

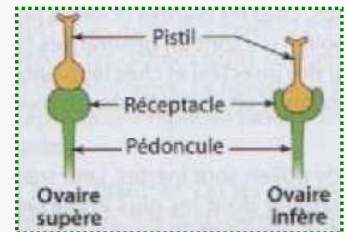
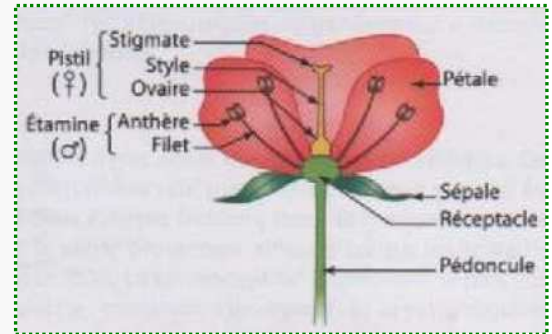


# LE FONCTIONNEMENT DU VIVANT

## REPRODUCTION SEXUEE

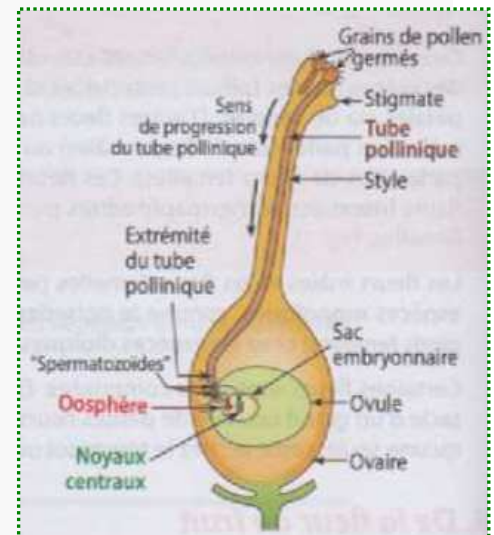
### LA FLEUR

- Fleurs = organes reproducteurs des végétaux. Transformation progressive des fleurs fécondées en fruits contenant des graines. Une fois semées, transformation des graines en une nouvelle plante de la même espèce.
- Composées de **pièces protectrices** (pièces stériles) et de **pièces reproductrices** (pièces fertiles) insérées sur le **réceptacle**, lui-même porté par un **pédoncule**.
- Pièces protectrices ==> **sépales** formant le **calice** et **pétales** formant la **corolle**.
- Pièces reproductrices ==> organes mâles = étamines formant l'**androcée** / organes femelles = pistils formant le **gynécée**.
  - **Étamine** : composé du **filet** et de l'**anthère** qui renferme le pollen (qui contient les gamètes mâles)
  - **Pistil** : en 3 parties, comprend un **ovaire** renflé inséré sur le réceptacle et contenant 1 ou plusieurs ovules ; une partie intermédiaire allongé, le **style** ; lui-même relié à l'extrémité du pistil, appelée **stigmate**.
- Variations :
  - Position du pistil : selon les espèces. **Ovaire supère** = inséré sur le réceptacle au même niveau que les autres pièces florales / **Ovaire infère** = enfoncé dans le réceptacle floral qui se creuse en forme de coupe.
  - **Fleurs unisexuées** = possèdent que des organes reproducteurs mâles OU femelles.
  - **Espèces monoïques** = se trouvent sur un même pied (ex. noisetier) / **Espèces dioïques** = sur des pieds différents (ex. peuplier).
  - **Fleurs composées** = regroupement sur le réceptacle d'un grand nombre de petites fleurs donnant l'impression de n'en former qu'une seule (ex. tournesol).



### DE LA FLEUR AU FRUIT

- **La pollinisation**
  - Correspond au transport du pollen émis par les étamines vers le stigmate d'un pistil.
  - **Autopollinisation** ou autogamie ==> Exceptionnelle. Pollinisation du stigmate d'une fleur par le pollen d'une fleur portée par la même plante. Fréquente chez les graminées cultivées, haricot, pois et chez certaines fleurs qui ne s'épanouissent pas (pollinisation et fécondation dans le bouton floral).
  - **Pollinisation croisée** ou allogamie ==> transport du pollen d'une plante sur le stigmate d'une fleur appartenant à une autre plante de la même espèce. Grains de pollen inertes, nécessité d'un agent externe (vent, insectes...)
  - Lorsqu'un grain de pollen entre en contact avec le stigmate d'un pistil, germination de celui-ci et production d'un **tube pollinique** qui progresse dans les tissus du style et rejoint l'ovaire.
  - Pénétration du tube pollinique dans l'ovule qui atteint le **sac embryonnaire** contenant les gamètes femelles.
  - Le tube pollinique contient à son extrémité distale 2 noyaux (assimilés à des spermatozoïdes), l'un d'eux fusionne avec le **noyau de l'oosphère** pour former la **cellule-œuf « embryon »** pendant que l'autre noyau fusionne avec les 2 noyaux centraux du sac embryonnaire pour former la **cellule-œuf « réserves »** = double fécondation.
  - Début de la **fructification** (transformation de la fleur en fruit), dès que la fécondation a eu lieu. Développement des carpelles contenant les ovules pour former le fruit.



## LES FRUITS

### • Diversité des fruits

Fruits simples	Secs	<b>Déhiscents</b> « Ils s'ouvrent à maturité et libèrent les graines qu'ils contiennent. L'ouverture du fruit se réalise le long de fentes de déhiscence »	Capsules Gousses Siliques	<i>Pavot</i> <i>Pois</i> <i>Colza</i>
		<b>Indéhiscents</b> « A une seule graine, le fruit ne s'ouvre pas à maturité »	Akènes	<i>Pissenlit, gland,</i> <i>noisette...</i>
	Charnus « se caractérisent par une paroi entièrement ou partiellement charnue »	<b>Baies</b> « paroi au contact immédiat de graines ou de pépins »		<i>Raisin, Tomate,</i> <i>pomme, poire...</i>
		<b>Drupes</b> « paroi qui comprend une partie périphérique charnue et une partie scléifiée en profondeur appelée noyau et enfermant une unique graine »		<i>Abricot, pêche,</i> <i>avocat, cerise ...</i>
<b>Faux fruits</b>				<i>Pomme, fraise, poire,</i> <i>framboise, mûre...</i>

### • Dispersion des fruits et des graines

- Fruits déhiscents = Graines libérées et dispersées ; Fruits indéhiscents = graines dans le fruit et disséminés avec lui.
- **Dissémination par le vent** (anémochorie) ==> efficace pour les fruits et graines de petite taille. Action facilitée par certaines adaptations anatomiques (ailes membraneuses, longues aigrettes légères...)
- **Dissémination par les animaux** (zoochorie) ==> par accroche au pelage ou plumage. Facilitée par la présence de crochets ou d'aiguillons sur les graines et fruits.
- **Dissémination par l'eau** (hydrochorie) ==> pour les plantes aquatiques. Graines et fruits flottants emportés par les courants.
- **Dissémination par un système mécanique d'éjection propre à la plante** ==> concerne les fruits secs déhiscents. Eclatent à maturité et éjectent les graines à distance de la plante.

## LES GRAINES

### • Structure des graines

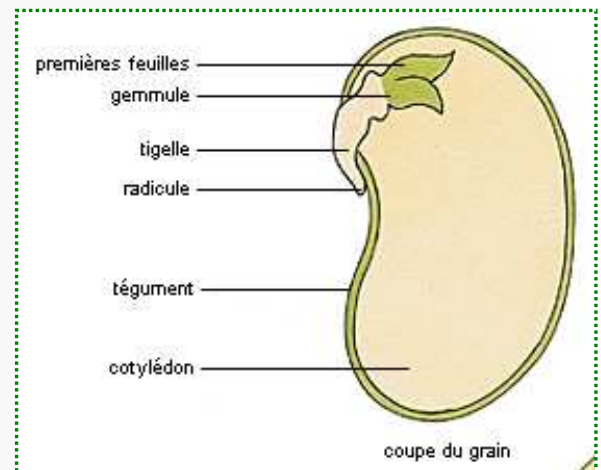
- Comprend l'embryon ou germe ou **plantule** (composée d'une radicule qui formera la future racine, d'une gemmule qui formera la partie aérienne de la plante), des réserves nourricières stockées dans des **cotylédons** et une enveloppe protectrice, le **tégument**.
- La nature chimique des réserves diffère selon les graines.

### • Germination des graines

- Processus par lequel la plantule, en vie ralentie dans la graine, reprend une vie active et se développe.
- Conditions : **eau** en quantité suffisante permettant la réhydratation des tissus de la graine ; **dioxygène** nécessaire au déroulement des réactions d'oxydation associées à l'utilisation des réserves de la graine pour la croissance de la plantule ; **température**.

### • Vie ralentie des graines

- Faible teneur en eau responsable de la vie ralentie :
  - Pas de fabrication de nouvelles matières ni croissance
  - Echanges infimes avec le milieu
  - Echanges nutritifs pratiquement nuls.
- Lié à la **dormance des graines** ==> la déshydratation et la dormance permettent aux graines de résister à des conditions externes très sévères qui entraîneraient la mort de la plante dont elles sont issues.
- La graine n'est pas morte et retrouvera une vie active dès qu'elle retrouvera des conditions favorables.



- **Retour à la vie active**

- **Absorption de l'eau** ==> début de germination par intense absorption d'eau. Concentration d'une grande partie de cette eau absorbée, dans la plantule dont le poids va être multiplié par 10 ou 12 en quelques heures. Une fois la graine ré imbibée, reprise de la vie active.
- **Croissance de la plantule** ==> après réhydratation de la graine, allongement de la radicule qui passe à travers le tégument déchiré. La tige se met à grandir à son tour.
- **Reprise des échanges respiratoires** ==> les molécules permettant la libération d'énergie nécessaire à la fabrication de nouvelles matières sont contenues dans les réserves de la graine (elles constituent d'une part les matériaux pour la construction de matière, d'autre part, la source d'énergie).

## REPRODUCTION ASEXUEE

- Appelée aussi multiplication végétative car la multiplication d'une plante se réalise à partir du seul **appareil végétatif**<sup>1</sup>.
- Les plantes produites par multiplication végétative génétiquement identique à la plante mère dont elles sont issues ==> formation d'un **clone**.
- Peut se réaliser à partir d'organes végétatifs ordinaires non spécialisés :
  - **Marcottage** : formation de nouvelles plantes à partir de fragments d'un végétal, qui, au moment de leur séparation de la plante mère, possèdent tous les organes nécessaires à une vie autonome.
  - **Bouturage** : un rameau se détache de la plante puis s'enracine et aboutit à la formation d'un nouvel individu.
- Peut se réaliser à partir d'organes végétatifs spécialisés :
  - **Les stolons** sont produits à partir de rameaux à croissance horizontale qui s'enracinent et donnent alors un nouvel individu (ex. fraisier)
  - **Les bulbes** sont constitués par un ensemble de feuilles modifiées en organe de stockage, appelées écailles, qui entourent un ou plusieurs bourgeons.
  - **Les tubercules** sont des organes de réserve (tiges). Chez la pomme de terre, ils correspondent à l'extrémité hypertrophiée de stolons et peuvent se multiplier par voie végétative.

## LA NUTRITION VEGETALE

- Ensemble des processus permettant aux végétaux de prélever dans leur environnement (sol et atmosphère) des éléments nutritifs et d'assimiler ces éléments nécessaires à leur croissance, leur développement et leur reproduction.
- Correspond à l'absorption de l'eau et de sels minéraux, à la nutrition azotée et à la nutrition carbonée. L'eau, les sels minéraux et l'azote sont fournis à la plante par le sol tandis que le carbone sous forme de dioxyde de carbone provient de l'atmosphère.

## LA NUTRITION HYDRIQUE ET MINERALE

- **Besoins en eau et en sels minéraux**
  - **Eau** ==> constituants majeurs des végétaux (90% de leur masse). Les graines et les spores sont toutefois fortement déshydratés (organes de résistance adaptés au passage de la mauvaise saison).
  - **Minéraux** ==> nécessaires à la croissance et au fonctionnement du végétal : potassium, magnésium, fer, soufre...
  - **Azote** ==> Peu de végétaux capables d'utiliser l'azote présent dans l'atmosphère. Tous ont recours à l'azote minéral présent dans le sol sous la forme de nitrites, de nitrates et d'ions ammonium.
- **Lieux d'absorptions**
  - Au niveau des racines ==> grâce aux **poils absorbants**, regroupés en une zone pilifère.
  - Au niveau de toutes les parties du végétal quand celui-ci ne possède pas de racines (mousses)
- **La sève brute**
  - Eau et sels minéraux absorbés au niveau de la zone pilifère des racines rejoignent le cylindre central et se déversent dans les vaisseaux conducteurs du **xylème**<sup>2</sup> ==> **sève brute**.

<sup>1</sup> L'**appareil végétatif** est l'ensemble des organes d'une plante (racine, tige, feuille) qui assurent sa croissance. Il s'oppose à l'appareil reproducteur.

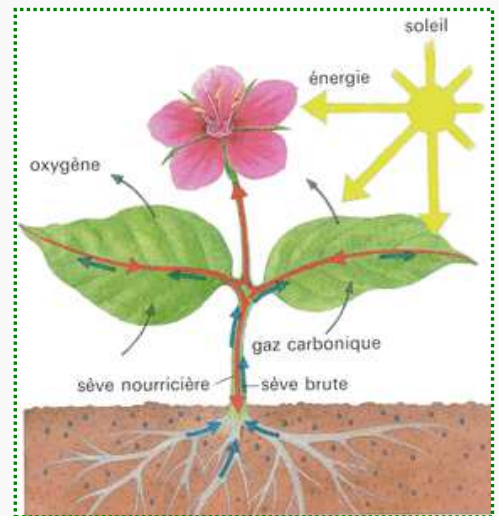
<sup>2</sup> Le **xylème** permet la circulation de la sève brute constituée d'eau et de sels minéraux puisés dans le sol par les racines. Il se compose des vaisseaux constitués de files de cellules mortes entourées de lignine, de fibres ligneuses, constituées de cellules mortes et de parenchymes ligneux formés de cellules vivantes qui regroupent le parenchyme vertical et horizontal.

- Circulation de la sève permise par l'aspiration provoquée par la transpiration des feuilles qui agit comme une pompe. Les racines assurent une poussée mineure. Evaporation d'une grande partie de l'eau de la plante au niveau de la face inférieure des feuilles : les **stomates**.

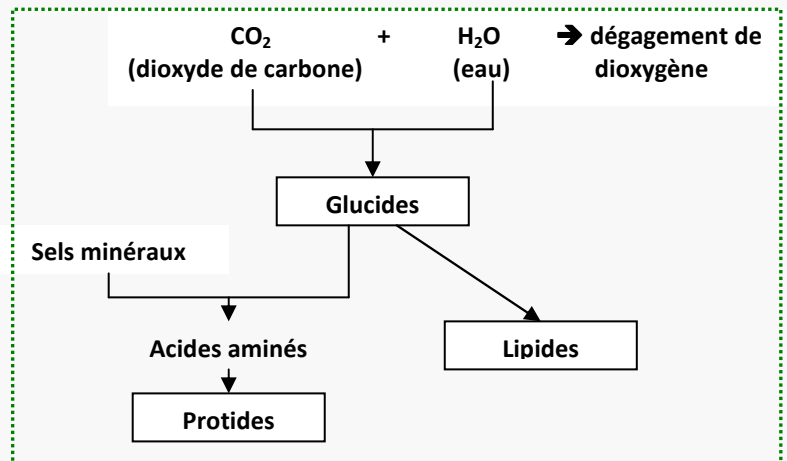
## LA NUTRITION CARBONÉE : LA PHOTOSYNTHESE

### • Principes de la photosynthèse<sup>3</sup>

- **Nutrition carbonée** = apport de carbone, sous forme de carbone minéral à partir du dioxyde de carbone de l'atmosphère, à la plante pour assurer sa production de matière.
- Réception de l'**énergie lumineuse** nécessaire pour effectuer les synthèses de matières organiques, par les cellules foliaires, par la **chlorophylle**, pigment contenu dans les structures cellulaires : les **chloroplastes**.
- Elaboration de la matière organique par les **cellules chlorophylliennes** et uniquement dans les zones exposées à la **lumière**.
- Matière organique composée du **dioxyde de carbone** absorbé par les feuilles et ; **l'eau et les sels minéraux** absorbés au niveau des racines.
- Synthèse de matière organique en 2 étapes :



- 1 : synthèse de glucides ==> dioxyde de carbone + eau → glucides + dioxygène libéré.
  - 2 : synthèse des autres composés organiques, lipides et protides.
- Production de matière organique par les plantes chlorophylliennes s'accompagne d'une **libération de dioxygène** dans le milieu environnant. Equilibre de la consommation permanente de dioxygène due à la respiration des animaux et des végétaux grâce à cette production gazeuse.
- Déroulement des échanges gazeux liés à la **photosynthèse** (absorption de dioxyde de carbone et rejet de dioxygène) **seulement pendant le jour**. En revanche, déroulement du processus de **respiration** (absorption de dioxygène et rejet de dioxyde de carbone) commun à tous les êtres vivants, **de nuit comme de jour**.



### • La sève élaborée

- De la feuille repart un liquide visqueux, riche en substances organiques appelé sève sucrée ou **sève élaborée**. Celle-ci, contenant les produits élaborés par photosynthèse, circule des feuilles aux autres organes à l'intérieur de tubes situés entre l'écorce et le bois des tiges et des troncs.

### • La mise en réserve

- Mise en réserve d'une partie des substances organiques synthétisées avant l'hiver pour une utilisation ultérieure, généralement au printemps suivant.
- Réalisation du stockage le plus souvent sous forme d'amidon. Peut se faire dans des organes spécialisés comme des tubercules, des rhizomes, ou des bulbes.

<sup>3</sup> Processus de matière organique par les plantes / stockage de l'énergie solaire sous forme chimique.

## EN RESUME

*Les plantes chlorophylliennes sont pratiquement les seuls êtres vivants (avec quelques bactéries) à être capable de fabriquer leur propre matière organique carbonée, sans avoir besoin d'utiliser celle déjà fabriquée par d'autres organismes.*

*Cette propriété, appelée autotrophie, est due au processus de la photosynthèse : la plante fabrique sa propre matière organique en utilisant de l'eau, des sels minéraux, du dioxyde de carbone et l'énergie de la lumière.*

*Qu'elles soient terrestres ou aquatiques, les plantes chlorophylliennes se nourrissent différemment des animaux. Leurs aliments sont l'eau, les sels minéraux et le dioxyde de carbone.*

*L'eau et les sels minéraux sont absorbés par les racines, le dioxyde de carbone pénètre au niveau des feuilles.*

*La synthèse de matière organique à partir de ces substances minérales simples a lieu en deux étapes :*

- *au niveau des feuilles chlorophylliennes, fabrication des « briques » de construction (glucides et acides aminés) ;*
- *au niveau des divers organes, utilisation des matériaux précédents pour élaborer la matière végétale selon un plan de construction propre chaque végétal.*

*La première étape utilise l'énergie solaire captée par la chlorophylle (photosynthèse au sens strict).*

*La deuxième étape utilise l'énergie stockée dans les premiers matériaux formés et libérée lors de la respiration.*

## LA CROISSANCE DES VEGETAUX

- Contrairement aux animaux, la croissance des végétaux peut se poursuivre tout au long de la vie. Elle peut se réaliser soit uniquement en longueur, soit à la fois en longueur et en épaisseur, chez les espèces ligneuses comme les arbres.
- **Croissance en longueur**
  - Concerne tous les végétaux. Dépend des saisons et coïncide avec les périodes printanières et estivales.
  - Chez les arbres et arbustes, pendant l'hiver, **dormance des bourgeons** en vie ralentie (contiennent une petite tige feuillée ou des petites fleurs protégées par des écailles).
  - Au printemps (températures plus douces, augmentation de la durée du jour) **débourrement des bourgeons** : écartement des écailles s'écartent et développement de la tige feuillée formant ainsi la pousse de l'année.
  - En tombant, les écailles du bourgeon laissent des **cicatrices annulaires** à la base de la tige ainsi formée.
- **Croissance en épaisseur**
  - Ne concerne que les espèces ligneuses comme les arbres et arbustes. Se traduit par une augmentation du diamètre des branches ou des troncs et correspond à l'ajout de couches successives de bois formant des **cernes sous l'écorce**.
  - Croissance **discontinue** : s'effectue du printemps à l'automne et arrêt à l'entrée de l'hiver.
  - Croissance de l'arbre assurée par la production annuelle de cellules à partir du cambium, fine couche de cellules située entre l'écorce et le **bois**<sup>4</sup>.
  - Pendant la période de croissance, **division des cellules** pour former le nouveau bois dans la partie intérieure de l'arbre et le **phloème**<sup>5</sup> dans la partie extérieure.
  - A chaque période de croissance annuelle de l'arbre correspond un cerne. Le bois fabriqué au printemps est **très clair** et constitué de **gros vaisseaux** permettant une circulation importante de la sève ; le bois d'été est constitué de vaisseaux de **diamètre inférieur**.

<sup>4</sup> Le **bois** est un ensemble de cellules reliées entre elles par une substance organique : la lignine. Ces cellules constituent la structure de l'arbre tout en assurant la circulation de la sève et le stockage des matières nutritives.

<sup>5</sup> Le **phloème** est un tissu conducteur de sève élaborée chez les végétaux.