



## ENSEIGNEMENT DE BIOLOGIE

### Quelques repères pour l'oral

# Arguments de diagnose pour les principaux échantillons macroscopiques de botanique

## Reconnaître une Angiosperme

- Présence d'**organes différenciés** (tige, feuilles, racines, fleurs...) >> **Organisme pluricellulaire**
- Présence de **parties vertes > chlorophylliennes >> Autotrophie >> Organisme végétal**
- Présence d'un **port dressé** en milieu aérien (parties aériennes)  
**Et/ou** présence d'un **système d'ancrage** (racines)  
>> Vie en **milieu aérien** terrestre >> **Embryophytes**
- Présence de **nervures**, de **feuilles différenciées**... >> Présence de **tissus conducteurs >> Plantes vasculaires = Trachéophytes**
- Présence de **fleurs** (*à justifier si besoin, voir ci-dessous*) et/ou de **fruits** (*à justifier si besoin, voir ci-dessous*) >> **Angiospermes**

## Reconnaître l'appareil racinaire et sa typologie

- Organe **non chlorophyllien**
- Présence de **sol** possible, témoignant de la **localisation** de l'organe
- Présence d'un **axe principal cylindrique** sur lequel s'insèrent de **nombreux prolongements latéraux augmentant la surface d'ancrage et d'échange de l'organe [avec le sol]** > **racine pivot** et **racines secondaires**
- Présence d'un **réseau dense** et finement **ramifié** de structures **cylindriques** augmentant la **surface d'ancrage et d'échange de l'organe [avec le sol]** > **racine fasciculée**
- Fonctions :
  - o **Ancrage >> vie fixée**
  - o Prélèvement d'**eau** et d'**ions minéraux dans le sol** << cf. **localisation**, forte **surface d'échanges**, etc.
  - o **Organe-puits** vis-à-vis des **photoassimilats** [non chlorophyllien] à la belle saison
  - o Possibilités de **réserves**
- **Différenciations possibles** :
  - o **Protubérances ovoïdes renflées** au niveau des racines >> **Nodosités racinaires**
  - o **Duvet** composé de  **fines cellules** présentant une **expansion cytoplasmique** (à montrer au **microscope**) >> **Rhizoderme** avec  **assise pilifère** (noter la  **zone lisse** en aval et la  **zone subéreuse** en amont)
  - o **Épaississement des racines** par des **filaments mycéliens** >> **Mycorhizes**

## Reconnaître la tige

*Attention, un pédoncule ou un pétiole ne sont pas des tiges !*

- **Organe axial dressé** généralement **cylindrique** (*prolongeant la racine – si vous l'avez et si c'est une herbacée*) et portant les **organes aériens photosynthétiques** (feuilles) ou **reproducteurs** (fleurs, fruits) de la plante >> **TIGE**  
*[Avec les organes portés, cela forme l'appareil caulinaire]*
- **Plante herbacée** : Organe souvent **chlorophyllien** >> **Autotrophie** >> **Partie aérienne** du végétal (*argument secondaire, insuffisant en lui-même, mais accréditant l'identification*)  
**OU** **Plante ligneuse** : organe **cylindrique non chlorophyllien** et généralement **lignifié** >> Organe assurant le maintien du **port dressé** du végétal + *perdure à la mauvaise saison* (plante vivace lignifiée)

- Fonctions :
  - o **Port dressé**
  - o **Circulation des sèves** (sève brute, sève élaborée), **corrélations trophiques** entre organes
  - o [Un peu de **photosynthèse** si chlorophyllien]
  - o Possibilités de **réserves**, notamment si tige souterraine

Remarque : une **tige souterraine globalement gorgée de réserves** s'appelle un **rhizome**  
 Ne pas confondre avec un **tubercule caulinaire** qui est un **renflement d'une tige gorgée de réserves mais localisé** (cas de la Pomme de terre où un **stolon** est localement renflé).

*[Attention, pas de réserves dans un stolon – contrairement au rhizome]*

Comment savoir qu'un organe souterrain est une tige ?

- o Organe présentant souvent (pas toujours) des **feuilles** sous forme de **cicatrices foliaires**
- o Organe présentant des **bourgeons axillaires** et un (ou plusieurs) **bourgeon(s) apical (apicaux)**.
- o *Attention : organe pouvant présenter des **racines adventives** dans le cas du **rhizome** !*
- o En coupe transversale : présence d'un **parenchyme médullaire important**  
*[limite entre **moelle** et **écorce** détectable par la ligne figurant le **tissu conducteur** quand il est visible]*

## Reconnaître une feuille

- Organe **chlorophyllien** >> Réalisation de la **photosynthèse**
- Organe **aplatis** >> Augmentation de la **surface de captation d'énergie lumineuse**
- Organe **fin** >> Adaptation à la **traversée** par la **lumière**
- Organe présentant des **nervures** >> Flux de **sèves** (arrivée de l'eau et des ions minéraux par le **xylème** ; charge du **phloème** en photoassimilats)
- Organe porté par un **axe** souvent **cylindrique** (généralement chlorophyllien) l'insérant sur la tige et présentant un **bourgeon** à sa base >> **Pétiole + bourgeon axillaire**  
**Argument important** pour savoir où est la **base de la feuille** et distinguer les **feuilles simples** et **composées**  
*Attention, parfois le **bourgeon axillaire** se développe.*
- **Épiderme stomatique** à monter entre **lamelle** et **lamelle** si besoin, notamment s'il est question des **flux d'eau**
- **Chloroplastes** à montrer également au microscope si besoin

**Fonctions** : voir relations structure-fonction dans le TP « feuilles »

- Nervation **ramifiée** >> **Eudicotylédones**
- Nervation **parallèle** >> (le plus souvent) **Monocotylédones**

**Adaptations de l'appareil végétatif à la fonction de réserve**  
 (>> **organes de passage de la mauvaise saison, de reproduction végétative...**)

## TIGE TUBÉRISÉE (= TUBERCULE CAULINAIRE), cas de la Pomme de Terre

- Pour justifier qu'il s'agit d'une **tige** :  
*La présence de **lenticelles** peut être signalée mais ce n'est en aucun cas une preuve de la nature caulinaire de l'organe : regardez la **Carotte** qui en possède mais est une racine !*
  - o Organe présentant des **feuilles** ici sous forme de **cicatrices foliaires** [en lien avec le **caractère souterrain** de l'organe], pourvues d'un **bourgeon axillaire** (souvent accompagné de 2 petits **bourgeons latéraux**, *sauf bourgeon apical*) = les « **yeux** » de la Pomme de terre  
*On peut noter la **répartition spiralée** des bourgeons et la présence d'un **bourgeon apical**.*  
*On peut noter l'**absence de racines adventives***
  - o Organe porté par une **tige horizontale (stolon)** dont il est l'**épaississement** [**cicatrice** du stolon à montrer > permet l'orientation du tubercule]
  - o En coupe : présence d'un **parenchyme médullaire important**  
*[limite entre **moelle** et **écorce** détectable par la ligne figurant le **tissu conducteur** – on peut montrer son rapprochement de l'épiderme au niveau des yeux]*
- Pour mettre en valeur la **fonction de réserve** :
  - o Insister sur le caractère **renflé** (= **épaississement local d'un organe**, en l'occurrence un stolon souterrain) de l'organe qui est ainsi **gorgé de réserve**

- Monter entre **lame** et **lamelle** un **résidu de grattage** de **parenchyme** >> mise en évidence d'**amyloplastes** au **lugol** (réserves **amylacées**)

### RACINE TUBÉRISÉE (TUBERCULE RACINAIRE), cas de la Carotte

- Pour justifier qu'il s'agit d'une **racine** :
  - **Organe axial** présentant des **filaments cylindriques** plutôt **horizontaux** formant des **racines secondaires** [*la courte partie haute qui n'en présente pas est l'hypocotyle*] = **racine pivot**
  - On peut parfois noter les ramifications du xylème au niveau des tiges secondaires en coupe longitudinale.*
  - On profitera de la CL pour montrer la tige en plateau.*
- Pour mettre en valeur la présence de **tissus secondaires** :
  - En **coupe transversale** :
    - Présence de **rayons dans les tissus** > **parenchymes ligneux** et **phloémien**
    - Localiser la **limite** entre les deux **tissus secondaires** = **cambium**, avec côté interne le **xylème secondaire** (« bois ») et côté externe le **phloème secondaire (liber)**
    - Localiser la **moelle** (réduite) et le **cortex** en notant l'**absence de rayons** par comparaison
  - En **coupe longitudinale** :
    - Localiser les **différents tissus** (en notant leurs **limites**) ; *il est toutefois plus difficile de justifier leur identification en CL qu'en CT (sauf pour le xylème, grâce à l'insertion des racines latérales).*
- Pour mettre en valeur la **fonction de réserve** :
  - Insister sur le caractère **renflé** de l'organe qui est ainsi gorgé de réserve
  - Noter l'**hypertrophie** de l'organe due aux **tissus secondaires** ; noter que le **xylème II** est très **peu lignifié**, et que les **tissus secondaires** sont avant tout de **constitution parenchymateuse** (en lien avec la fonction de réserve)
  - Ici **liber très développé**
  - Apport de connaissances : **réserves** essentiellement sous forme de **saccharose vacuolaire**

### HYPOCOTYLE TUBÉRISÉ (TUBERCULE HYPOCOTYLAIRE), Cas du Chou Rave, de la Betterave sucrière...

#### Rappels

**Hypocotyle** = *partie entre les cotylédons (feuilles embryonnaires) et le collet (= zone de transition entre racine et tige).*

**Épicotyle** = *partie entre les cotylédons (feuilles embryonnaires) et les premières feuilles fonctionnelles.*  
>>> **Absent** en cas de **tige en plateau** >> cas chez nos **tubercules** !!

Donc, en cas de **tige en plateau** (où il n'y a pas d'épicotyle), *l'hypocotyle correspond « pragmatiquement » à la zone entre la racine (repérable par les racines adventives) et l'insertion des feuilles (où se situe la tige en plateau).*

- Pour justifier qu'il s'agit d'un **hypocotyle** :
  - Localiser la **tige en plateau** sur laquelle **s'insèrent les feuilles** (*la coupe longitudinale peut aider*)
  - Localiser la **racine** à l'aide des **racines adventives**
  - La zone entre les deux est, par déduction (*en appliquant les critères dans le cadre – qu'il faudra ré-énoncer au jury, bien entendu !!*) l'**hypocotyle** !
- Pour mettre en valeur la présence de **tissus secondaires** :
  - En **coupe transversale** :
    - Présence de **rayons dans les tissus** > **parenchymes ligneux** et **phloémien**
    - Localiser la **limite** entre les deux **tissus secondaires** = **cambium**, avec côté interne le **xylème secondaire** (« bois ») et côté externe le **phloème secondaire (liber)**
    - Si présent : localiser la **moelle** (réduite) en notant l'**absence de rayons** par comparaison
    - Présence de **liège**
  - En **coupe longitudinale** :
    - Localiser les **différents tissus** (en notant leurs **limites**) ; *il est toutefois plus difficile de justifier leur identification en CL qu'en CT.*
- Pour mettre en valeur la **fonction de réserve** :
  - Insister sur le caractère **renflé** de l'organe qui est ainsi gorgé de réserve
  - Noter l'**hypertrophie** de l'organe due aux **tissus secondaires** ; noter que le **xylème II** est très **peu lignifié**, et que les **tissus secondaires** sont avant tout de **constitution parenchymateuse** (en lien avec la fonction de réserve)

- Apport de connaissances : **réserves** essentiellement sous forme de **saccharose vacuolaire**

### TUBERCULE MIXTE : HYPOCOTYLE + RACINE TUBÉRISÉS, cas du Radis

- Pour justifier la **racine** (partie **blanche**) : *comme Carotte*
- Pour justifier l'**hypocotyle** (partie **rouge**) : *comme tubercules hypocotylaires*
- Pour mettre en valeur la présence de **tissus secondaires** :
  - En **coupe transversale** :
    - Présence de **rayons dans les tissus** > **parenchymes ligneux** et **phloémien**
    - Localiser la **limite** entre les deux **tissus secondaires** = **cambium**, avec côté interne le **xylème secondaire** (« bois ») et côté externe le **phloème secondaire (liber)**
    - Si présent : localiser la **moelle** (réduite) en notant l'**absence de rayons** par comparaison
    - Présence de **liège**
  - En **coupe longitudinale** :
    - Localiser les **différents tissus** (en notant leurs **limites**) ; *il est toutefois plus difficile de justifier leur identification en CL qu'en CT.*
- Pour mettre en valeur la **fonction de réserve** :
  - Insister sur le caractère **renflé** de l'organe qui est ainsi gorgé de réserve
  - Noter l'**hypertrophie** de l'organe due aux **tissus secondaires** ; noter que le **xylème II** est très **peu lignifié**, et que les **tissus secondaires** sont avant tout de **constitution parenchymateuse** (en lien avec la fonction de réserve)
  - Ici **xylème II** particulièrement **développé**
  - Apport de connaissances : **réserves** essentiellement sous forme de **saccharose vacuolaire** + présence de **composés soufrés** (Brassicacée !)

### BULBE : FEUILLES TUBÉRISÉES (dites CHARNUES)

- Pour justifier les **feuilles** :
  - Repérer préalablement les **racines** et (en **coupe longitudinale**) la **tige en plateau**
  - Organes relativement **aplatis** et **insérés** sur une **tige** (la tige en plateau)
  - Organes pourvus d'un **bourgeon axillaire** (pas toujours visible) à l'aisselle des feuilles
  - Organes pourvus de **nervures** (parallèles : Monocotylédones)
    - *NB Comme on est chez des Monocotylédones, c'est en réalité la **base des gaines foliaires** qui constitue les **feuilles du bulbe.***

*On peut aussi **monter de l'épiderme en lame et lamelle** et on notera, en microscopie, la forme des cellules typiquement de type « **épiderme foliaire** » sans forme précise ; des **stomates** sont aussi souvent présents.*

  - **2 types de feuilles** :
    - Feuilles **sèches, externes, fines** >> fonction de **protection**
    - Feuilles **charnues, internes** >> fonctions de **réserve**
      - Si les feuilles sont des **manchons continus**, ce sont des **tuniques** >> **bulbe tuniqué**
      - Si les feuilles couvrent seulement des **secteurs** de la structure, ce sont des **écailles** >> **bulbe écailleux**
- Pour mettre en valeur la **fonction de réserve** :
  - Insister sur le caractère **renflé** (= **épaississement local d'un organe**, en l'occurrence un stolon souterrain) des feuilles
  - Apport de connaissances : **réserves** essentiellement sous forme de **saccharose, glucose... vacuolaire**

- 
- Cas particulier : Ail et ses bulbilles (= caïeux)
    - Nombreux **petits bourgeons axillaires** engendrant de nombreux **petits bulbes** (« gousses ») nommés **bulbilles** et enfermés dans des **tuniques sèches communes**.

### Reconnaître un bourgeon

- Structure **ovoïde protectrice** d'une **tige en puissance** enfermée dans des **petites feuilles regroupées**
  - 2 cas :
    - Feuilles externes **chlorophylliennes** >> **Bourgeon herbacé**
    - Feuilles sclérifiées et **lignifiées** >> **Bourgeon écailleux**
- En coupe :
  - Présence de la **courte tige** en question

- Présence d'**ébauches foliaires** et de **points végétatifs** (= *zones méristématiques*) situés au niveau **apical** et **axillaire** [= des mini-bourgeons dans le bourgeon !] – *parfois difficile à voir*
- *Si bourgeon écailléux* : présence possible de **propolis**, de **bourre...** >> **Résistance au froid** dans les **bourgeons en hauteur** de plantes ligneuses

## Reconnaître une fleur et une inflorescence

*Savoir reconnaître la famille des fleurs au programme !!! >>> Tableau à connaître par cœur !*

### FLEUR

- **Organe terminal** constitué de **pièces verticillées**, typiquement **quatre séries** (en cas de fleur hermaphrodite typique et complète) – *de l'extérieur vers l'intérieur* :
  - **Pièces** d'allure **souvent foliacée** (souvent **vertes, aplaties...** mais **sans pétiole**) >> **Sépales** formant le **calice**
  - Pièces **aplaties**, de grande taille et généralement **colorées** (accumulation de **pigments** dans les **vacuoles**, ou plus rarement dans des **chromoplastes**) [*fonction : signalisation et attraction vis-à-vis des Insectes*] >> **Pétales** formant la **corolle**

**Calice + corolle = périanthe = pièces stériles de la fleur**

  - Pièces  **fines**  composés d'un **axe porteur** de **sacs** où s'agglutinent des **grains** correspondant au **pollen** (= gamétophyte mâle) >> **Étamines** (filet + anthère) formant l'**androcée**
  - **Axe central** (*sauf si carpelles séparés !!*) [**Gynécée = Pistil**] comprenant :
    - Une **structure basale** souvent **renflée** renfermant les **ovules** (où est produit le **sac embryonnaire**, gamétophyte femelle) >> **Ovaire** composé de **carpelles**

*Il existe des carpelles libres, chacun surmonté d'un style et d'un stigmate (mais pas dans les familles au programme).*

    - Un **axe plus ou moins long** et souvent effilé (pas toujours) >> **Style**
    - Une **surface apicale** plus ou moins **aplatie** et pourvue de **papilles** souvent accrochantes (avec des **sécrétions** facilitant cette accroche) >> **Stigmate(s)**

**Androcée + gynécée = pièces fertiles de la fleur**  
*[Attention : sépale, calice, pétale, tépale, pistil, androcée, gynécée, carpelle... = termes masculins !!]*
  - Organe porté par un **axe cylindrique** (souvent chlorophyllien) > **Pédoncule**
  - Présence fréquente d'**organes foliacés** à la base du **pétiole** >> **Bractée(s)** (*à ne pas confondre avec les sépales qui forment vraiment un verticille de la fleur !*)

**Penser au lien avec la pollinisation entomophile ; citer (montrer si faisable) les nectaires !**

### Dissection florale / diagramme floral / formule florale généralement attendus

### INFLORESCENCE

- **Regroupement de fleurs** portées par un même **axe = pédoncule inflorescentiel** ; *le pédoncule de chaque fleur peut alors être nommé le **pédicelle***
- À distinguer :
  - **Fleurs plus jeunes** au **centre**, plus **âgées** (voire transformées en fruits) à la **base** >> **Méristème apical caulinaire** toujours **fonctionnel** >> **Croissance indéfinie** >> **Grappe**
  - **Fleurs plus âgées** au **centre**, plus **jeunes** à la **base** >> **Méristème apical** se transformant en **fleur** ; prise de relai par un ou des **méristèmes latéraux** >> **Croissance définie** >> **Cyme**

### CAS PARTICULIER DES POACÉES

- Regroupement de dispositifs présentant des **pièces fertiles de fleurs** (ovaires, stigmates, étamines...) **enfermées** dans des **bractées (glumelles)** ; ces structures sont groupées au sein d'**autres bractées (glumes)** et forment des **épilletts**
- Épillets en **épis, panicules...**

**Penser au lien avec la pollinisation anémophile**

### CAS PARTICULIER DES ASTÉRACÉES

- **1 ou 2 types de fleurs** :
  - Corolle de **pétales fusionnés** formant un **organe d'allure pétaaloïde allongé** nommé une **ligule** >> **fleur ligulée**
  - Corolle de **pétales fusionnés** formant un **tube** >> **fleur tubulée**
  - Montrer les **autres pièces** et dire si les **fleurs** sont **fertiles/stériles, hermaphrodites/unisexuées...**
  - NB **Ovaire infère, calice absent** ou souvent **réduit** à des **sépales plumeux**
- **Inflorescence** :

- **Regroupement de fleurs** avec **fleurs plus jeunes au centre** >> **grappe**
- Présence de **bractées** en **grand nombre** regroupées **sous l'inflorescence** >> présence d'un **involucre**
- **Réceptacle plus ou moins plat** portant les nombreuses fleurs >> l'inflorescence est un **capitule**

## Reconnaître une graine

*Il faut tout ou partie des critères cités qui ne se suffisent pas individuellement à eux-mêmes et ne sont pas toujours tous présents*

- Présence de **téguments** en lien avec la **fonction de résistance** [*si vous les enlevez, gardez-les à disposition*]  
*Autre aspect lié à la résistance : la **déshydratation** qui sera toutefois **rarement visible** car, en général, les **graines** données aux étudiants sont **réhydratées** (quoique on ne sait jamais au concours !).*
- Présence d'une **plante miniature** avec une **petite racine (radicule)** et souvent un **bourgeon apical caulinaire rudimentaire (gemmule)**, parfois une **tigelle** nette >> **Embryon**
  - *Trace de l'embryon parfois **visible avant retrait des téguments** (cas du Haricot, du « germe » des caryopses...)*
  - *Embryon parfois **seulement visible après ouverture** de la graine (cas de la graine de Ricin)*
- Présence d'une **zone de branchement** de la structure sur le **placenta** >> **Hile**
- Présence parfois visible d'un **petit orifice** correspondant au lieu de **pénétration** du **tube pollinique** avant fécondation >> **Micropyle** [*Le funicule peut parfois venir avec – ou peut être montré dans le cas d'un fruit*]
- Présence de **réserves** ; nature variée (en fonction de la dominance : graines **amylacées, oléagineuses, protéagineuses...**) >> Fourniront les **nutriments** nécessaires à la **reprise de la vie active**
  - *Pensez aux petites manipulations permettant de montrer macroscopiquement ces réserves !*
  - Ces réserves sont à **localiser** précisément :
    - Soit la **gemmule** est **petite** et présente des **feuilles rudimentaires** de **petite taille** >> les **premières feuilles embryonnaires** (= **cotylédons**) sont devenues les **organes de réserve** >> **Graine exalbuminée** [*Albumen résorbé lors de l'embryogenèse*]
    - Soit les **cotylédons** sont **développés** = **structures foliaires d'assez grande taille** dans la graine >> le **tissu de réserve** correspond à l'**embryon accessoire triploïde** ou **albumen** qui ici n'a pas été résorbé lors de l'embryogenèse >> **Graine albuminée**

Quelques fois :

- Présence possible d'autres **structures variées héritées de l'ovule** : **raphé, funicule** accroché au hile...
- **Ornementations** particulières parfois observables (exemple : **caroncule** de la graine de Ricin)

## Reconnaître un fruit

- *Rappel : organe issu fondamentalement de la **transformation de l'ovaire***
- Organe limité par une « **paroi** » (ensemble de **téguments**) qui peut être **sèche** [*fine, appelée à se dessécher*] ou **charnue** [*remplie de nutriments, souvent des sucres simples ou doubles, permettant leur consommation par des Animaux*] – *en lien avec le mode de dissémination*  
*Cette paroi est le **péricarpe**.*
- Présence très fréquente de restes d'**autres pièces florales** :
  - Présence d'un **pédoncule** (ou au moins son **insertion**, si le pédoncule a été perdu)
  - Souvent des **sépales** [*voir description plus haut*]
    - Leur **position** permet de savoir si l'**ovaire** était **infère** ou **supère**
  - Parfois permanence de tout ou partie du **style** et/ou des **stigmates** (*Sur les baies : souvent un petit point à la verticale du pétiole sur le côté opposé*)
  - *Restes d'étamines ou de pétales plus rares...*
- En coupe :
  - Présence de **graines**
  - Présence fréquente de **loges**, héritées des **loges carpellaires**
  - **Graines** insérées sur un **placenta**, **tissu nourricier**, par le biais du **funicule** (*montrant le fait que la graine dérive d'un ovule*)
    - **Placentation** à préciser : **pariétale, axile, centrale**

- **Fruits charnus** : **péricarpe** différencié entre un **tégument externe (épicarpe)**, un **tégument moyen** souvent gorgé de **réserves comestibles** par les Animaux (**mésocarpe**) et un **tégument interne** proche de la ou des graines (**endocarpe**)
- Préciser le **type de fruit** (voir **Clef des fruits distribuée dans l'année**)

**Majeur : allez absolument voir tous les fruits qui tombent au concours sur :**

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Marche/etalage.htm> ° <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Fruits/liste.htm>  
<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Fruits/> (Consultation juin 2016)

## Annexe. Un plan d'étude d'une plante complète (hors diagnose)

(Inspirée de P. THOMEN, BCPST 2, Lycée Janson de Sailly, Paris 16)

### Appareil végétatif

#### Appareil souterrain

- **Appareil racinaire** : pivotant / fasciculé
- **Organes de réserve** : bulbes, rhizomes, tubercules, racines tubérisées
- **Particularités** : nodosités, mycorhizes

#### Appareil caulinaire (partie aérienne)

##### *Port et tige*

- **Port** herbacé, arbustif, arborescent, lianescent
- **Tige dressée / rampante**
- **Tige ramifiée / non ramifiée**
- **Tige herbacée / ligneuse**
- **Section** de la tige cylindrique, ailée, cannelée, triangulaire, creuse...

##### *Feuilles*

- **Feuilles pétiolées / sessiles**
- Présence de stipules, gaine, ligule
- **Limbe entier / composé**
- **Nervation ramifiée** (pennée, palmée, réticulée...) / **parallèle**
- **Phyllotaxie** alterne, opposée, verticillée...
- **Particularités** : épines, vrilles, succulence

### Appareil reproducteur (au sens large)

**Inflorescence et fleur** : appareil reproducteur au sens strict

*Nombreux éléments à décrire* : voir **tableau I du TP A8**

#### Semences : fruits et graines

##### *Graine*

- **Localisation des réserves** : albuminée / exalbuminée
- **Type de réserves** : amylacées / oléagineuses / protéagineuses

##### *Description du fruit*

- **Nature** : sec / charnu
- **Origine** : **fruit simple / fruit multiple = complexe** (« infrutescence »)
- **Déhiscence** : déhiscent / indéhiscent
- **Type de fruit**

T. JEAN (2016, 2017) – [Tanguy.Jean4@gmail.com](mailto:Tanguy.Jean4@gmail.com)