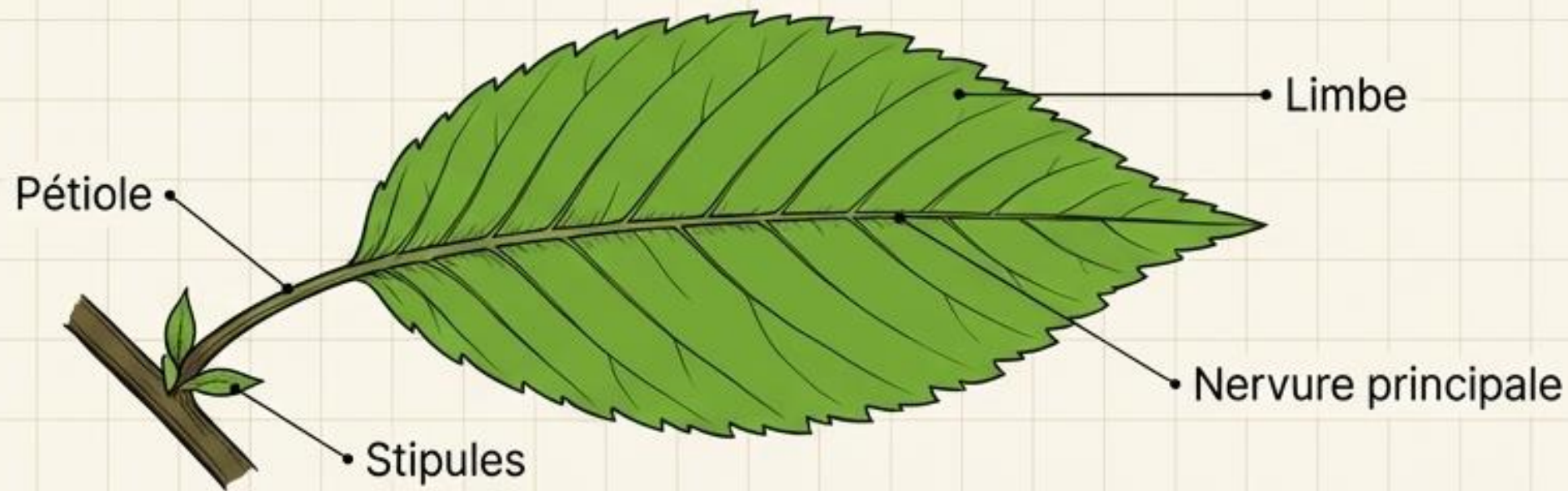
Empreintes laissées par la chute des feuilles, contenant les traces des faisceaux vasculaires.



# Tiges modifiées : stratégies de stockage et de clonage



# La feuille : le capteur solaire photosynthétique



Anatomie : Composée d'un limbe (surface plate), d'un pétiole (axe de support), et parfois de stipules à la base.

## Réticulée Pennée



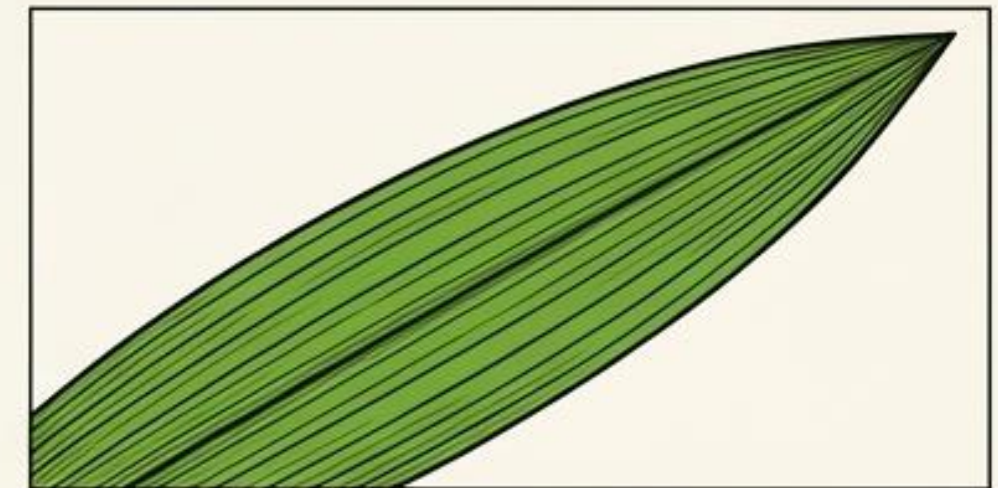
Une nervure centrale d'où partent des ramifications en réseau (ex: Orme). Typique des Eudicotylédones.

## Réticulée Palmée



Plusieurs nervures principales partant d'un point central (ex: Érable).

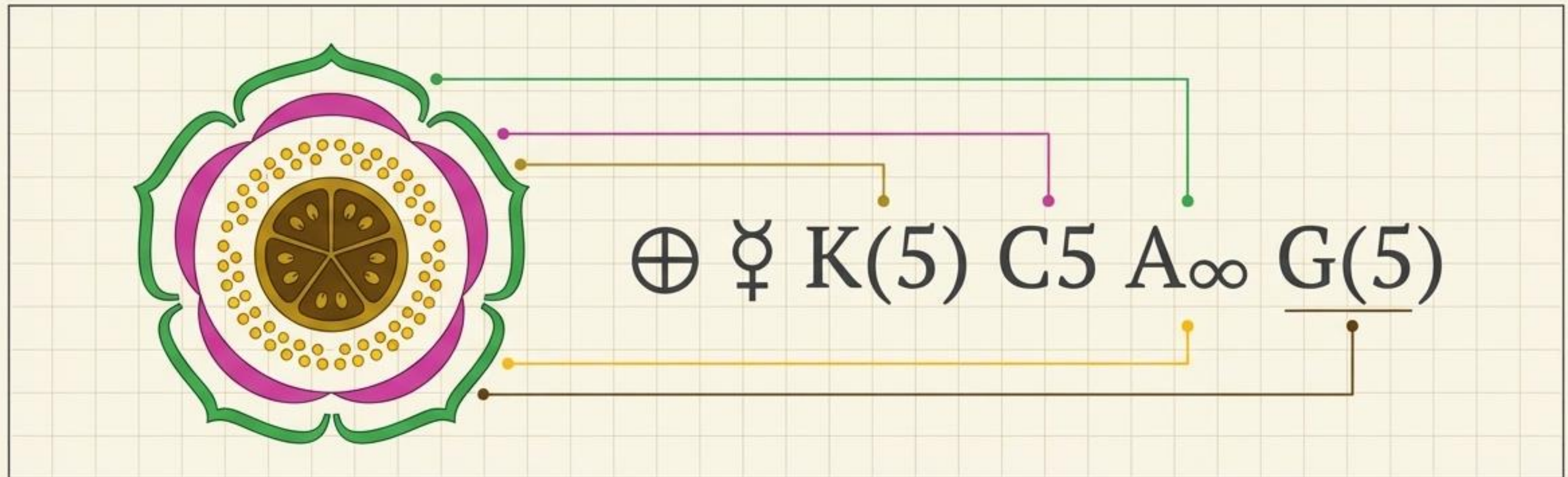
## Parallèle



Nervures filant sans se croiser (ex: Tulipe, Graminées). Typique des Monocotylédones.

# Cryptographie botanique : Décoder la formule florale

La formule florale résume mathématiquement la symétrie, le nombre et la fusion des pièces florales.



## Symétrie & Sexe

$\oplus$  = Actinomorphe (radiale)  
 $\text{\textcircled{♀}}$  = Zygomorphe (bilatérale)  
 $\text{\textcircled{♀}}$  = Hermaphrodite











## Verticilles

K = Calice (sépalés)  
C = Corolle (pétales)  
A = Androcée (étamines)  
G = Gynécée (carpelles)

## Chiffres & Symboles

$\infty$  = Nombre indéfini  
( ) = Pièces soudées  
Un trait sous le G indique un ovaire supère.

# La matrice diagnostique : Les deux grandes lignées

	Monocotylédones	Eudicotylédones
Graine (Embryon)	 <p>1 cotylédon</p>	 <p>2 cotylédons</p>
Système Racinaire	 <p>Fasciculé</p>	 <p>Pivotant</p>
Tige (Faisceaux Vasculaires)	 <p>Dispersés, pas de cambium</p>	 <p>En anneau continu, présence de cambium (bois)</p>
Nervation Foliaire	 <p>Parallèle</p>	 <p>Réticulée / Ramifiée</p>
Fleur (Pièces Florales)	 <p>Type trimère (multiples de 3)</p>	 <p>Type tétramère ou pentamère (4 ou 5)</p>