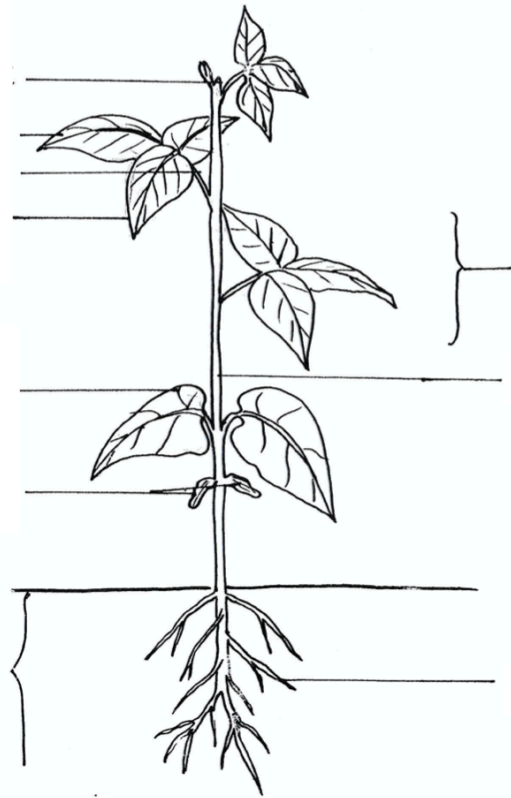


**SV-A TP : Organisation fonctionnelle des
Angiospermes**

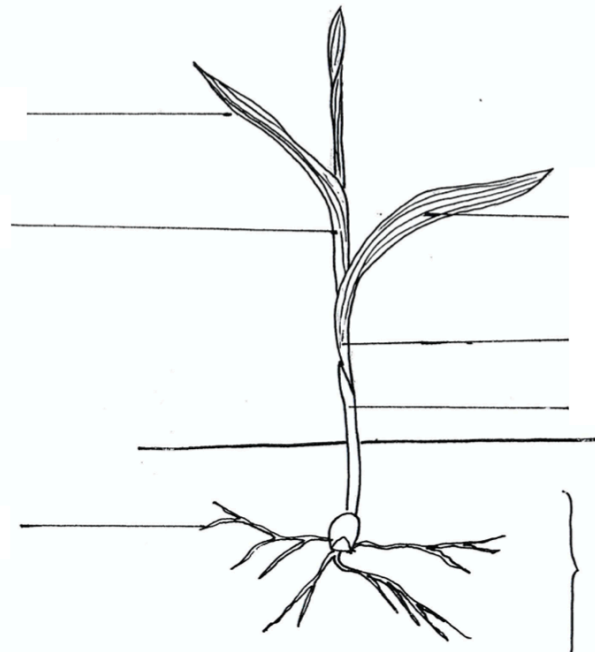
Phyllotaxie spiralée, Pour la Science

I- Etude morphologique de l'organisation d'une Angiosperme herbacée

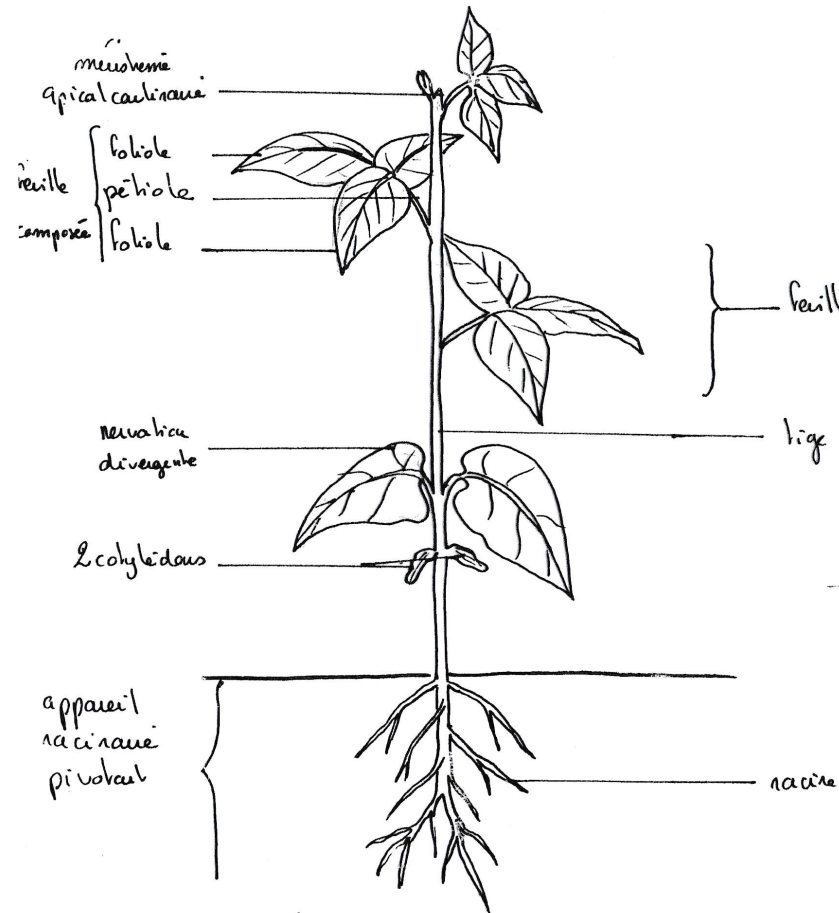
Croquis de l'appareil végétatif du haricot (x0,5)
(Dicotylédone)



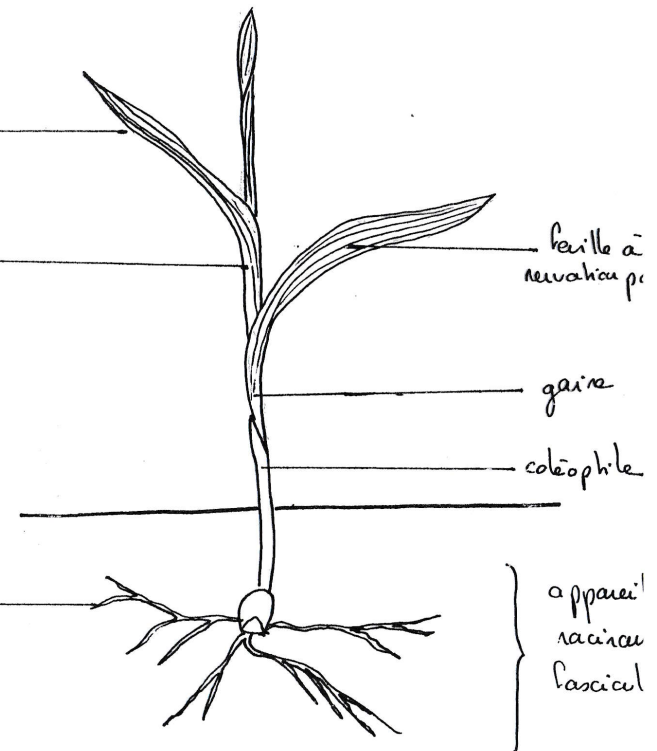
Croquis de l'appareil végétatif du maïs
(Monocotylédone)



Croquis de l'appareil végétatif du haricot (x0,5)
(Dicotylédone)

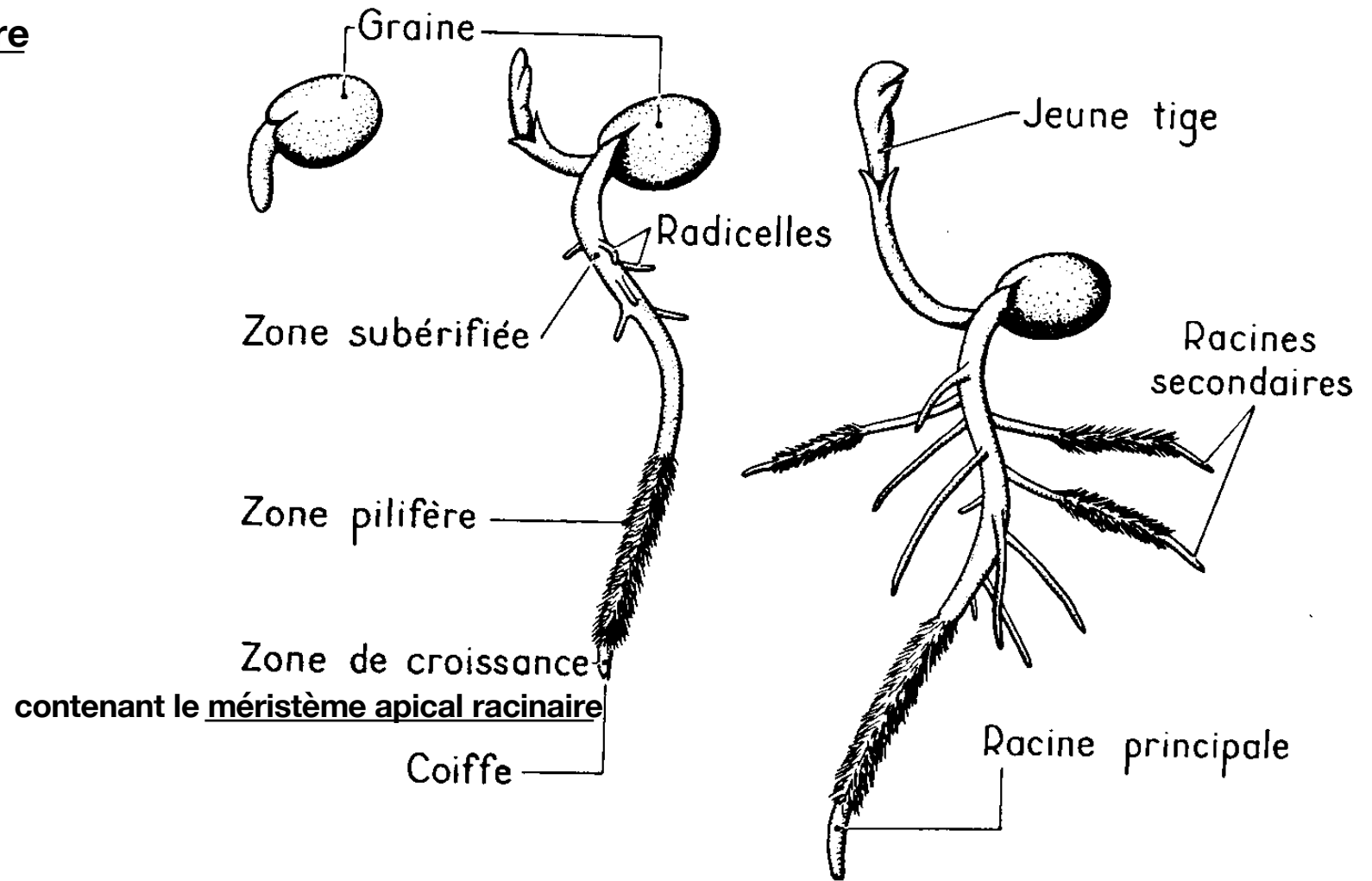


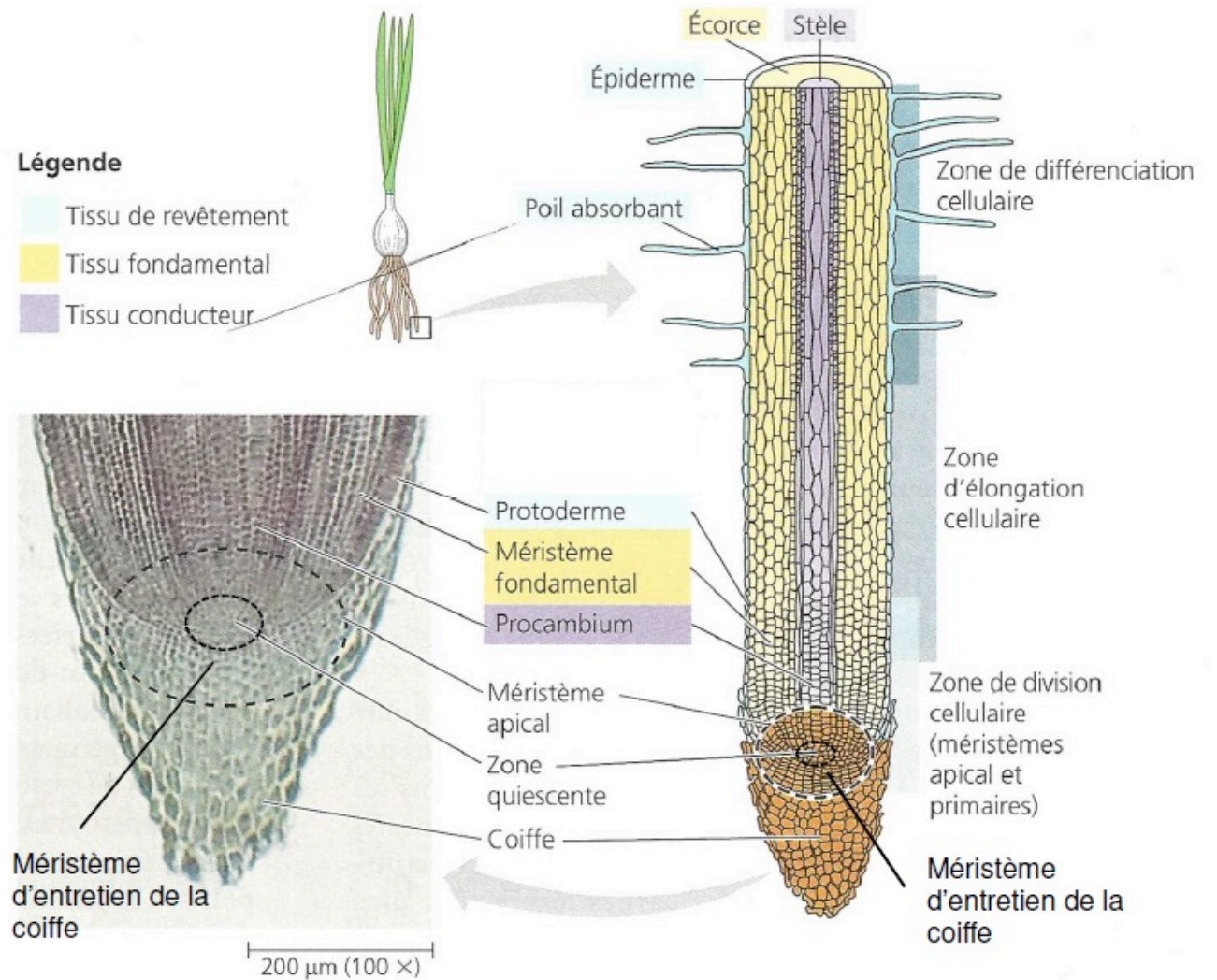
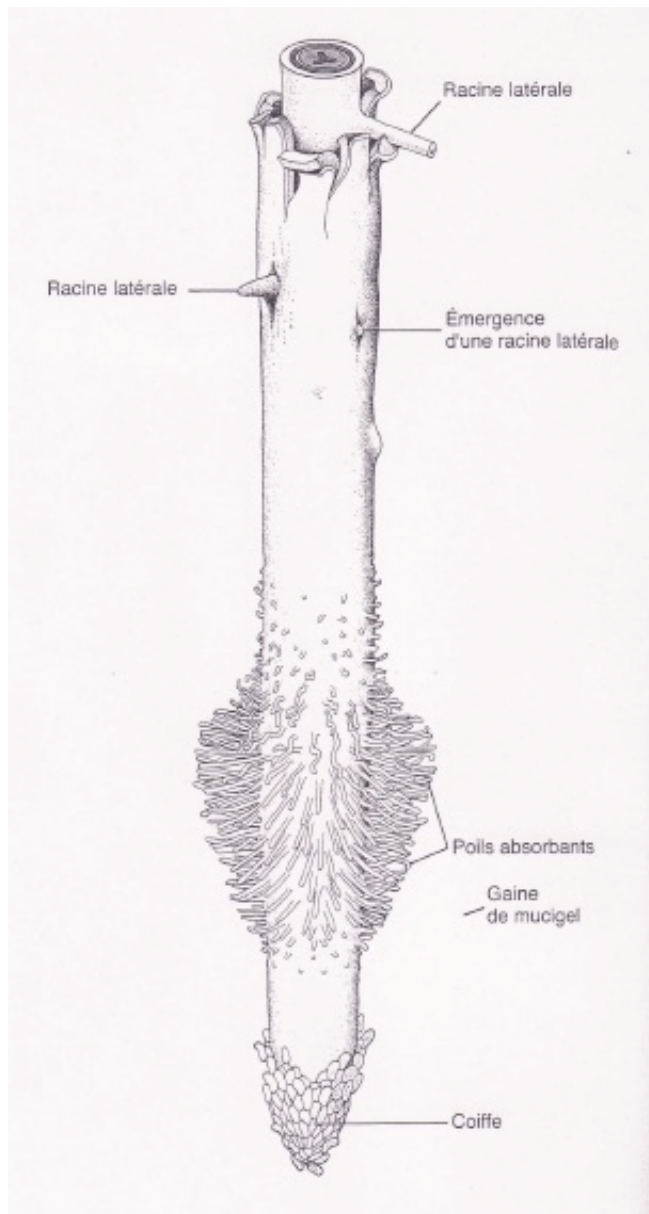
Croquis de l'appareil végétatif du maïs
(Monocotylédone)



A) L'appareil végétatif des Angiospermes

L'appareil racinaire





▲ **FIGURE 18. Organisation d'un apex racinaire.** D'après CAMPBELL & REECE (2004).

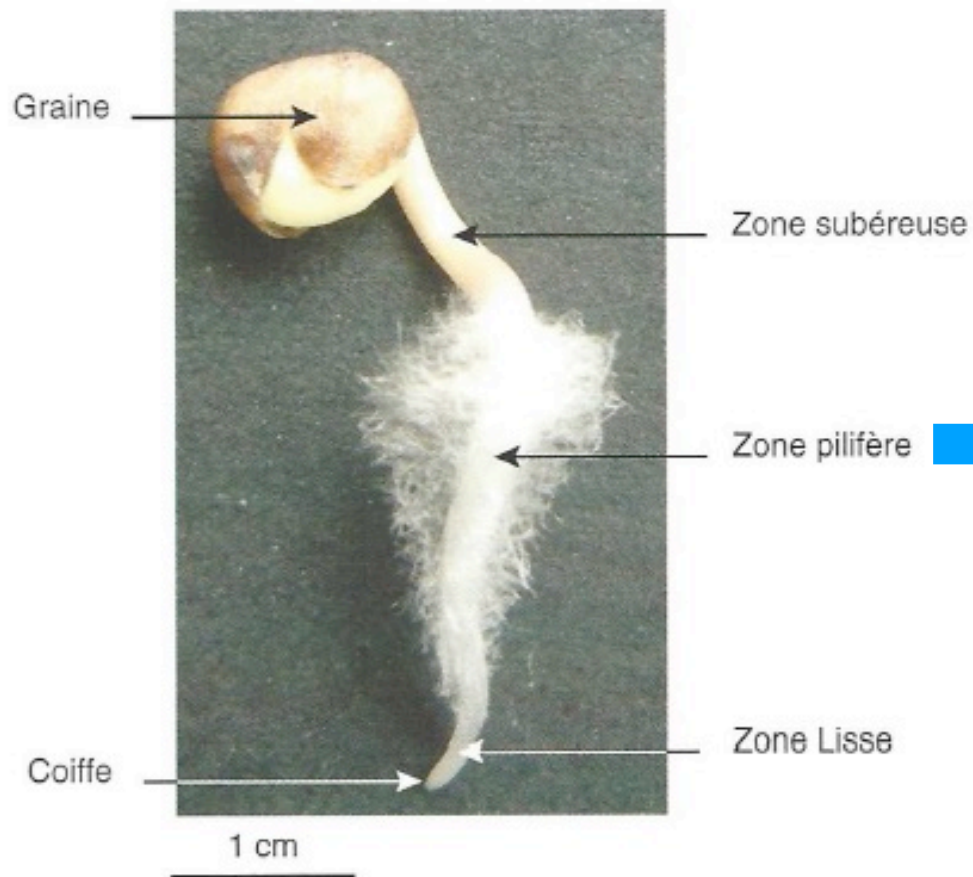


Figure TP4.2b

Apex racinaire d'un très jeune plant de radis

La racine principale est observée 4 jours après la germination.

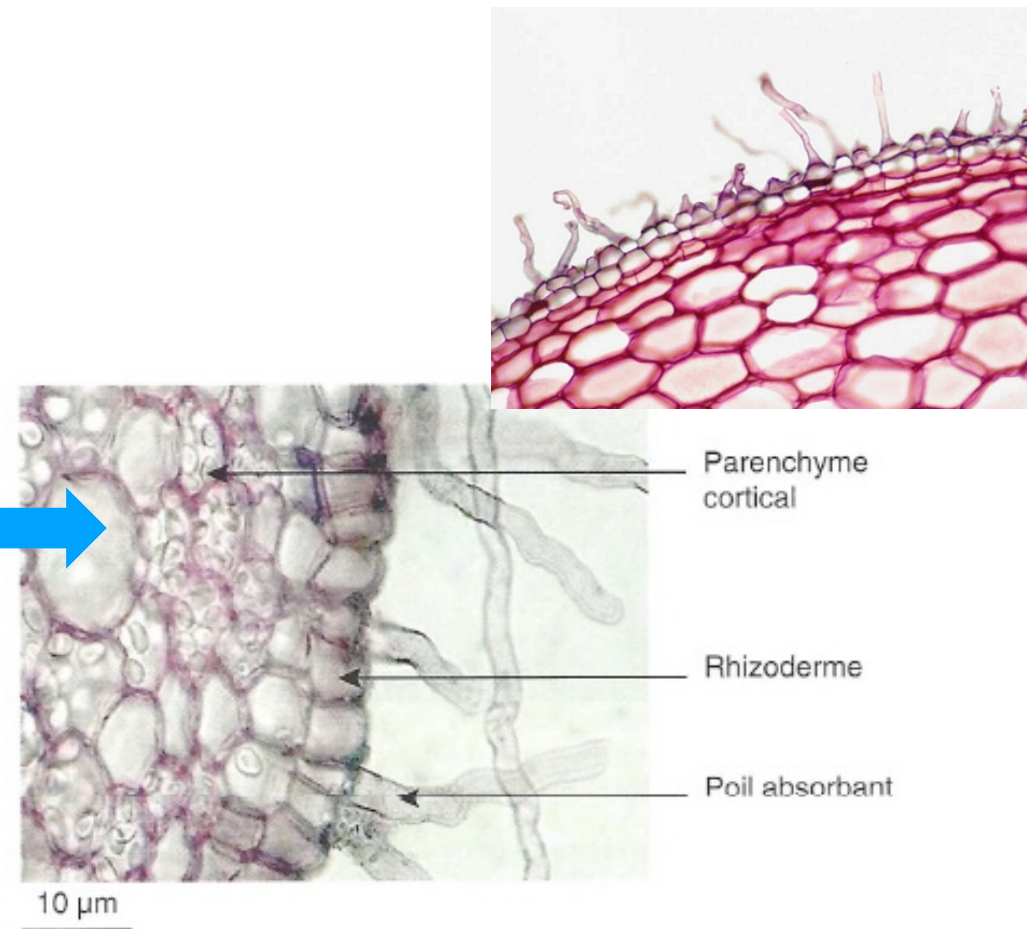
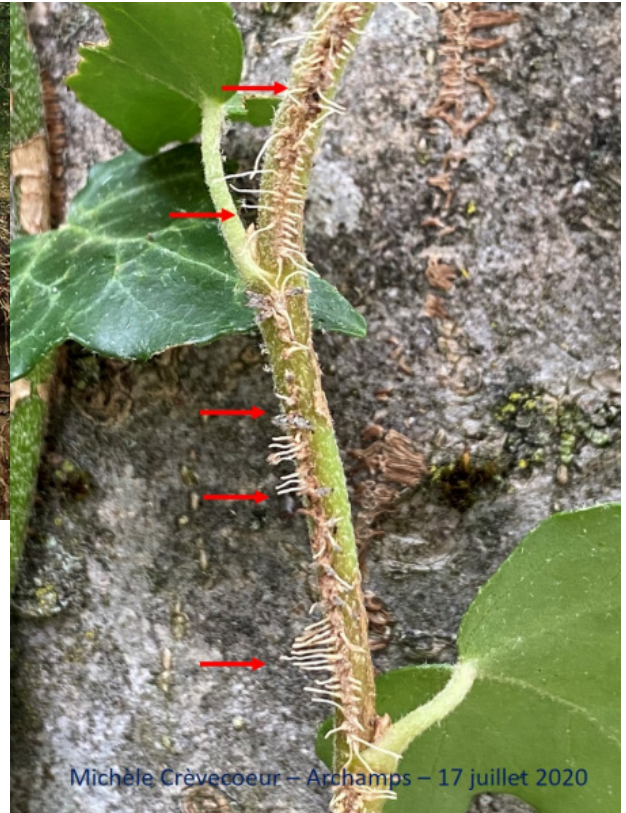
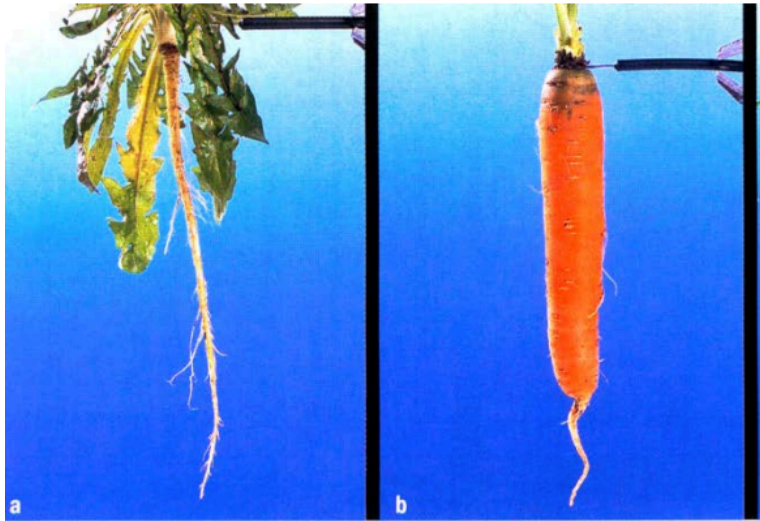


Figure TP4.2c

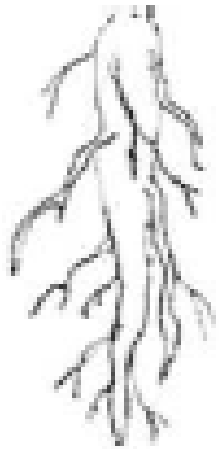
Détail d'une coupe transversale de racine de renoncule

La coupe est réalisée dans la zone pilifère et colorée au carmino-vert. Des grains d'amidon sont encore visibles dans certaines cellules du parenchyme cortical.

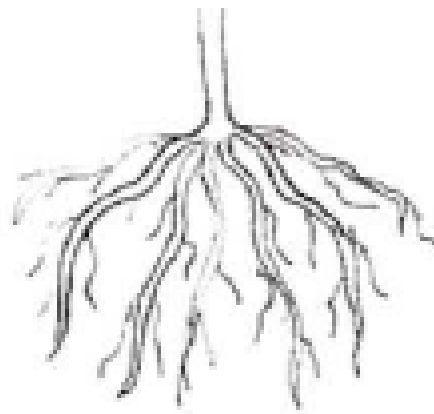
Segarra et al. 2015



Michèle Crèvecoeur – Archamps – 17 juillet 2020



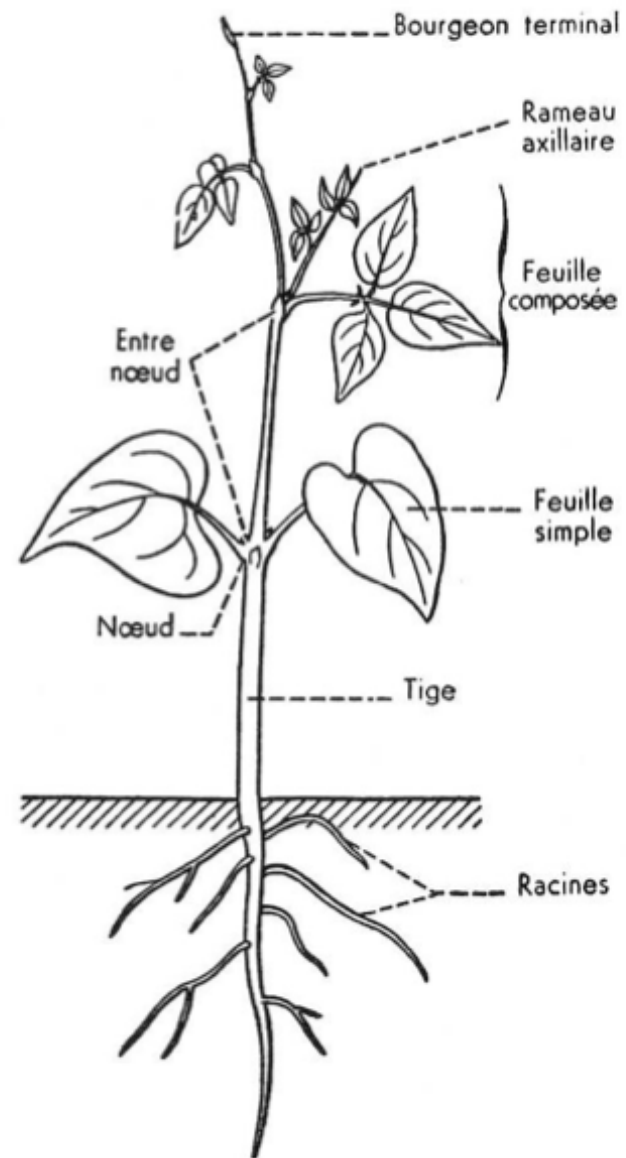
Racine pivotante



Racines fasciculées

Racines adventives sur
une tige de Lierre

L'appareil caulinaire



Phyllotaxie
alterne



$$j=1, \delta=180^\circ$$

Phyllotaxie
spiralee



$$j=1, \delta=137,5^\circ$$

Phyllotaxie
verticillee



$$j=4, \delta=45^\circ$$

Phyllotaxie
opposée

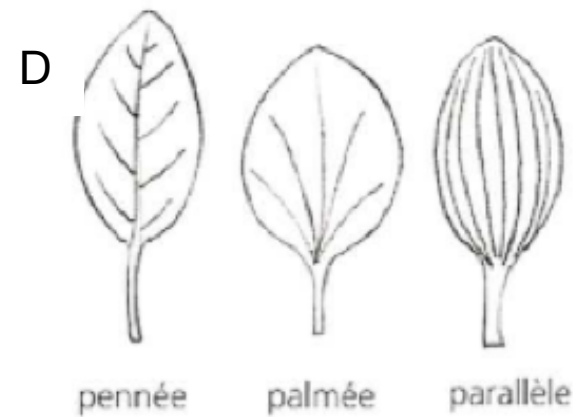
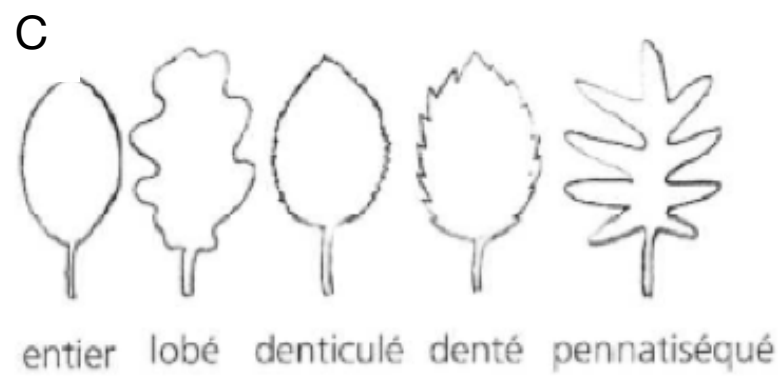
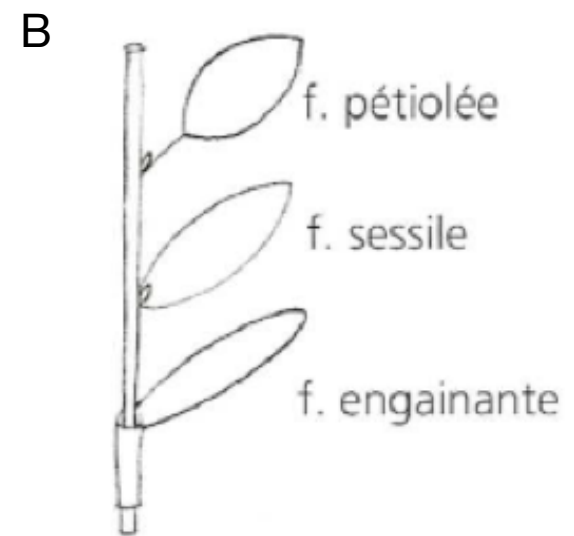
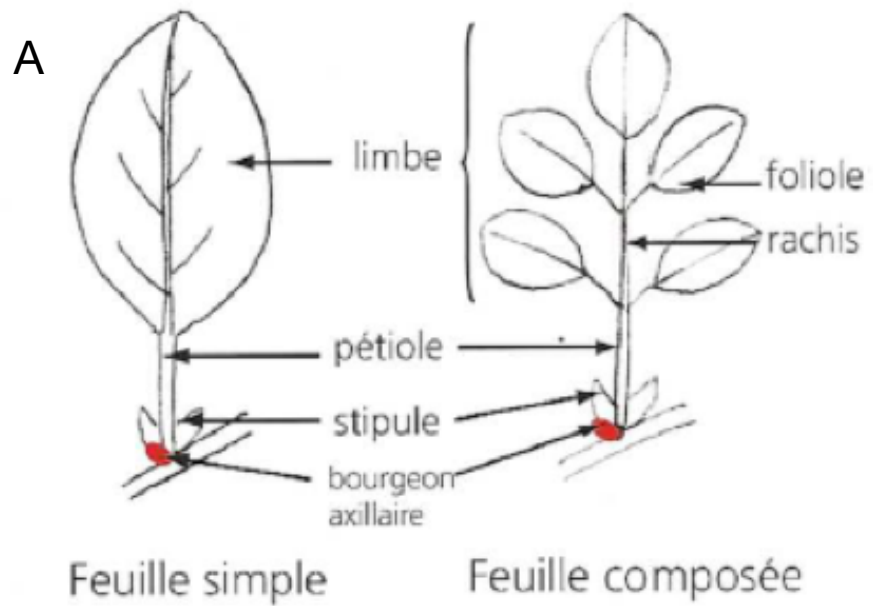


$$j=2, \delta=90^\circ$$

Phyllotaxie
multijuguée



$$j=2, \delta=68,8^\circ$$



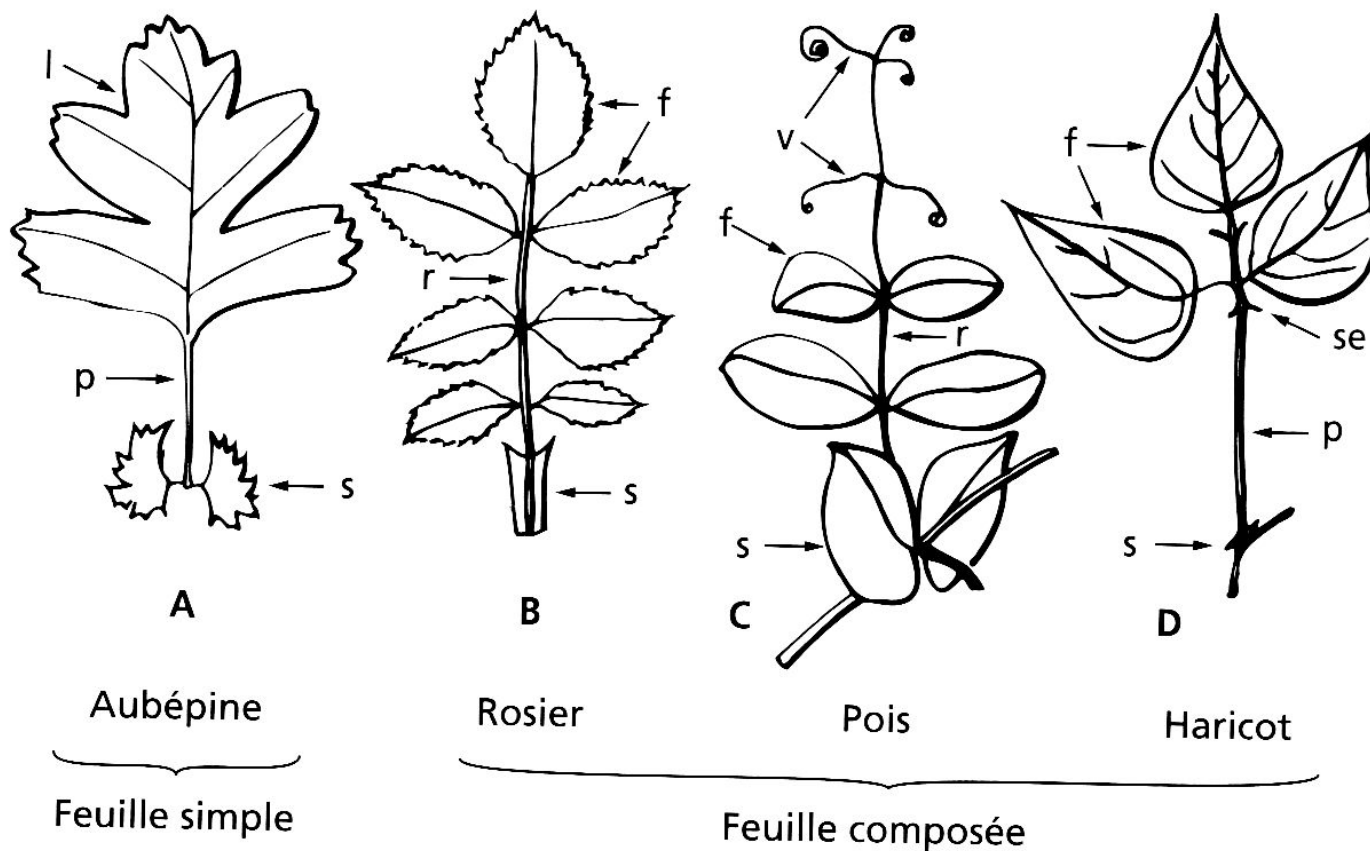
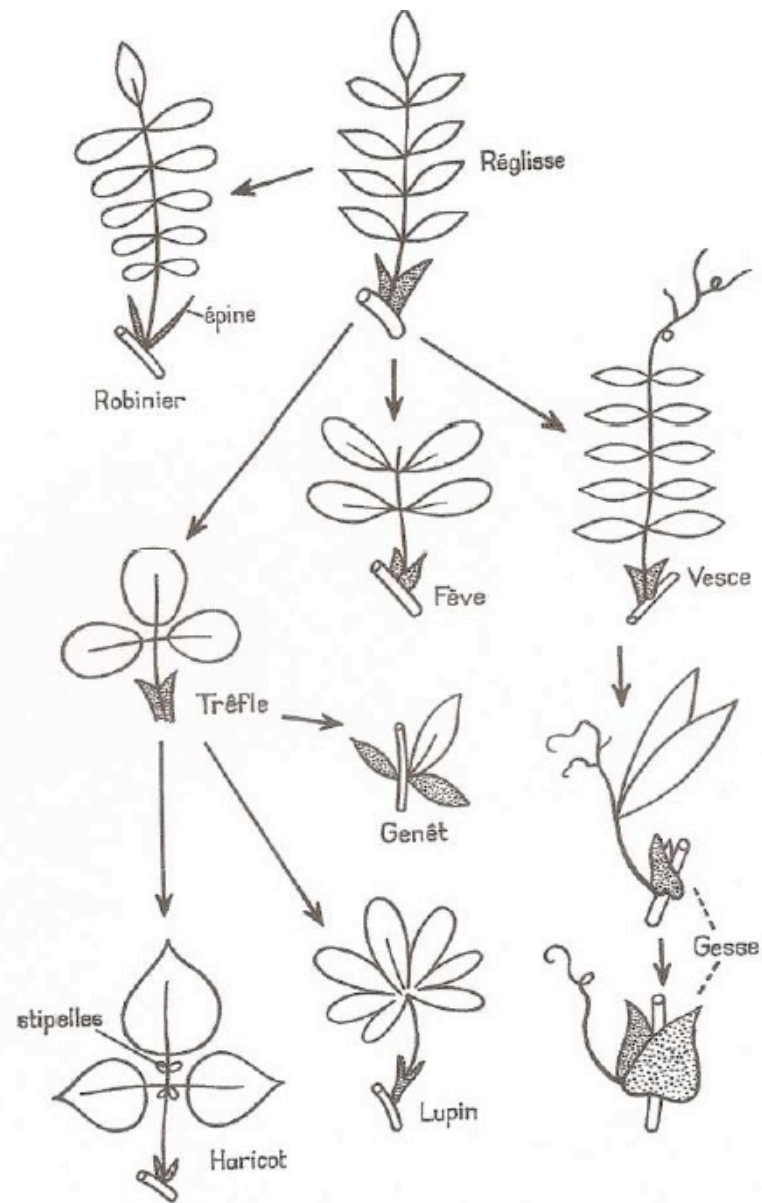


Figure TP12.2 Caractères généraux des feuilles des Dicotylédones.

f : foliole, l : limbe, p : pétiole, r : rachis, s : stipule, v : vrilles, se : stipelle

Lorsque les stipules ne sont pas développées ou lorsqu'il existe des stipelles à la base des folioles (D), c'est la position du bourgeon axillaire (toujours à la base du pétiole) qui permet de délimiter une feuille.



Exercice : présentation d'une plantule herbacée

Il s'agit d'un exercice **d'observation** et de **communication** / **exploitation** de vos observations.

Une présentation d'objet biologique utilise directement l'objet fourni ; cet exercice n'appelle aucun dessin, ni schéma, tout doit être **légendé, montré directement avec le matériel biologique**.

Une présentation nécessite de **manipuler l'objet biologique** : dissection, extraction d'organes, mise en valeur de structures, réalisation de montages microscopiques, de coupes ...

Quelques règles à respecter :

- **Orienter** l'objet ; si des organes / structures ont été extraits, les positionner dans le plan d'organisation de l'animal.
- Indiquer le **titre** de votre présentation
- Utiliser les **moyens d'observation adaptés** (« moyen de votre choix ») :
 - œil nu
 - loupe binoculaire
 - microscope

Plusieurs **observations complémentaires** sont souvent utiles.

- **Légender** précisément les **structures en relation avec la question** (avec des étiquettes ou sur une feuille utilisée comme support) ; **organiser** les légendes pour répondre à la question

Exercice :
présentation d'une
plantule herbacée

Haricot, Fabacée

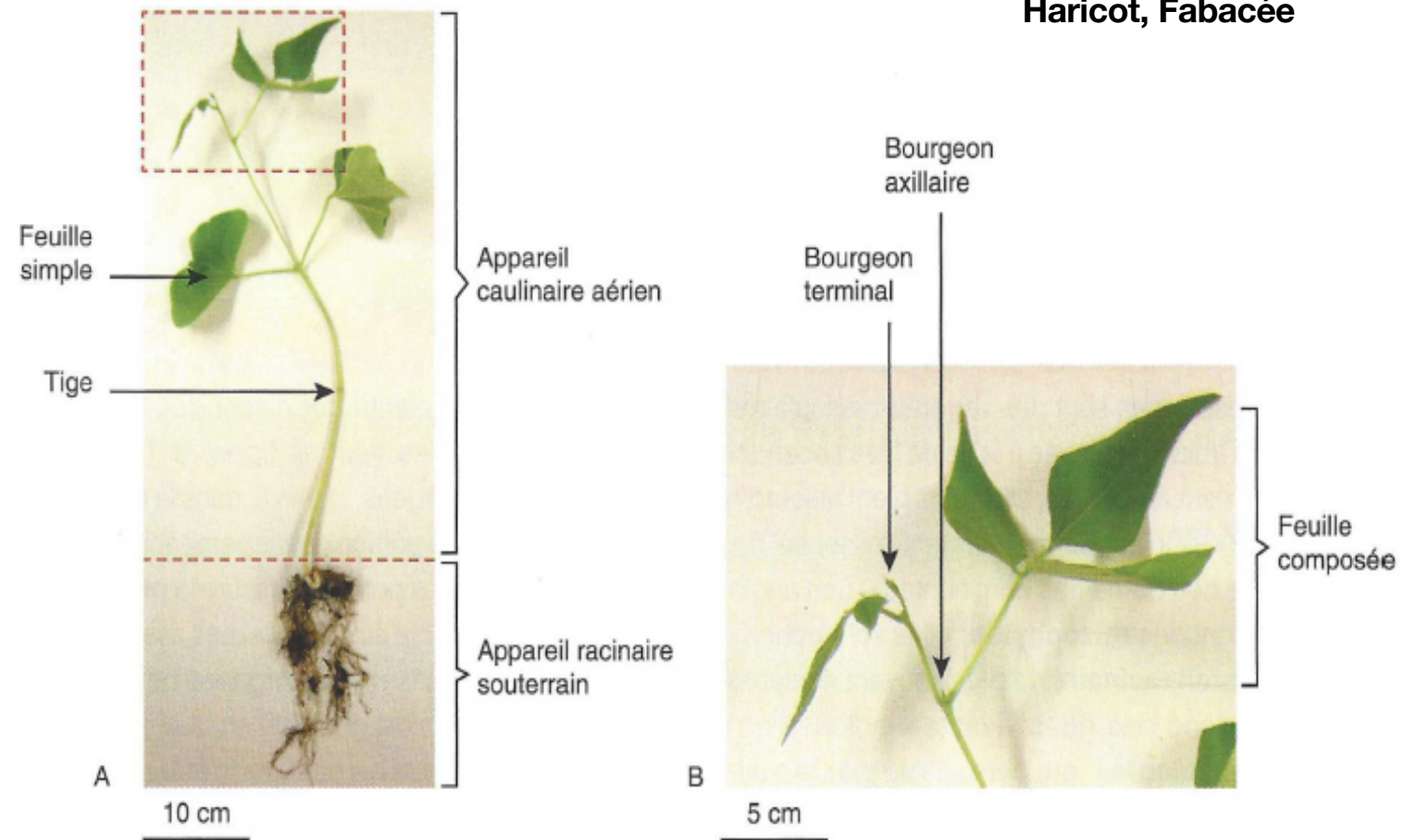


Figure TP4.1a

Morphologie d'un plant de haricot

A. Vue générale. Le carré indique la localisation de l'agrandissement du cliché B.

B. Extrémité de l'appareil caulinaire.

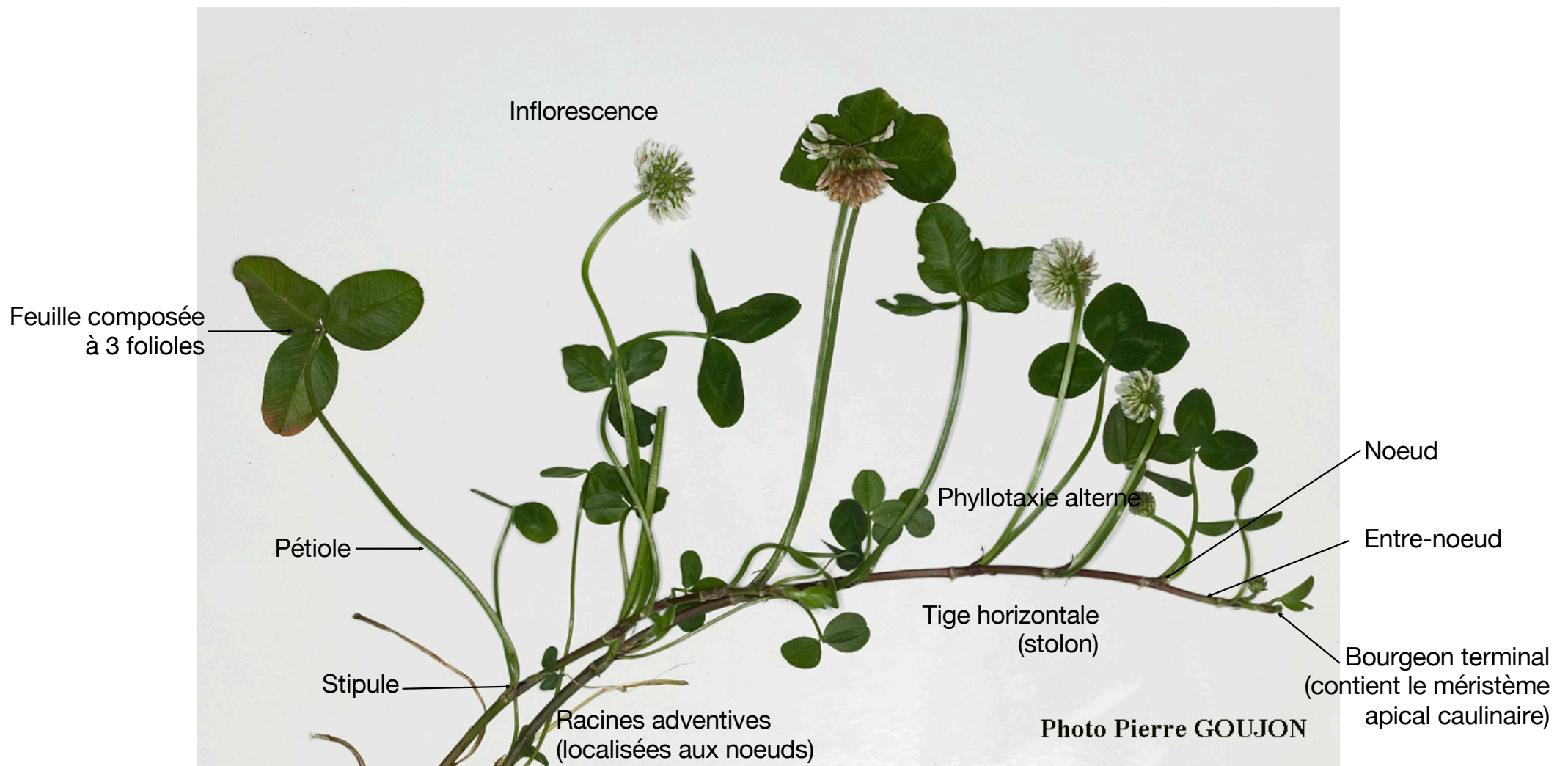


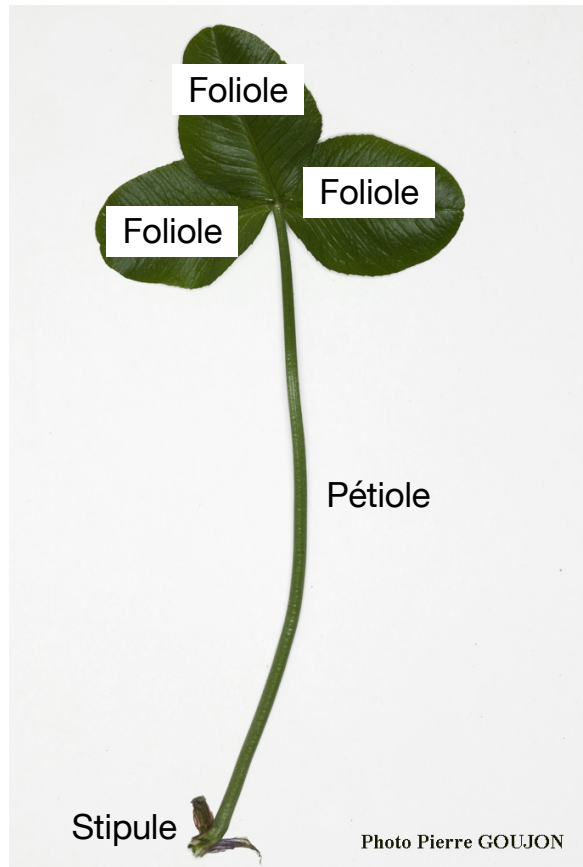
Trèfle blanc (*Trifolium repens*), Fabacée



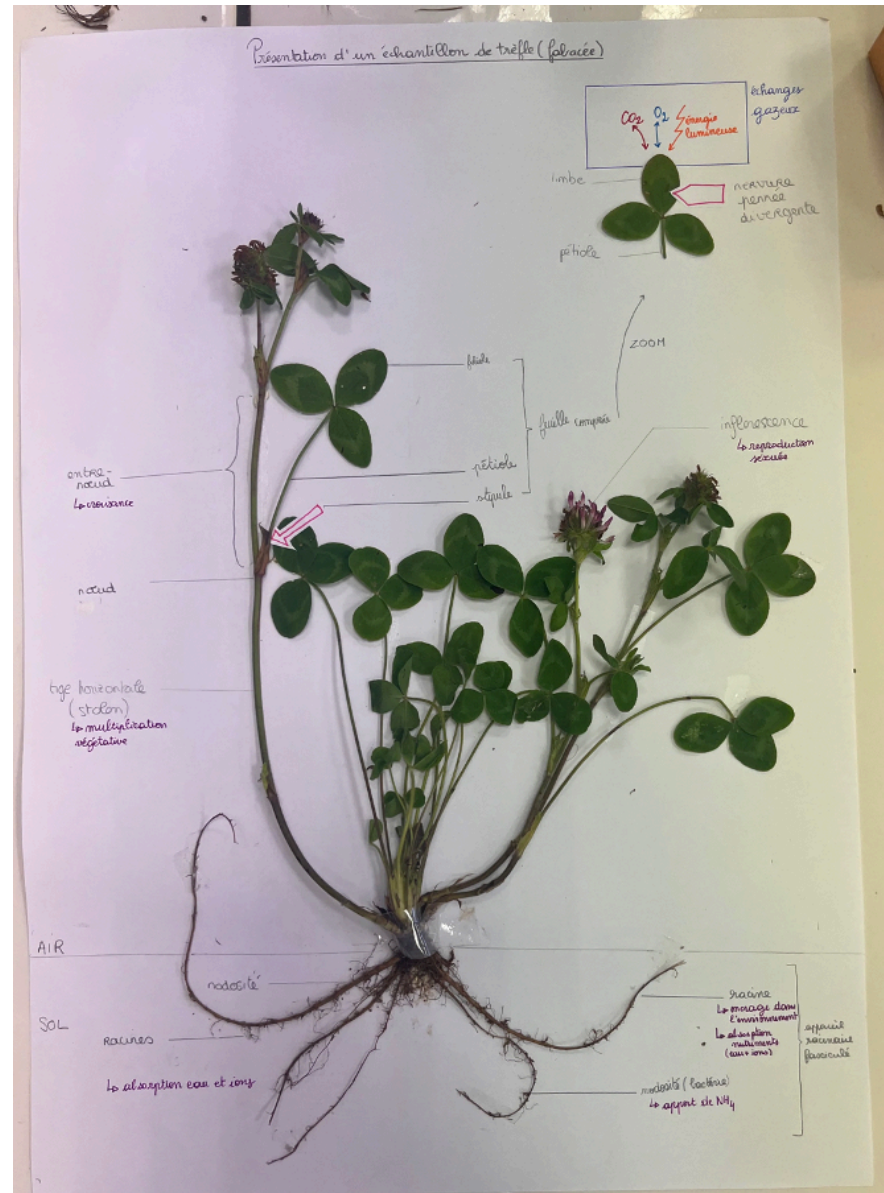


Photo Pierre GOUJON



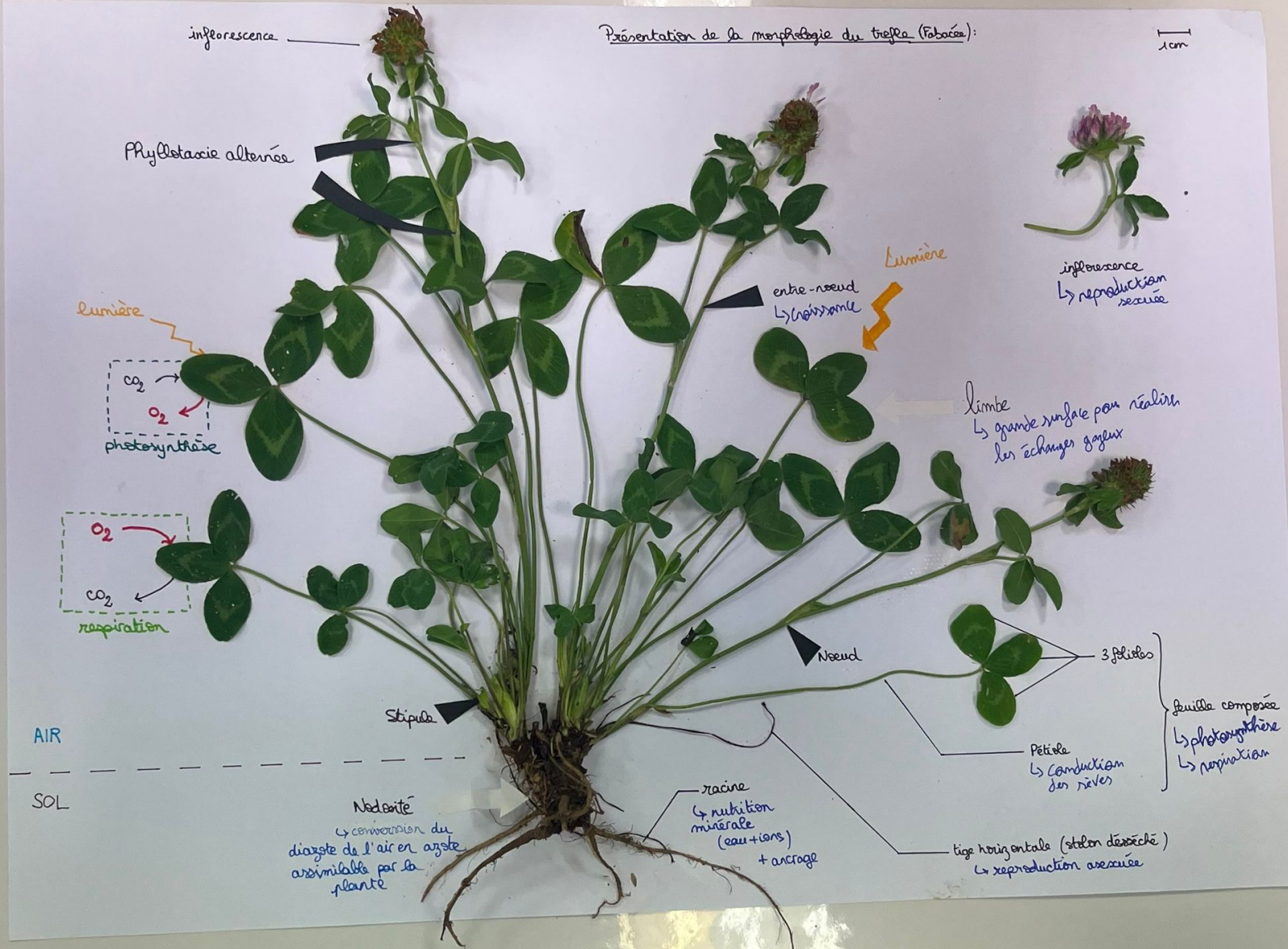


Exemples de présentation

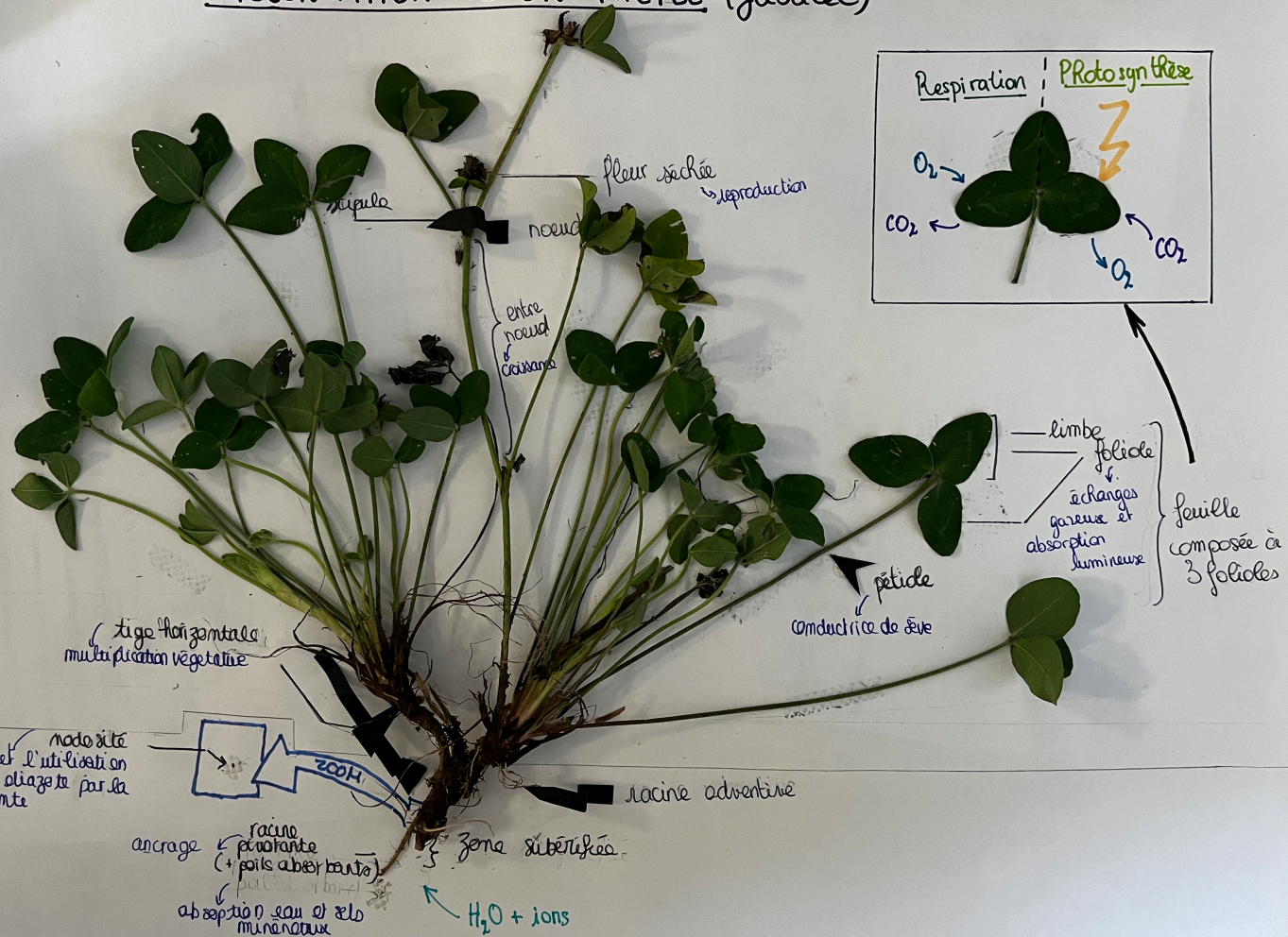


Présentation de la morphologie du trèfle (Fabacées):

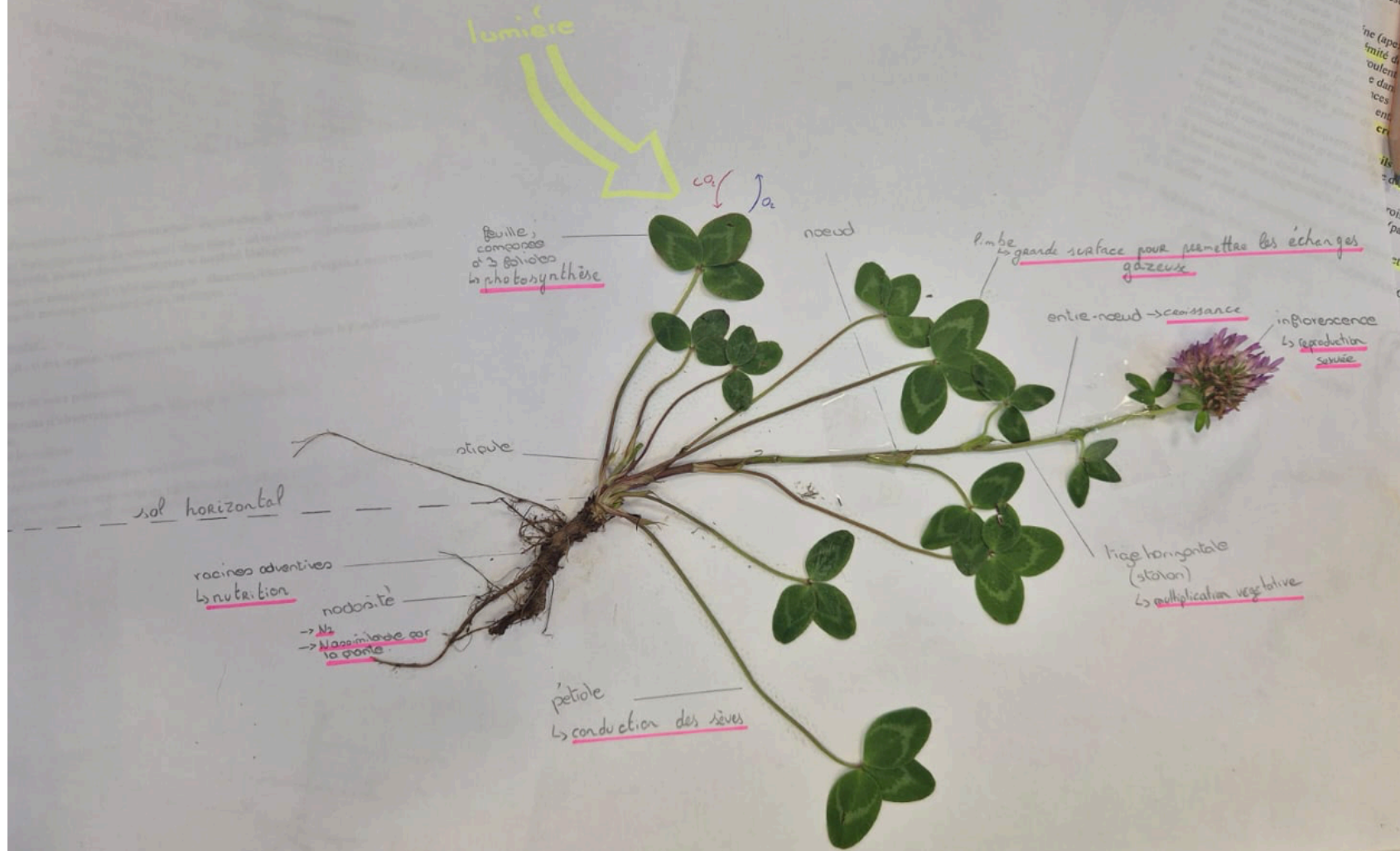
1 cm



PRÉSENTATION D'UN TRÈFLE (Fabacée)



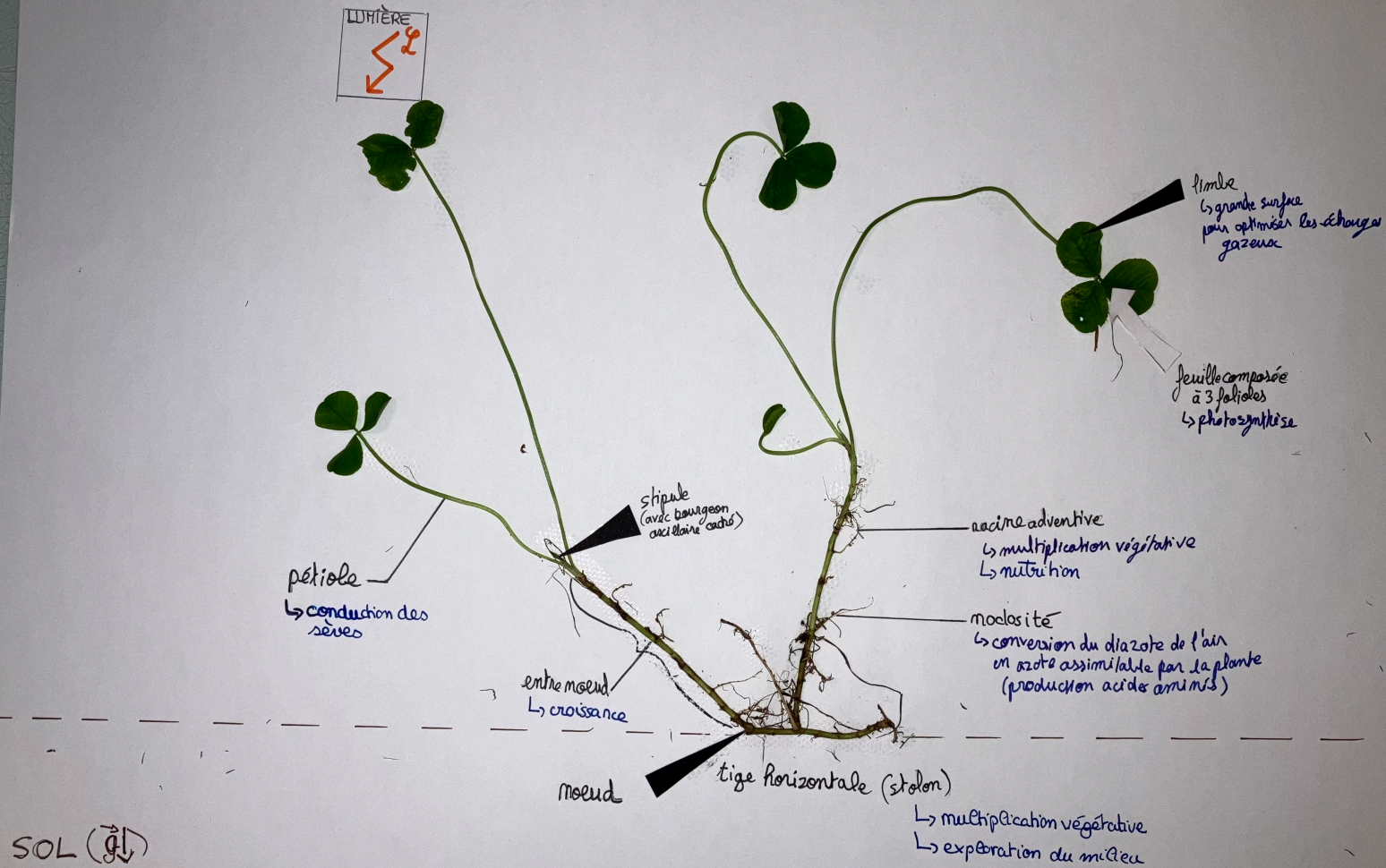
Présentation d'un échantillon de liège (Fabacée)



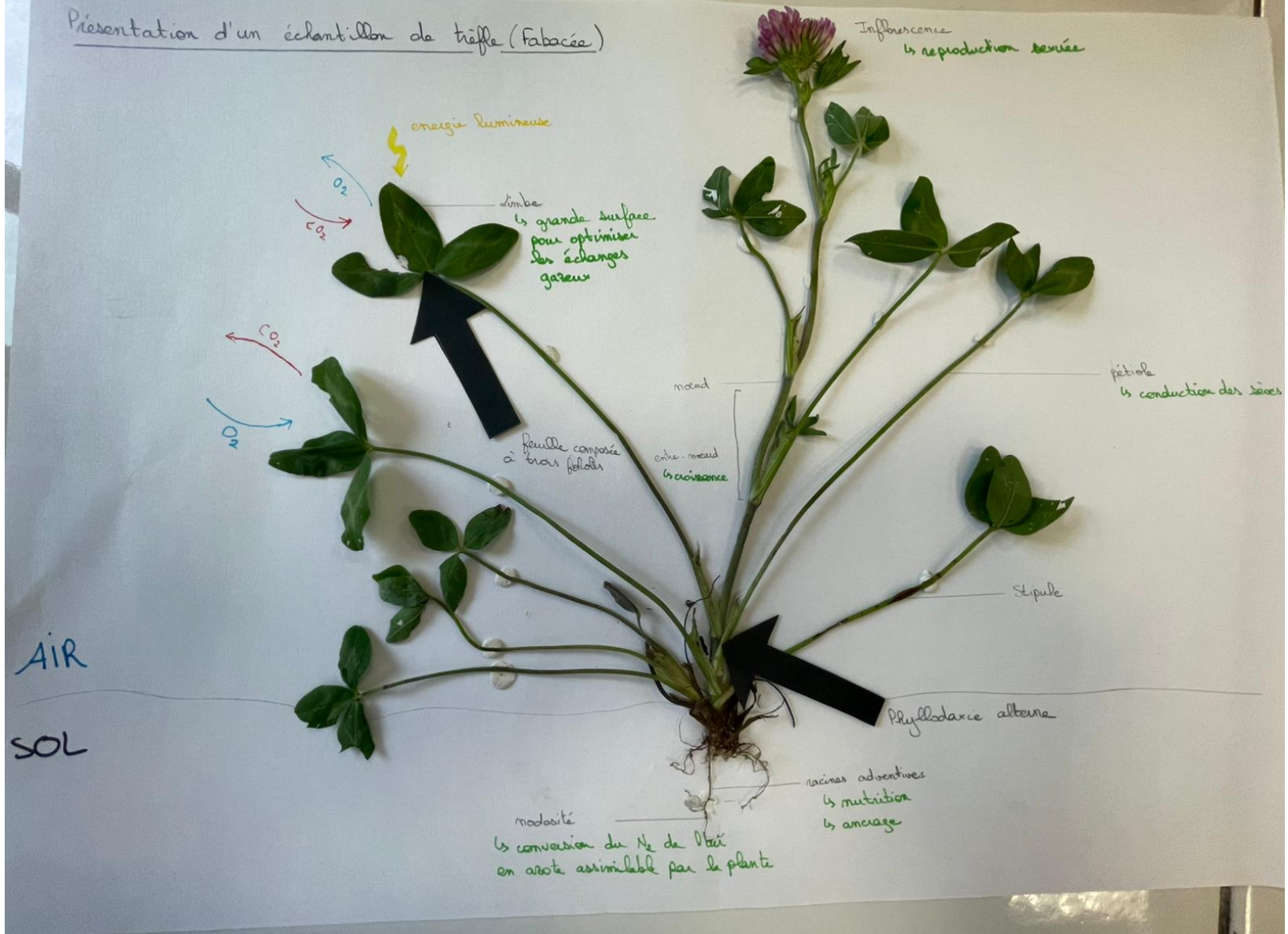
PRÉSENTATION DE TRÈFLES FABACÉS

AIR

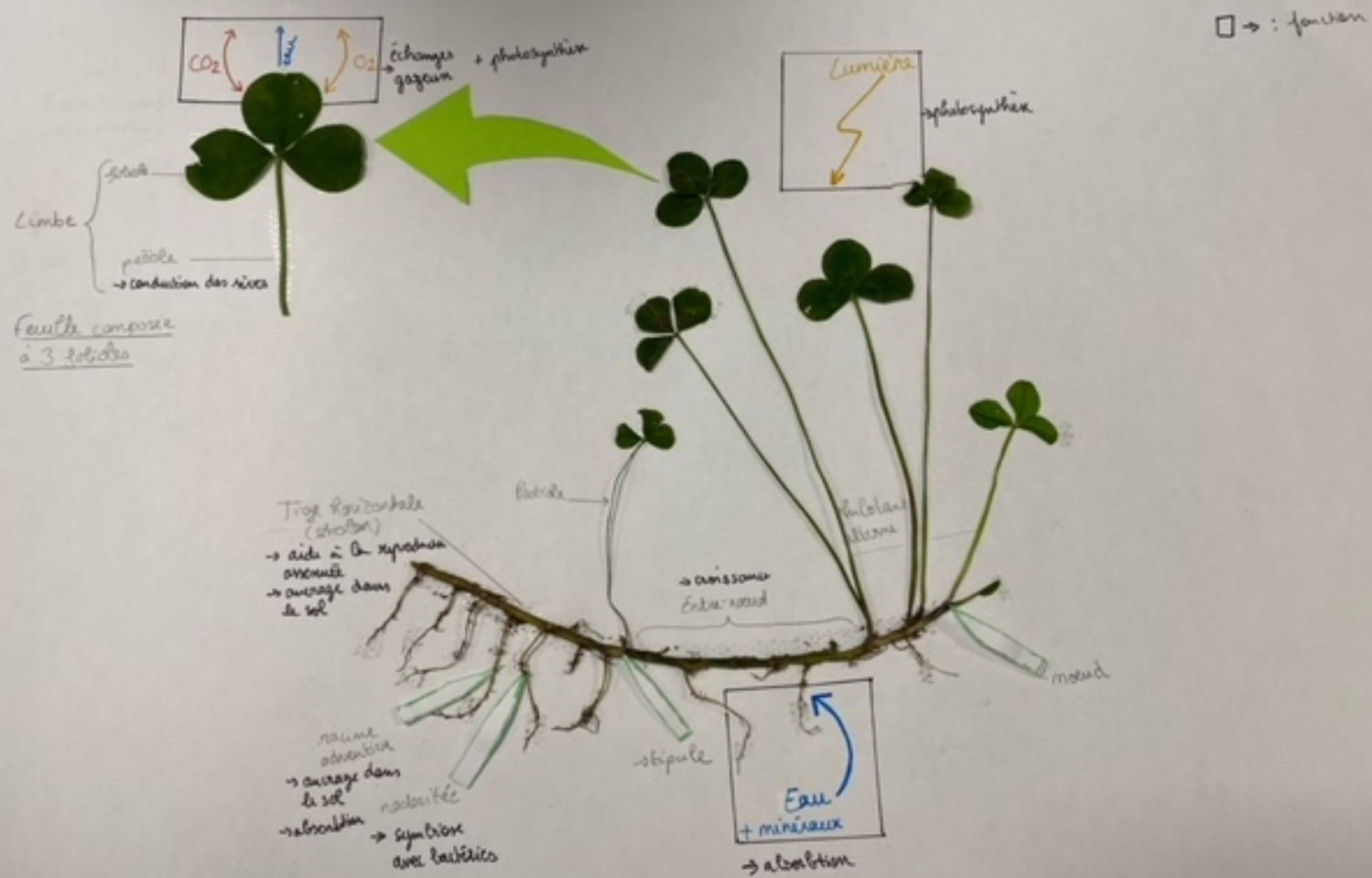
Roxane, Sixtine



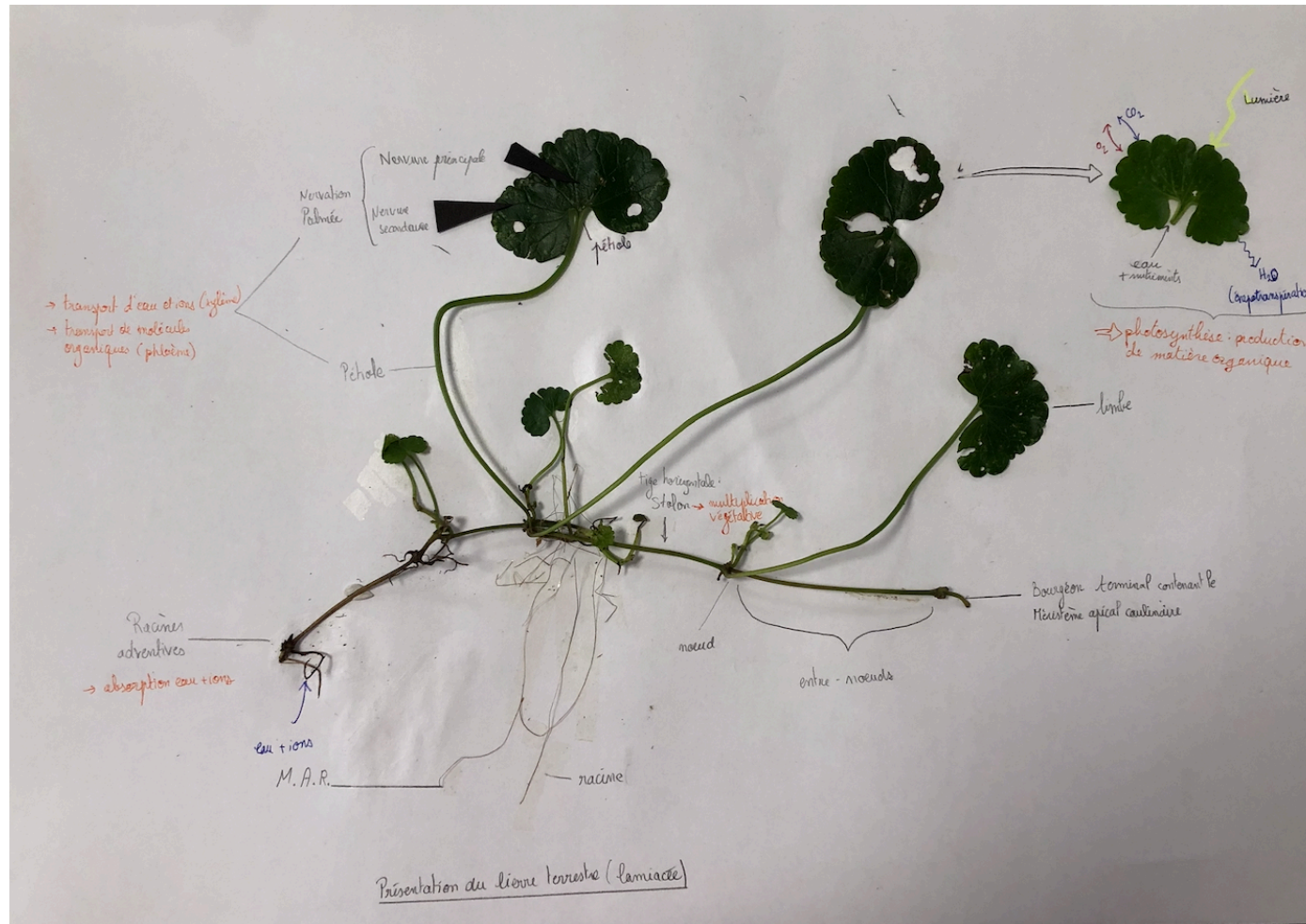
Présentation d'un échantillon de trèfle (Fabacée)



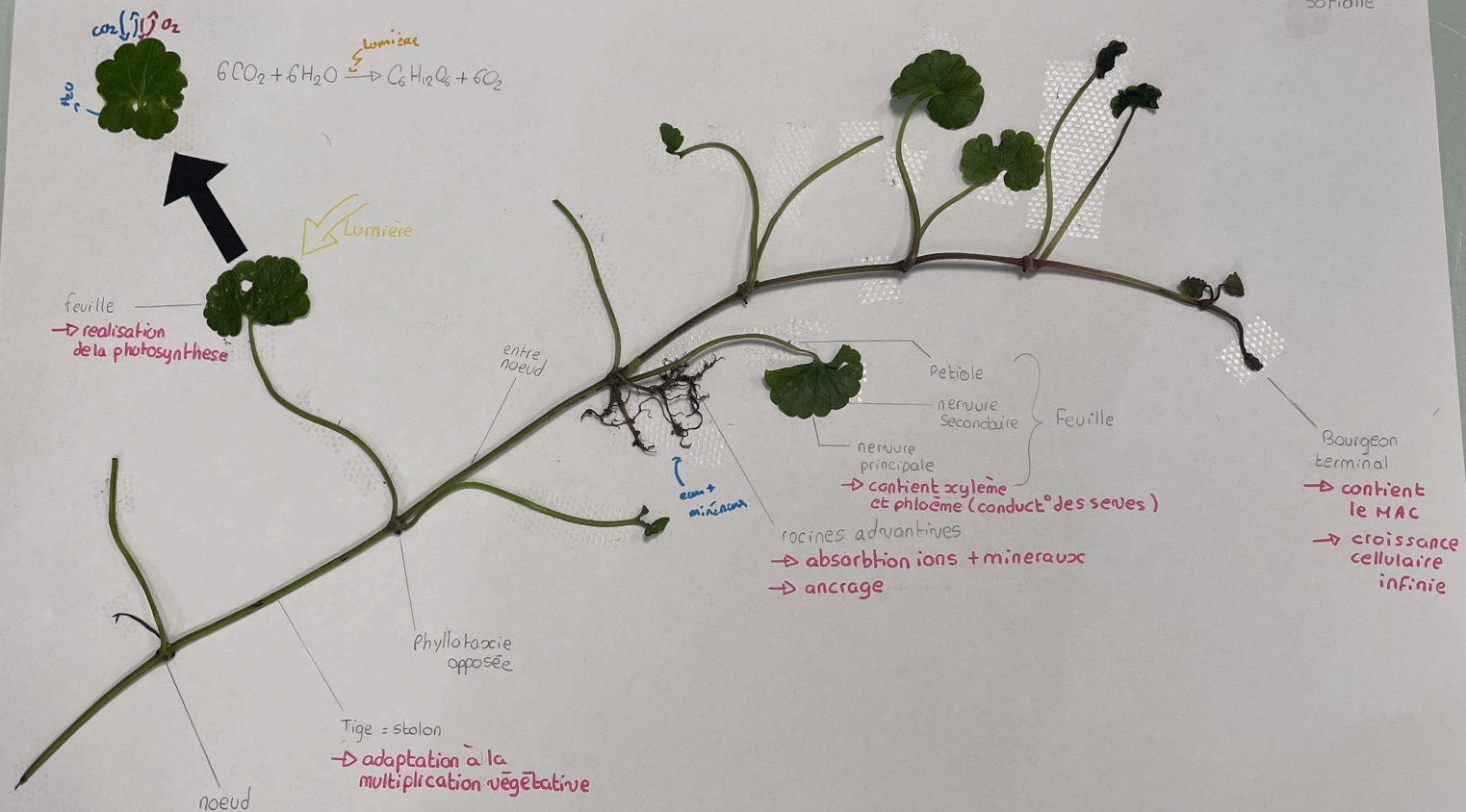
PRESENTATION DE L'ORGANISATION FONCTIONNELLE DU TRÈFLE



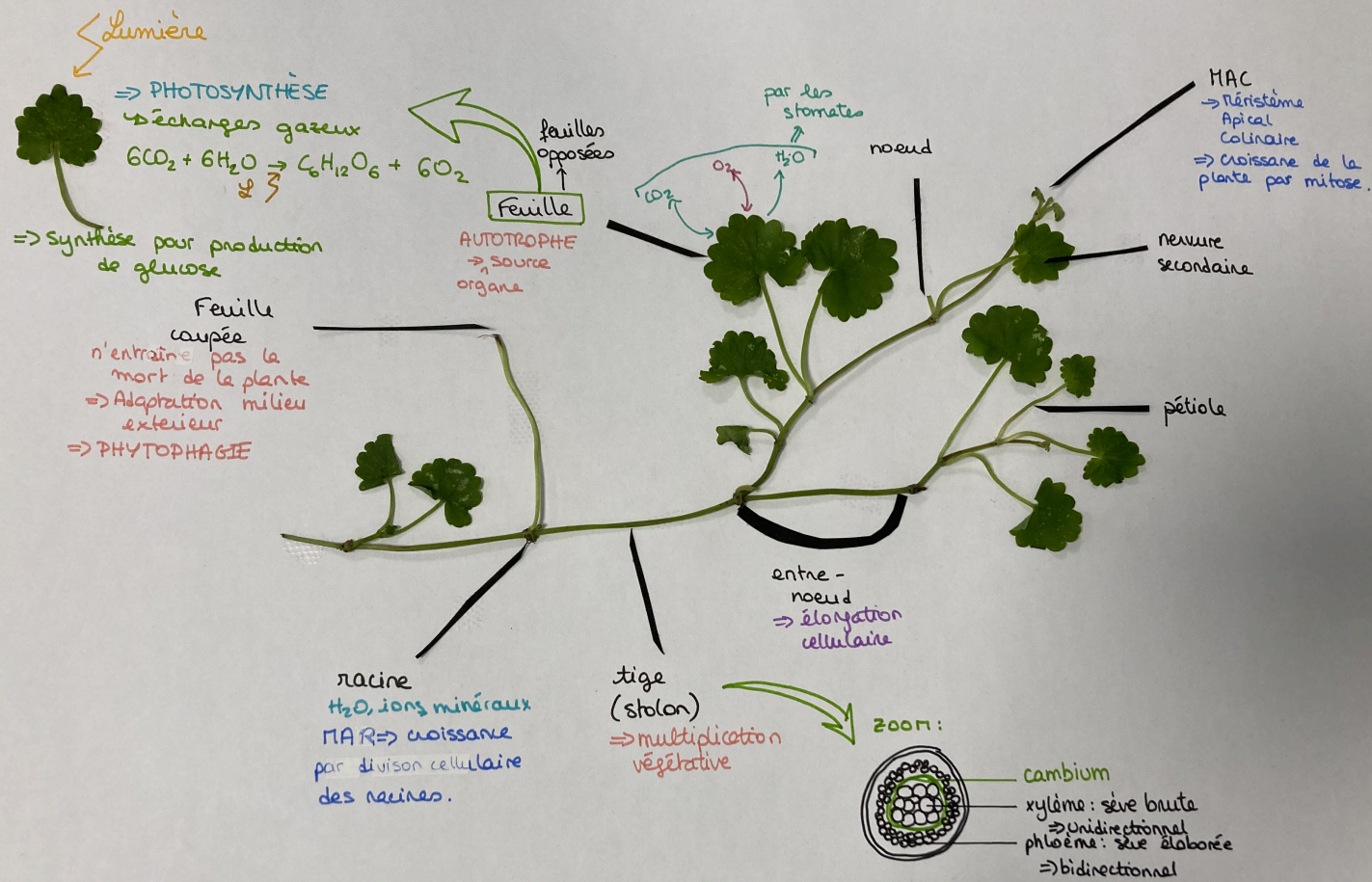
Présentation du lierre terrestre (Glechome, Lamiacée)



Zeineb
Sofiane



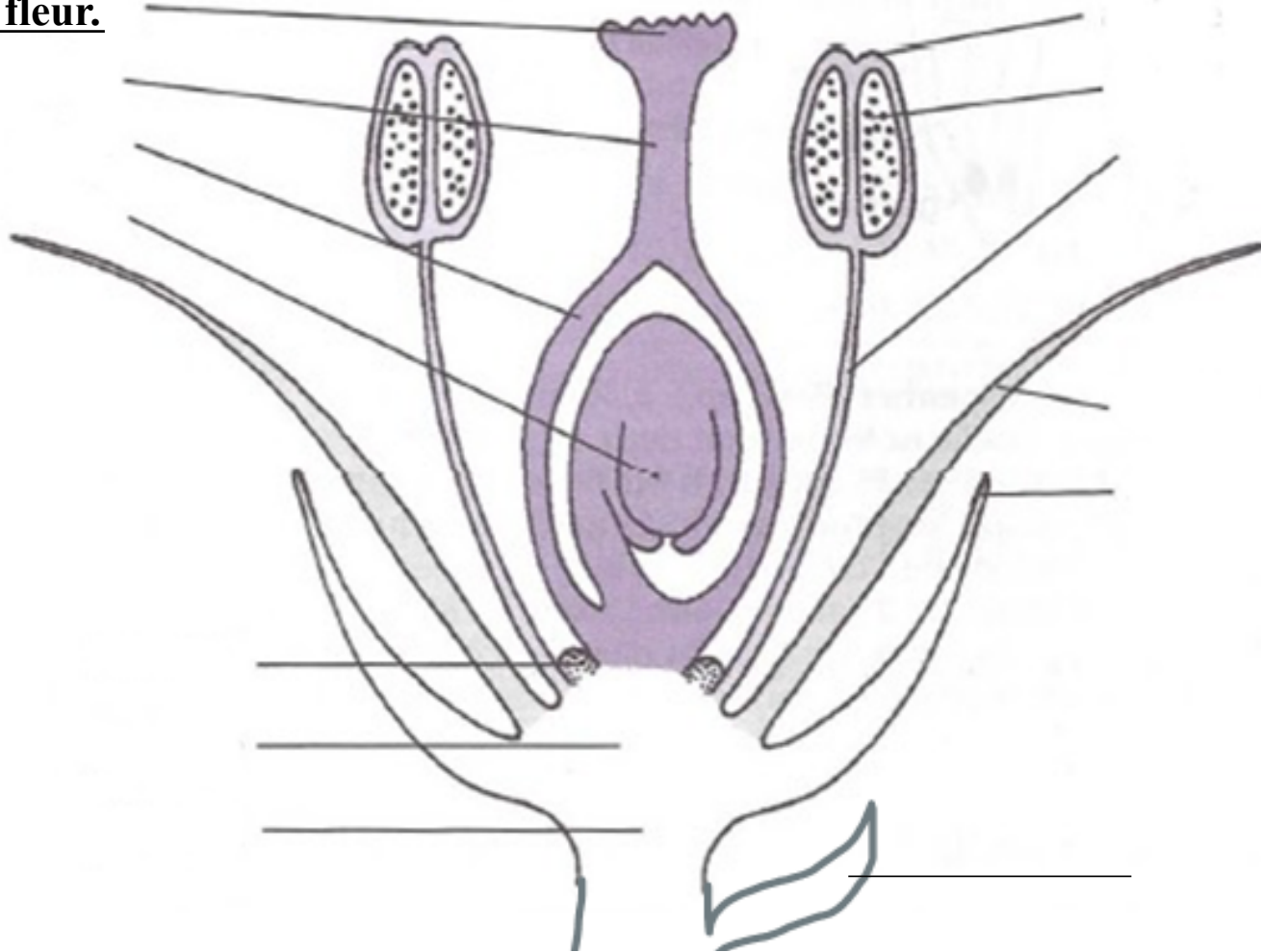
Présentation d'un échantillon de Lierre
terrestre (glechome Lamiacée)

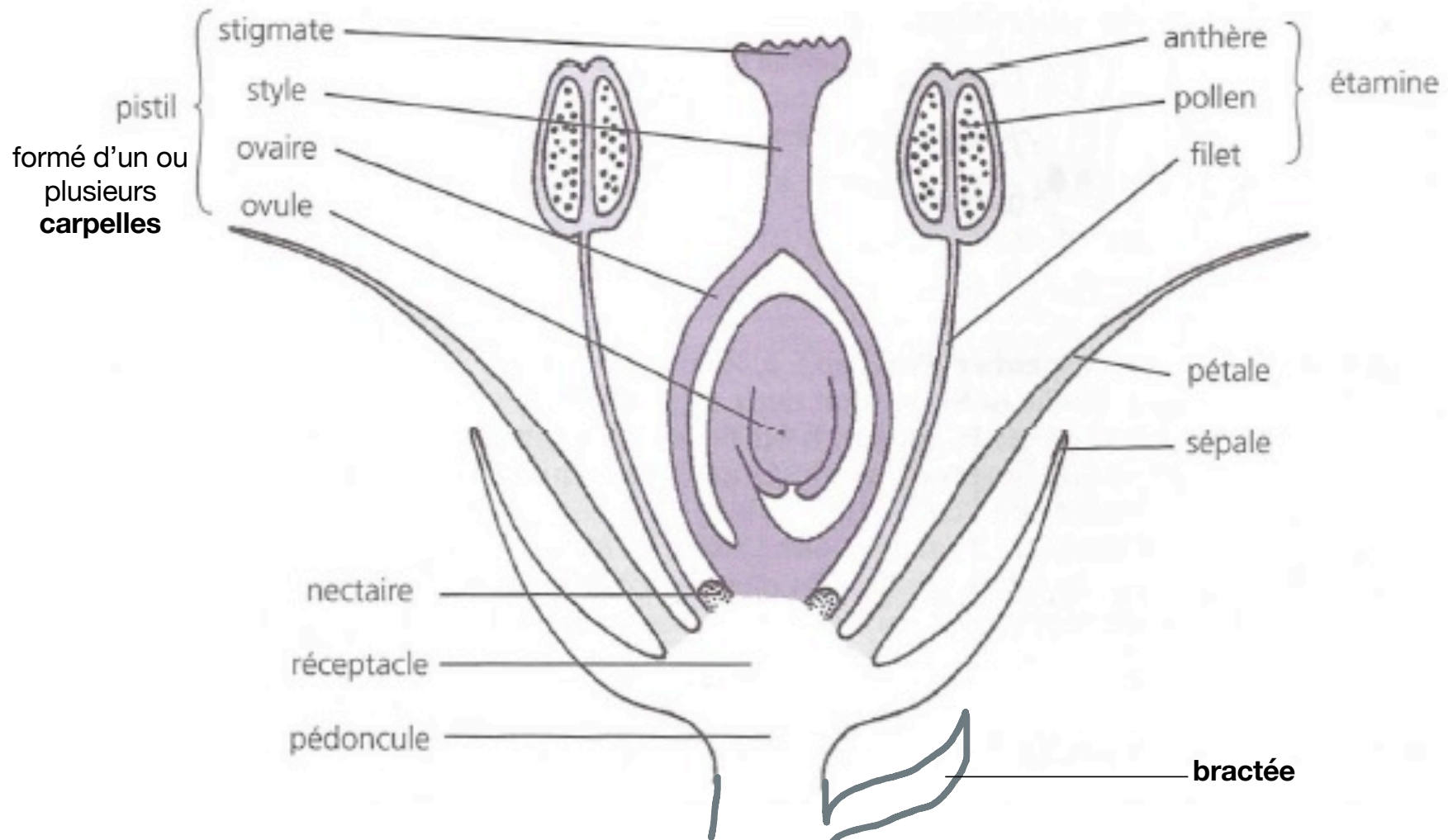


Relations structure - fonctions du lierre terrestre (Lamiacée):

B) L'appareil reproducteur des Angiospermes

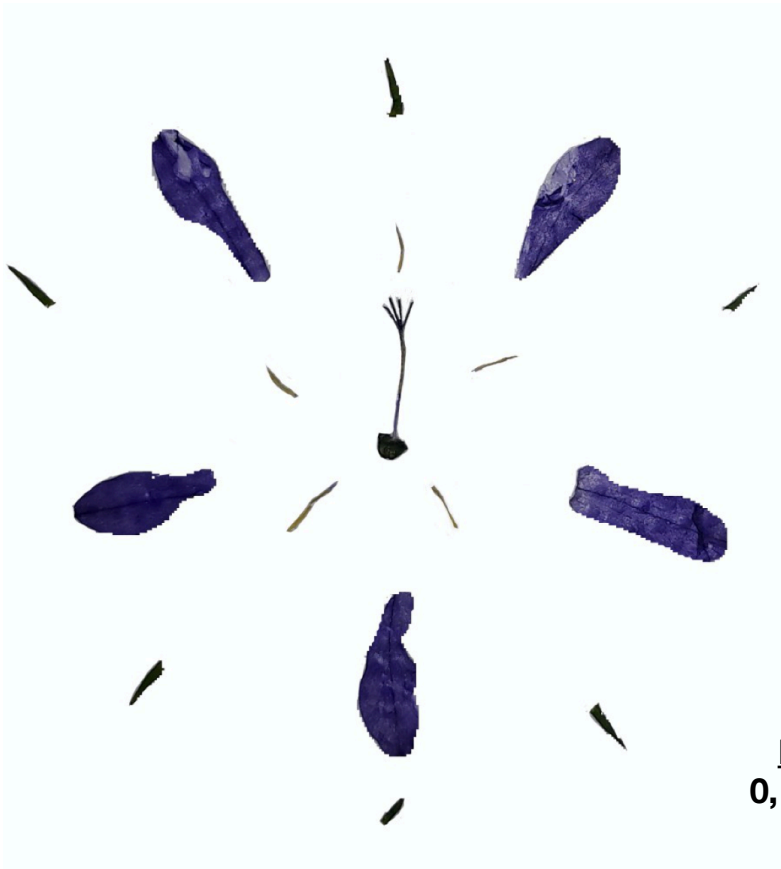
Organisation de la fleur.





II- Analyse florale d'une Angiosperme : la Campanule (Campanulacées)

Dissection florale d'une campanule (campanulacées)

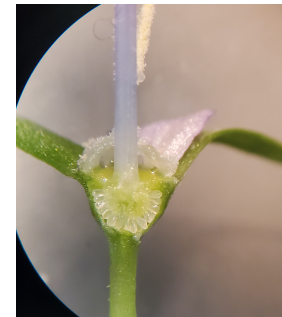


Formule florale
0, 5S, (5P), 5E, (4C)



Pétales soudés

*Coupe longitudinale
sous loupe*



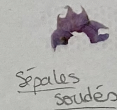
Ovaire infère

*Coupe transversale
sous loupe*



4 C soudés

Disssection d'une fleur de glycine (Fabacée)



Sépales soudés



ovaire supère:



Pétales soudés

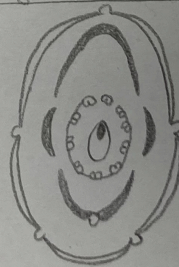


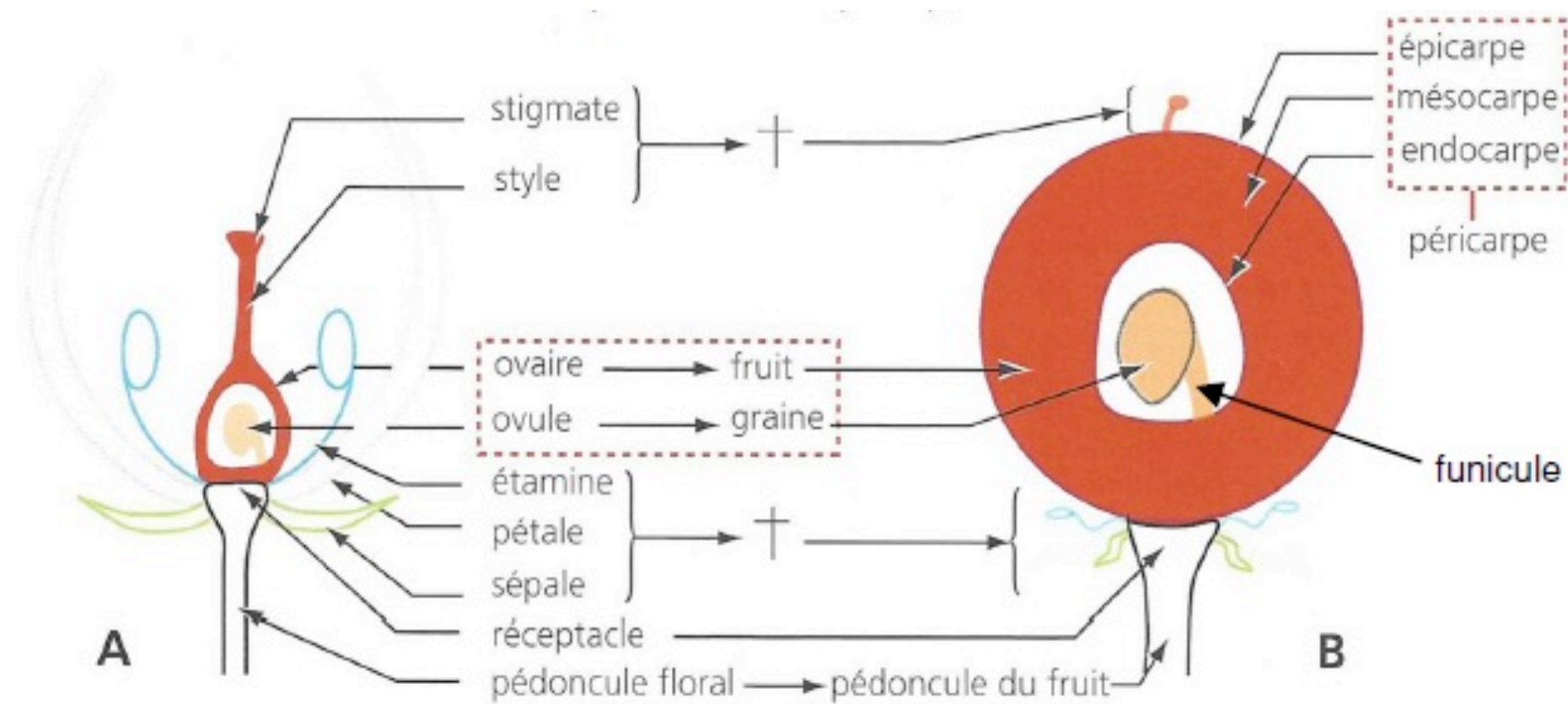
Coupe transversale d'un ovaire (loupe):
1 ovule, placentation pariétale

Formule florale:

X, 5S, 3P+(2P), 1E+(9E), 1C

Diagramme floral:







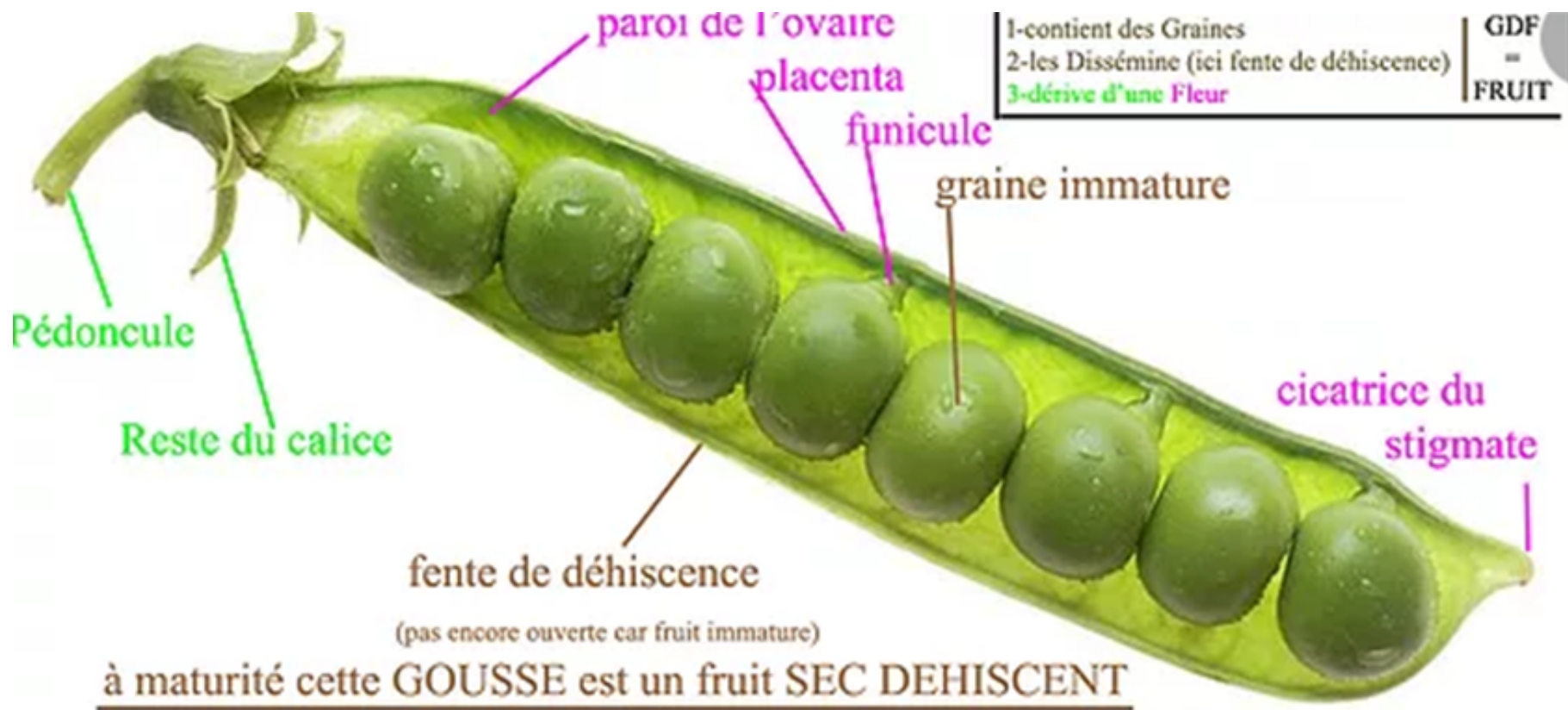
Haricot vert ; à gauche, le pédoncule ; à droite, le reste du stigmate de l'ovaire

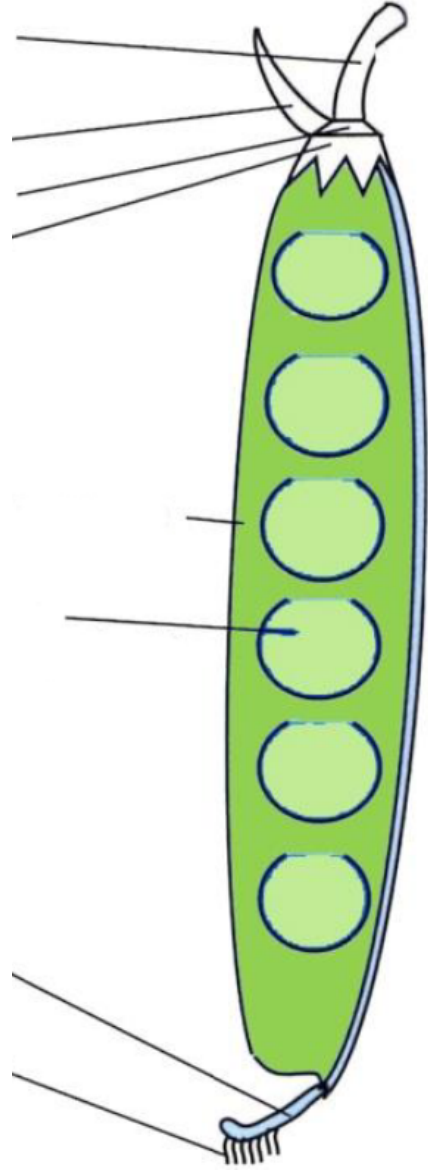


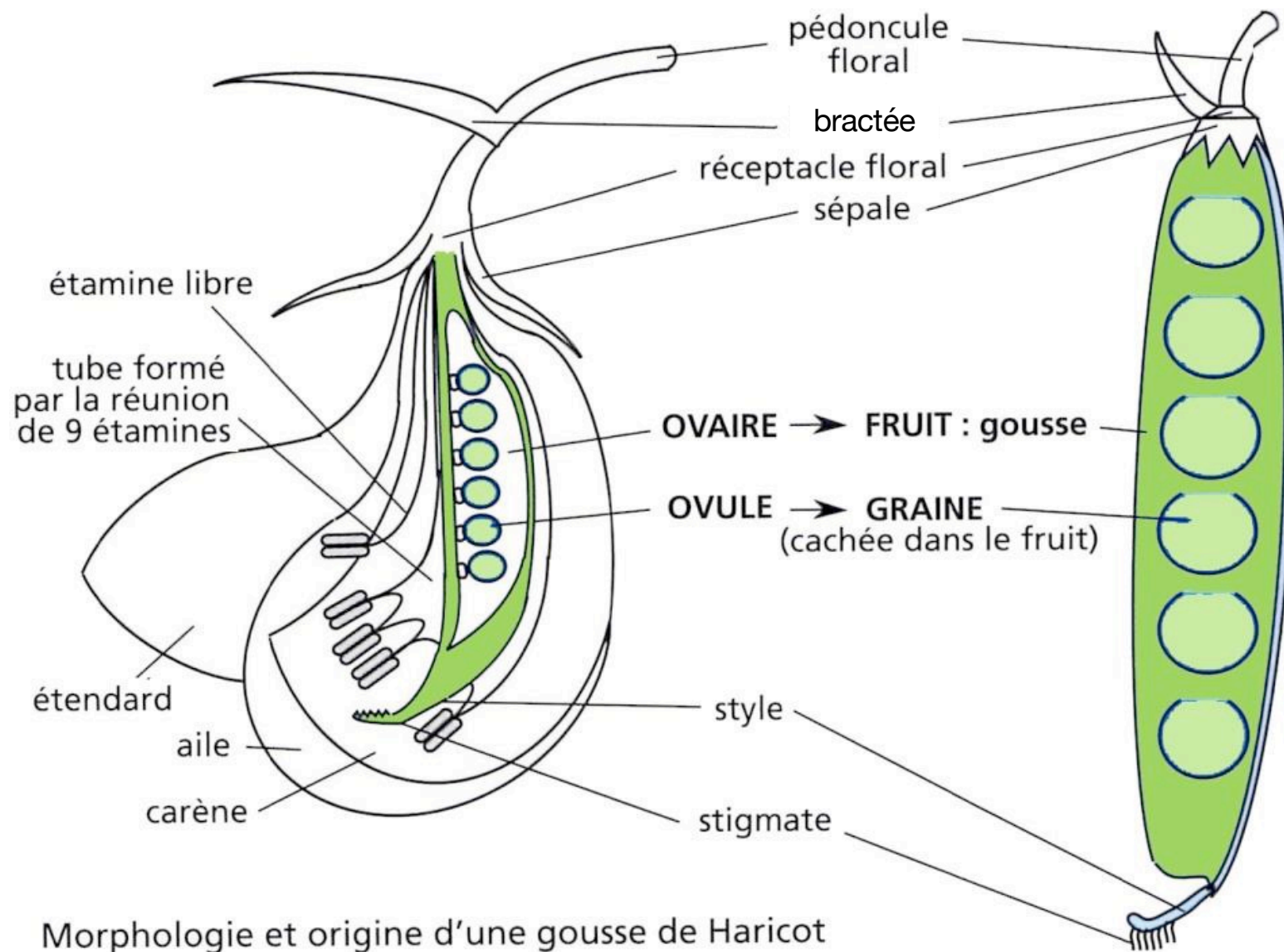
Coupe longitudinale de haricot vert ; en haut le placenta sur lequel les graines sont attachées ; en bas, la nervure médiane



Coupes transversales de haricot vert ; en haut, placenta ; en bas, nervure médiane

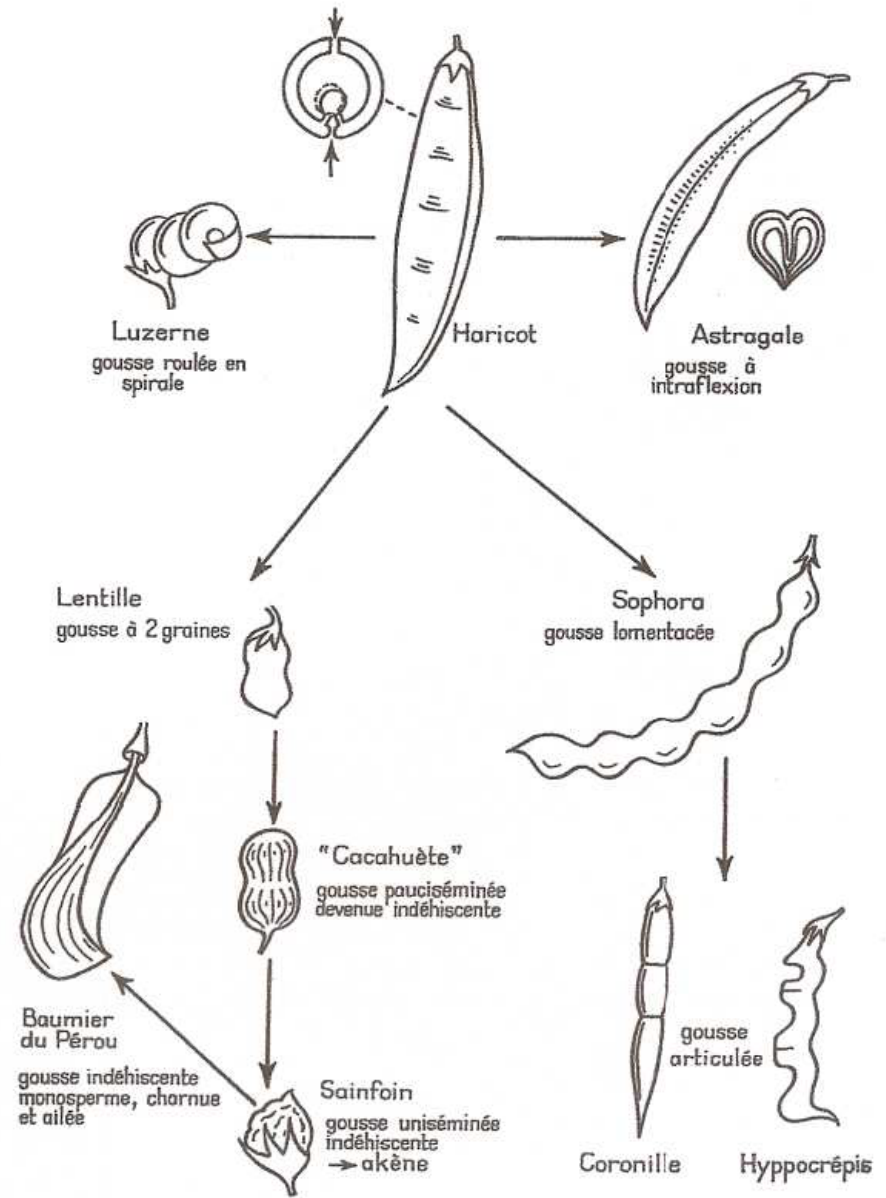




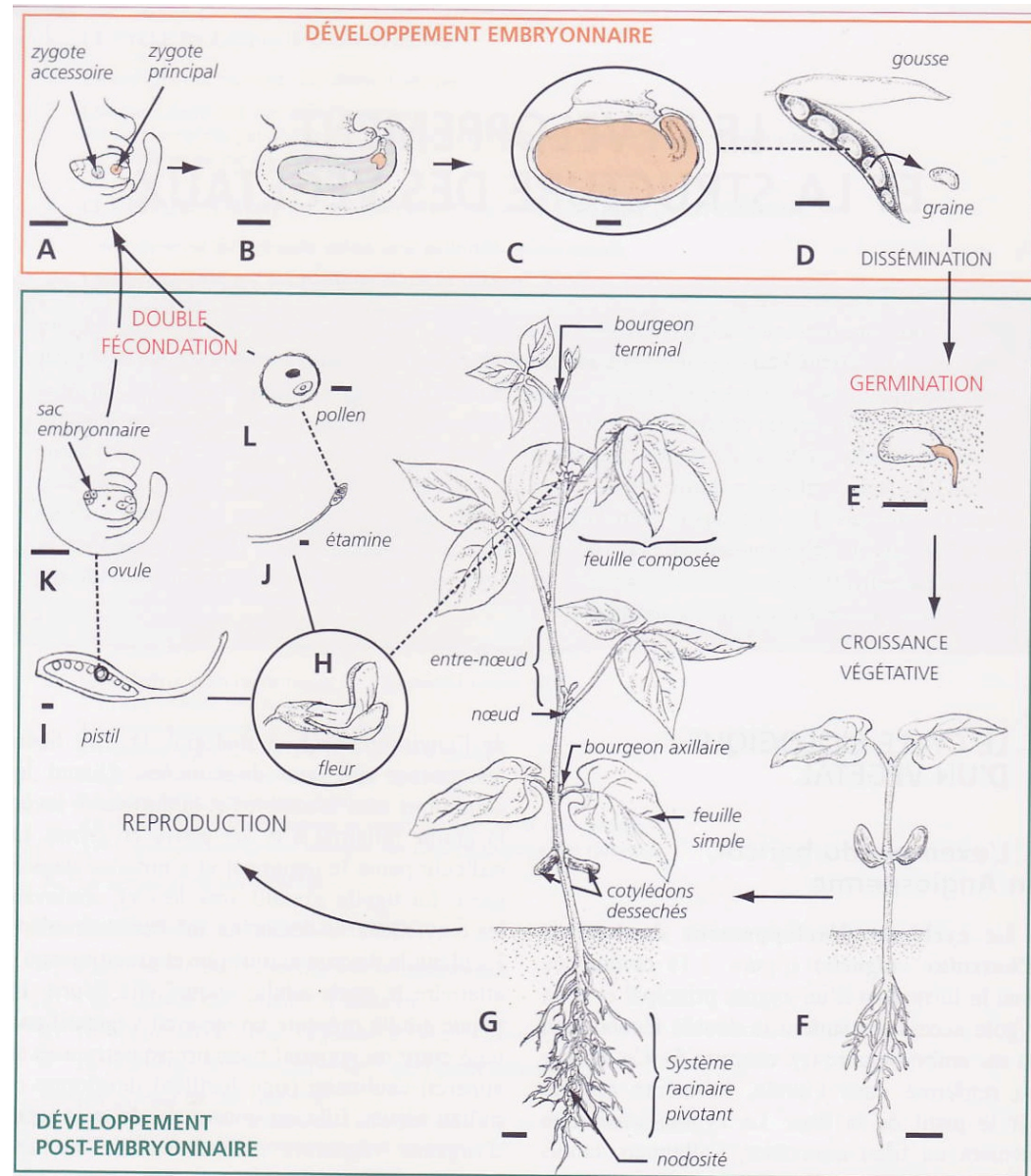


Diversité des gousses de Fabacées

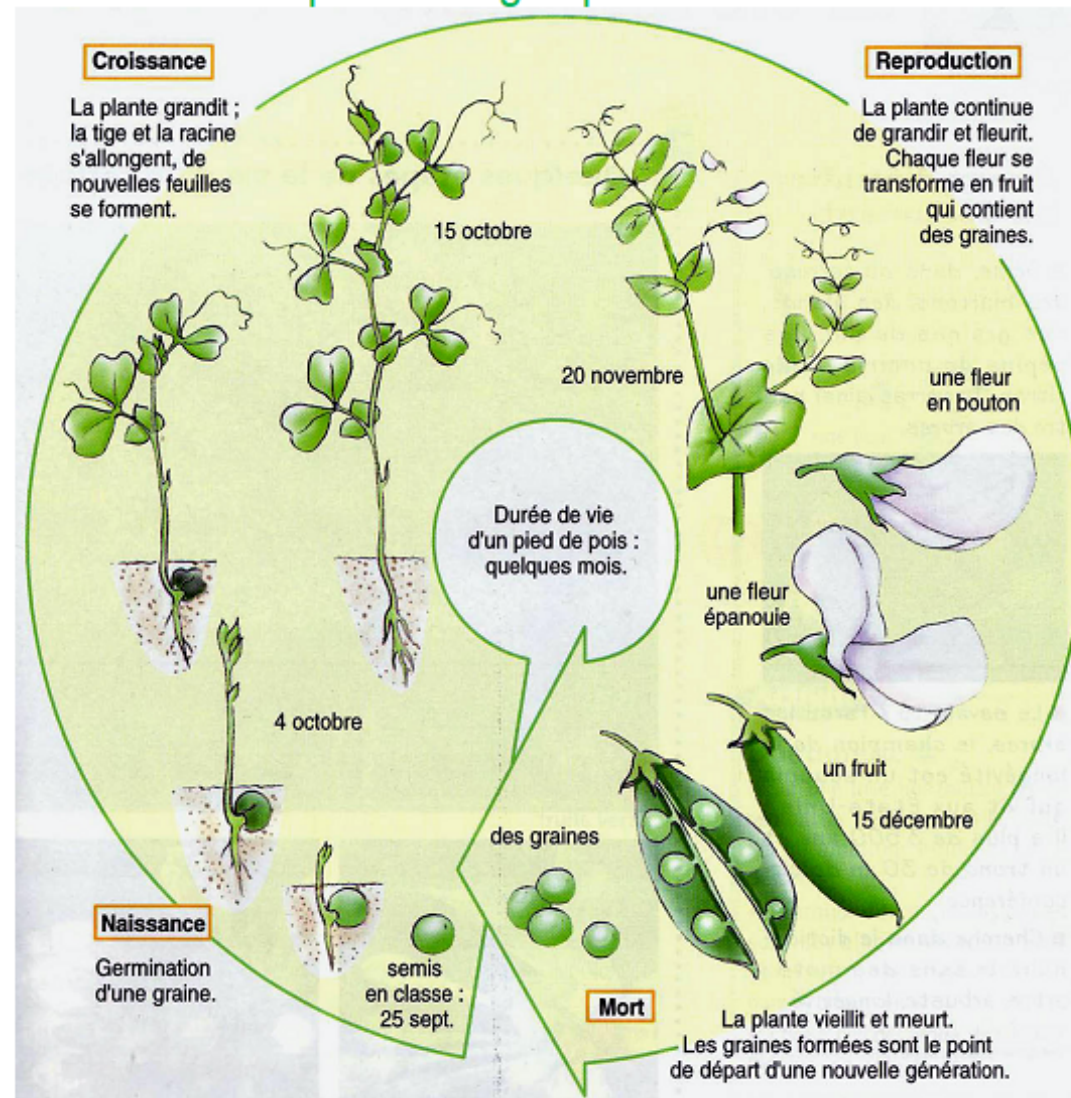
Gousse ou légume : fruit sec à double déhiscence (2 fentes)

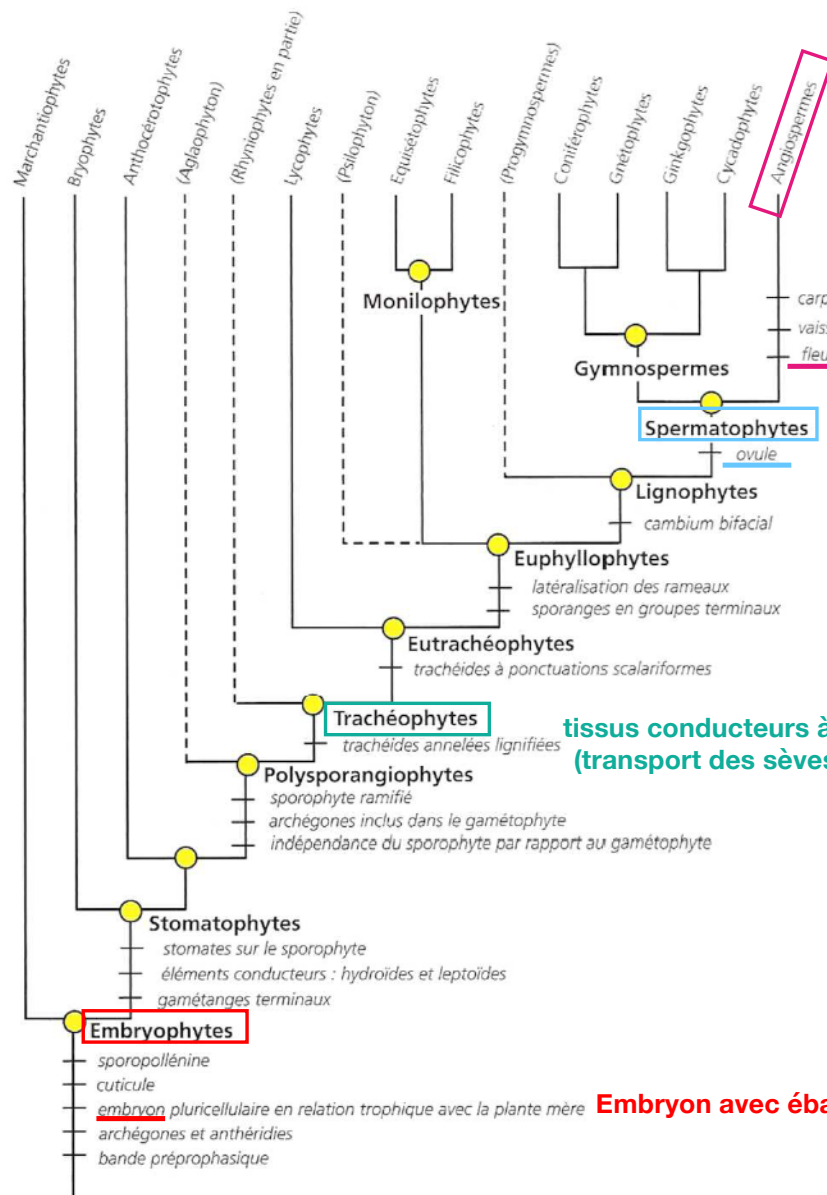


Cycle de développement d'une Angiosperme



Cycle de vie d'une plante Angiosperme





Plante à graines (qui dérive des ovules)

Embryon avec ébauches de racine, tige, feuilles

Caractères	Position systématique
Plusieurs cellules → organisme pluricellulaire Cellules avec une paroi et une vacuole développée Chloroplastes à deux membranes	lignée verte (métaphyte)
Après la fécondation présence d'un embryon avec ébauches de racine et tige feuillée	embryophyte
Présence de tissus conducteurs différenciés , assurant le transport des sèves et le soutien, avec des parois imprégnées de lignine	trachéophyte
Après la fécondation , il se forme une graine qui contient l'embryon et des réserves	spermatophyte
Les graines sont contenues à maturité dans un fruit , lequel dérive du carpelle, qui contient initialement les ovules, à l'origine des graines	angiosperme
Graine à deux cotylédons	eudicotylédone
Fruit sec s'ouvrant à maturité (gousse) et libérant de grosses graines à enveloppe coriace	fabacée

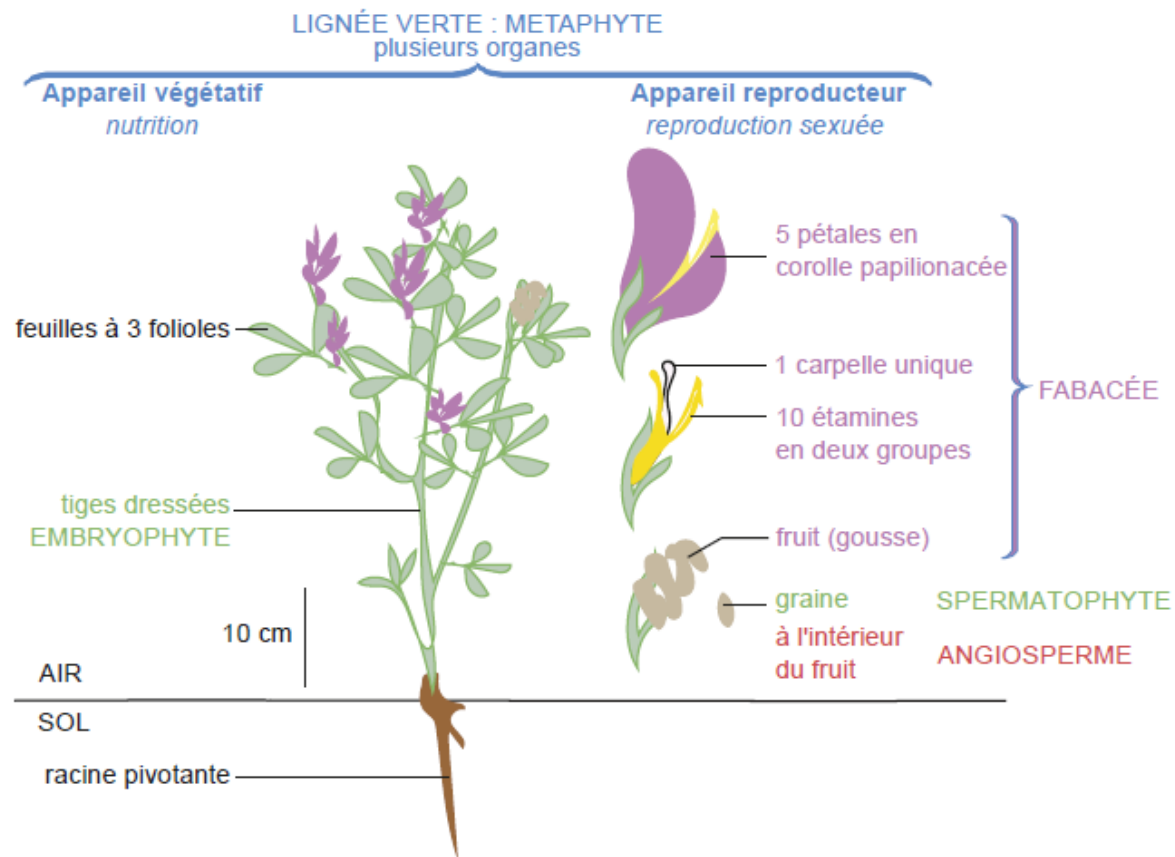


Figure 2.1 Caractères morphologiques pour établir la position systématique de la luzerne.

III. Les Fabacées, des plantes d'intérêt alimentaire

Les principales Fabacées alimentaires :

- **lentille (verte, blonde, corail...)**
- **petits pois, pois cassé, pois mange-tout**
- **pois chiches**
- **fève et fèverole**
- **soja**
- **haricot (haricot vert, haricot beurre, haricot blanc ou rouge, flageolet, moquette de Vendée, haricot de Lima, dolique, niébé, azuki...)**



TESTS BIOCHIMIQUES CARACTERISTIQUES DES FAMILLES DE MOLECULES ORGANIQUES		
Famille	Principe et protocole	Résultat attendu
PROTEINES	Réaction du Biuret : mise en évidence de liaisons peptidiques. <u>Principe :</u> En milieu basique, les ions cuivre forment avec les protéines un complexe cuivrique violet rose caractéristique des liaisons peptidiques. Les acides aminés simples et les dipeptides ne forment pas de composé coloré en présence de CuSO_4 ; il faut 2 liaisons peptidiques pour que la réaction fonctionne (<i>le peptide le plus simple avec cette structure est le biuret</i>). <u>Protocole :</u> - Placer dans un tube à essai 2 à 5 mL du produit à tester (ou des petits morceaux) - Ajouter 1 mL de soude NaOH 20%, agiter régulièrement et laisser tremper 5-10 min. - Ajouter quelques gouttes de sulfate de cuivre CuSO_4 1% en agitant doucement. Coloration à l'eau iodée = lugol : Réaliser une préparation microscopique de l'échantillon. Colorer au lugol.	La présence de <u>protéines</u> se manifeste par une <u>coloration violette</u> qui <u>apparaît progressivement</u>. Les <u>réserves de protéines</u> se colorent en <u>brun-jaune</u>.
ACIDES NUCLEIQUES	Coloration au Vert de méthyle-pyronine : mise en évidence in situ des acides nucléiques. Placer une goutte de vert de méthyle-pyronine sur une lame. Déposer l'échantillon dans la goutte de vert de méthyle-pyronine quelques minutes ; monter dans l'eau.	Le vert de méthyle colore l'<u>ADN</u> en <u>vert turquoise</u>, la pyronine colore l'<u>ARN</u> en <u>rose</u>.
LIPIDES	Coloration au rouge Soudan III Faire des coupes aussi fines que possible dans l'échantillon. Colorer les coupes avec du rouge Soudan III pendant quelques minutes. Monter entre lame et lamelle dans une goutte d'eau (glycérinée).	Les <u>lipides</u> se colorent en <u>rouge</u>.
GLUCIDES	Réaction de Fehling : mise en évidence d'oses et de glucides réducteurs (aldéhydes). <u>Principe :</u> La réaction des aldéhydes avec la liqueur de Fehling est une réaction d'oxydo-réduction. La liqueur de Fehling contient des sels d'ions cuivriques (bleu) qui sont réduits en un précipité d'oxyde de cuivre (Cu_2O) rouge brique. $\text{R}-\text{C}(\text{H})=\text{O} + 5\text{OH}^- + 2\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{R}-\text{C}(\text{O})=\text{O} + \text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$ oxydation réduction rouge <u>Protocole :</u> Ajouter un volume équivalent de liqueur de Fehling à l'échantillon à tester. Chauffer au bain-marie ($T > 60^\circ\text{C}$) ou au bec électrique jusqu'au premier crépitement. Coloration à l'eau iodée = lugol : mise en évidence de l'amidon ou du glycogène. <u>Principe :</u> La solution d'eau iodée contient des ions polyiodure solubles dont le plus simple est l'anion triiodure ($\text{I}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^-$). Ces ions colorent la solution en jaune-marron. Quand les molécules de glycogène sont mises en présence de l'eau iodée, il se forme des complexes entre les ions triiodures et les hélices de D-α glucose. Les ions se disposent en chaîne linéaire dans la partie centrale de l'hélice. Cette disposition est à l'origine de la coloration brun acajou du glycogène. L'amylose complexe également les ions triiodures, mais sur une plus grande longueur, ce qui a pour effet de déplacer le maximum d'absorption du complexe vers les longueurs d'onde plus élevées, d'où une couleur bleu foncé. <u>Protocole :</u> Mettre en contact l'échantillon à tester avec de l'eau iodée. Observer à l'œil nu ou au microscope <u>Remarque :</u> L'eau iodée colore en violet-bleu foncé l'amidon. L'iode est un agent complexant de l'amylose ; la couleur du complexe est fonction de la chaîne : bleue, si la chaîne est longue (amylose), rouge si la chaîne est courte (dextrines). Cette propriété peut être utilisée pour le dosage de l'amylose et des dextrines.	En présence d'<u>oses réducteurs</u> (ex: glucose), il apparaît un <u>précipité rouge brique</u> immédiatement. L'<u>amidon</u> se colore en <u>bleu foncé</u>, le <u>glycogène</u> se colore en <u>brun</u>.

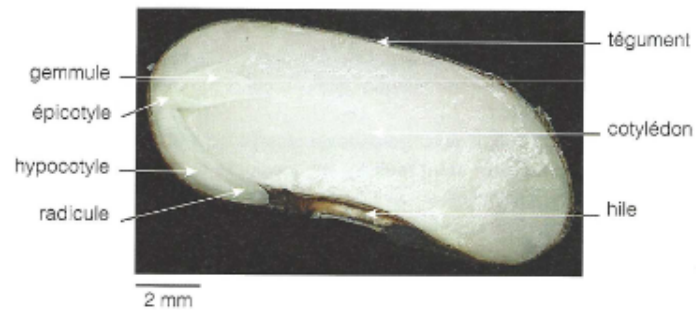
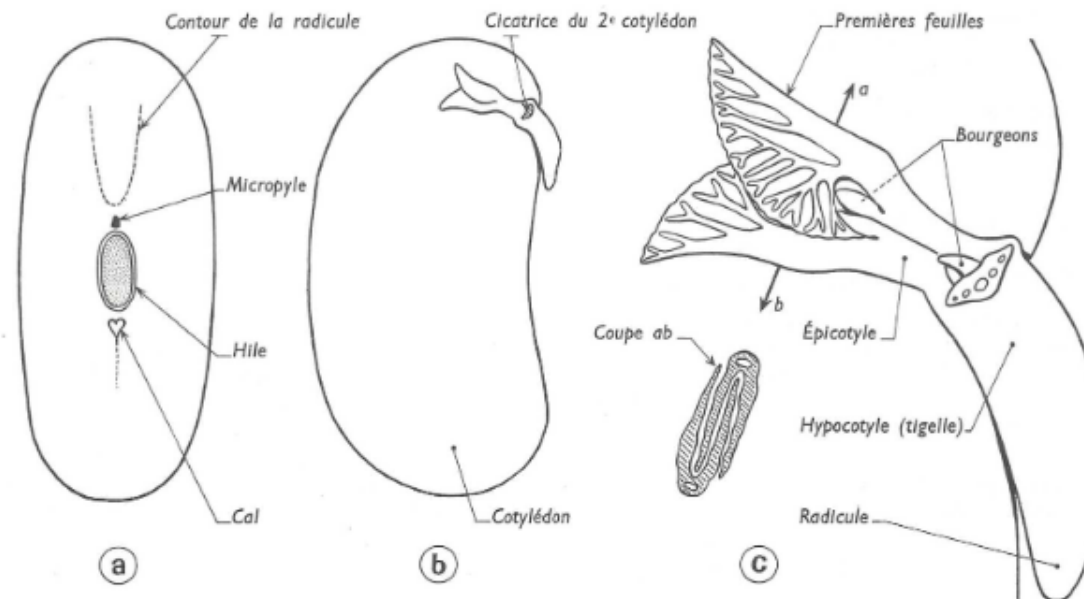


Figure TP11.8b
Coupe longitudinale sagittale
d'une graine de haricot

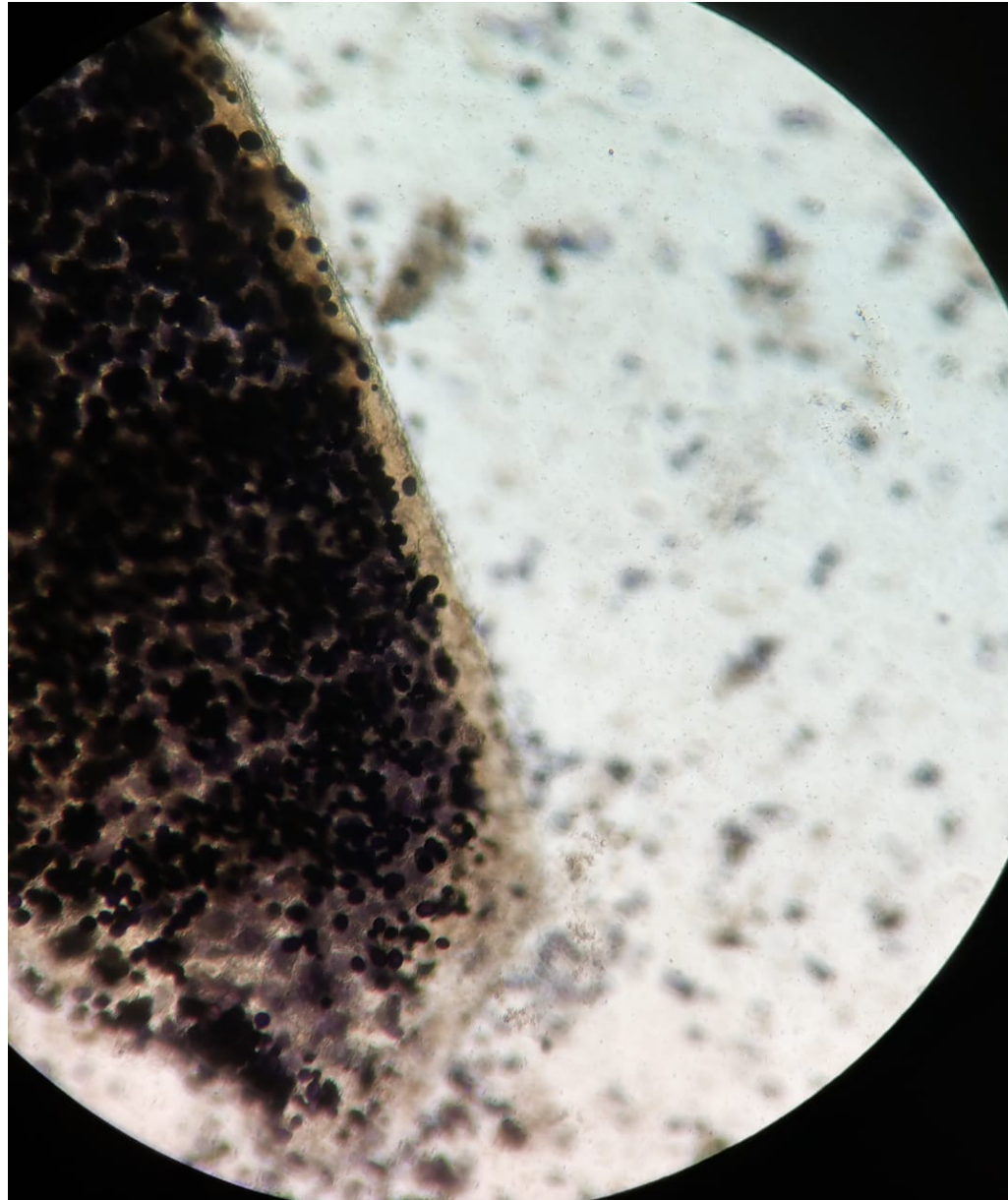
A FIGURE 2. Graine de Haricot disséquée. D'après SEGARRA *et al.* (2014).

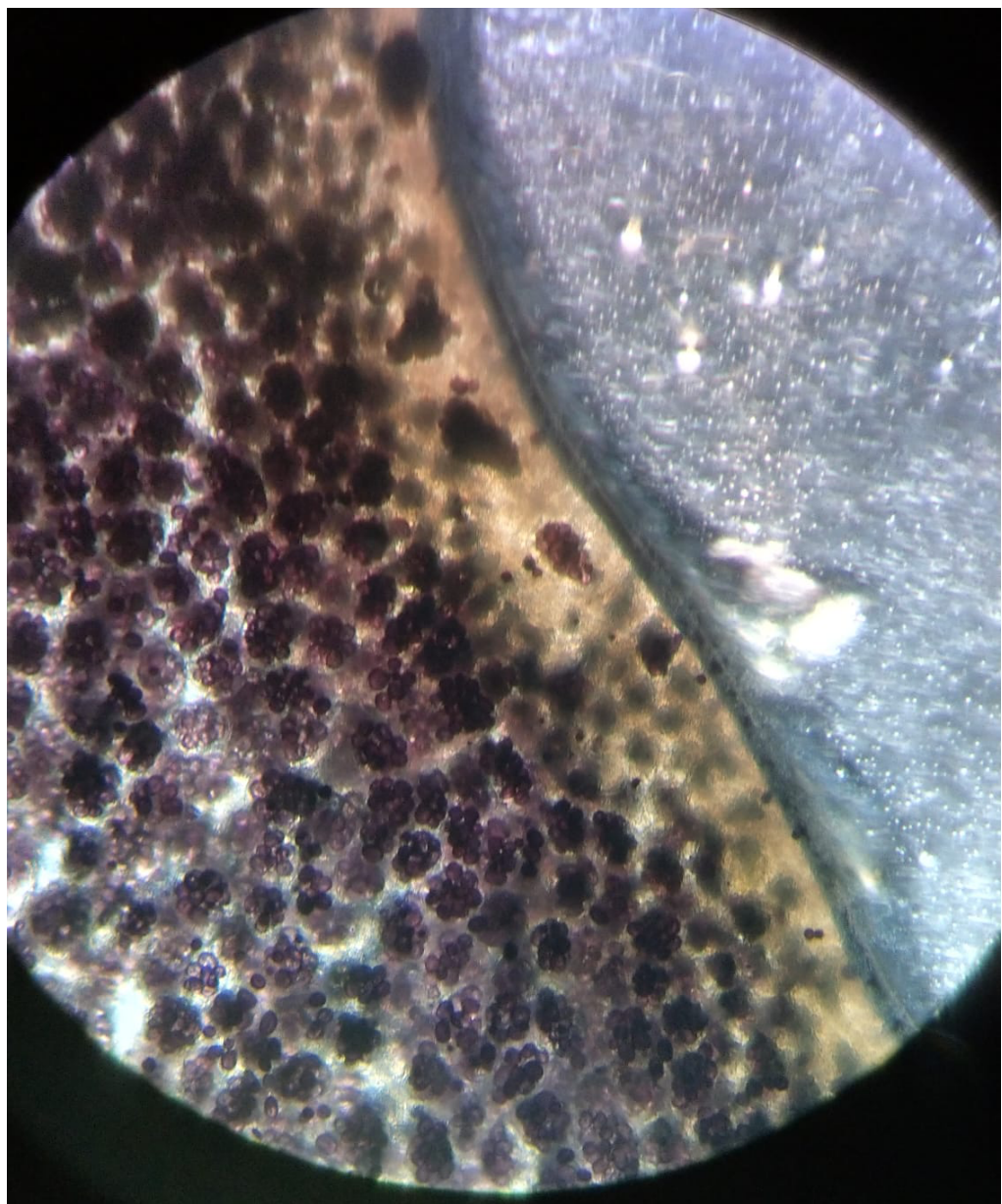


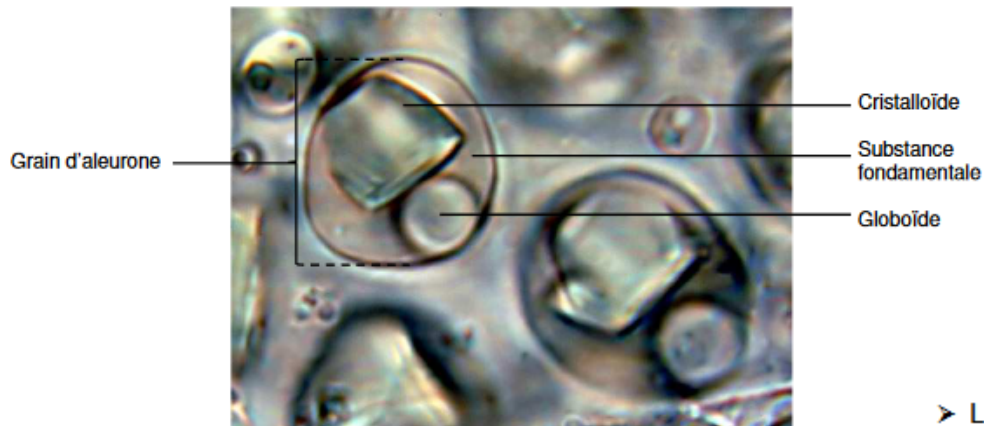
La graine du Haricot.
a : aspect d'ensemble ; b-c : dissection de la graine.

A FIGURE 3. Rappel de l'organisation d'une graine exalbuminée (Haricot).
D'après VINCENT (1974).

**Observation au
microscope optique de
coupe fine de graine de
Haricot colorée au lugol**



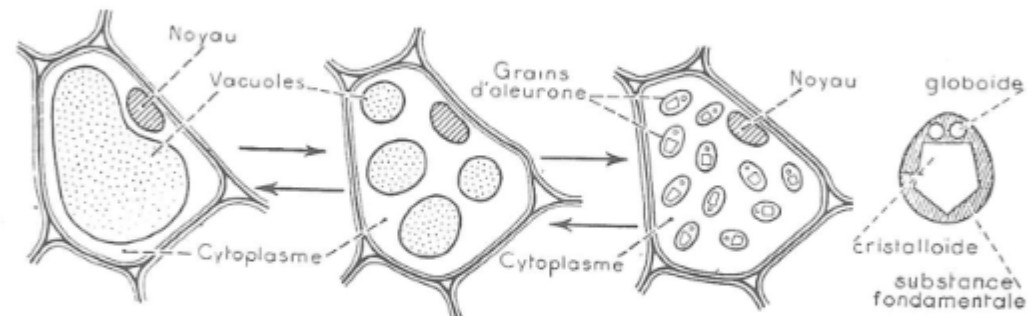




▲ FIGURE 23. Grains d'aleurone dans une graine de Ricin (matrice huileuse).
D'après <http://www.microscopie.ch/articles/ricinus/ricinus.php> (consultation janvier 2010)

➤ L'**aleurone** est une **protéine végétale de réserve** qui se présente souvent sous forme de **grains limités par le tonoplaste (membrane vacuolaire) qu'on appelle grains d'aleurone**. Les protéines sont « sécrétées » dans la vacuole puis celle-ci se fractionne en de multiples vacuoles qui se déshydratent ; les **protéines cristallisées** constituent les **grains d'aleurone**. La mobilisation de ces réserves suppose le processus inverse (figure e).

Réserves de protéines (aleurone) chez le Ricin, Euphorbiacée

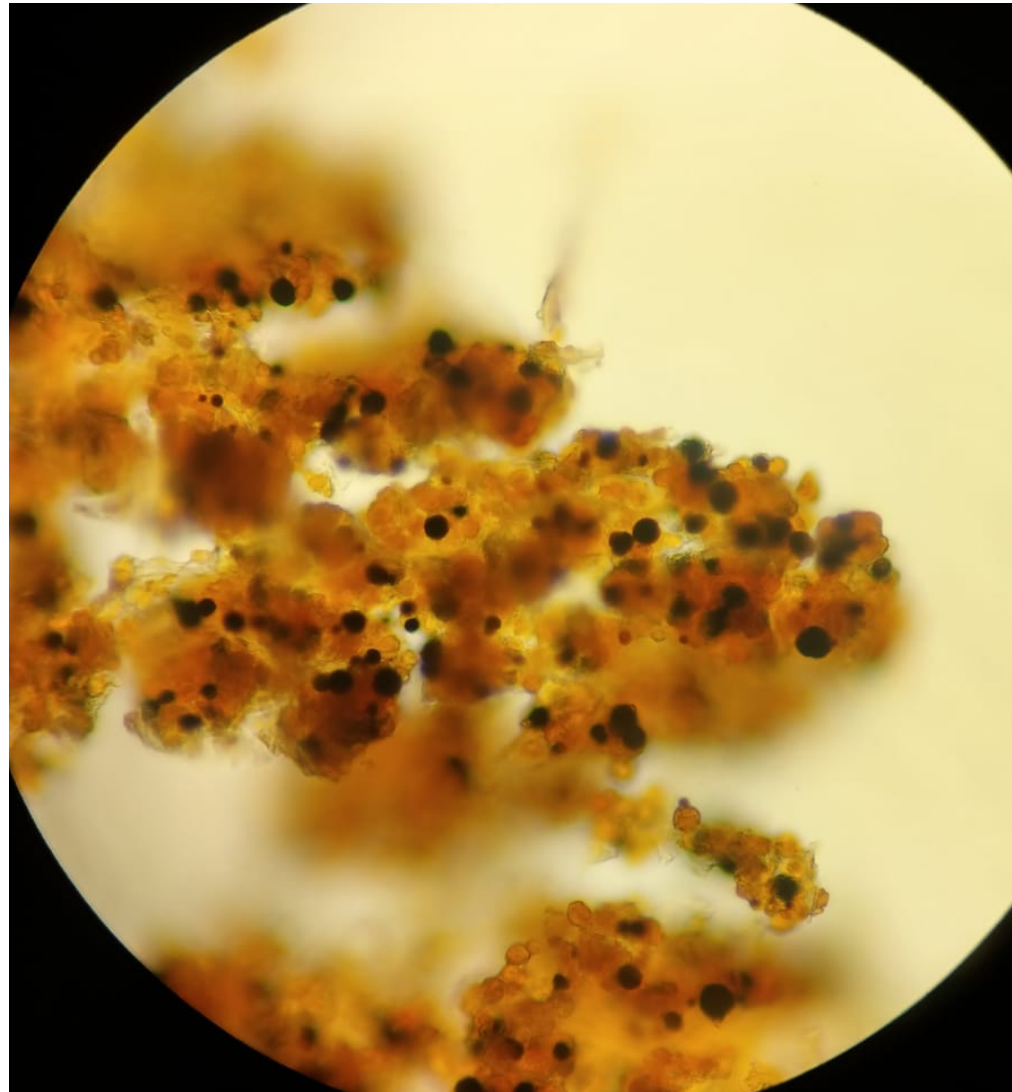


Formation des grains d'aleurone à partir des vacuoles, pendant la maturation de la graine (en allant de la gauche vers la droite). Hydratation des grains d'aleurone pendant la germination de la graine (en allant de la droite vers la gauche).

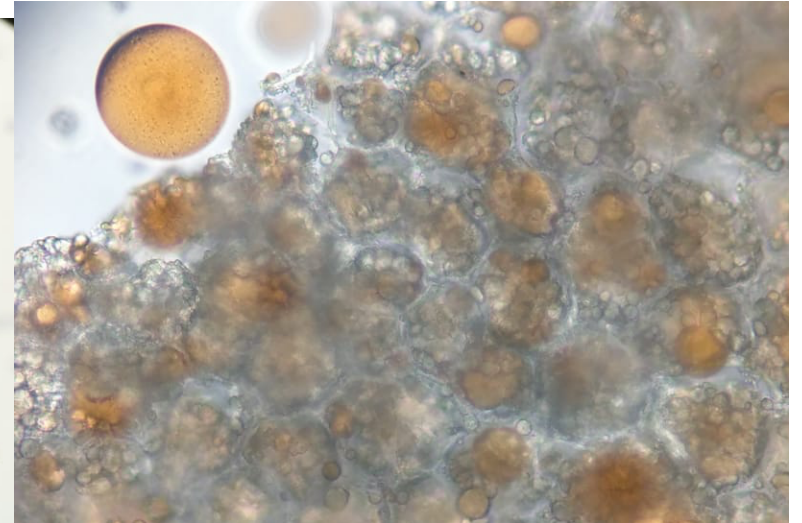
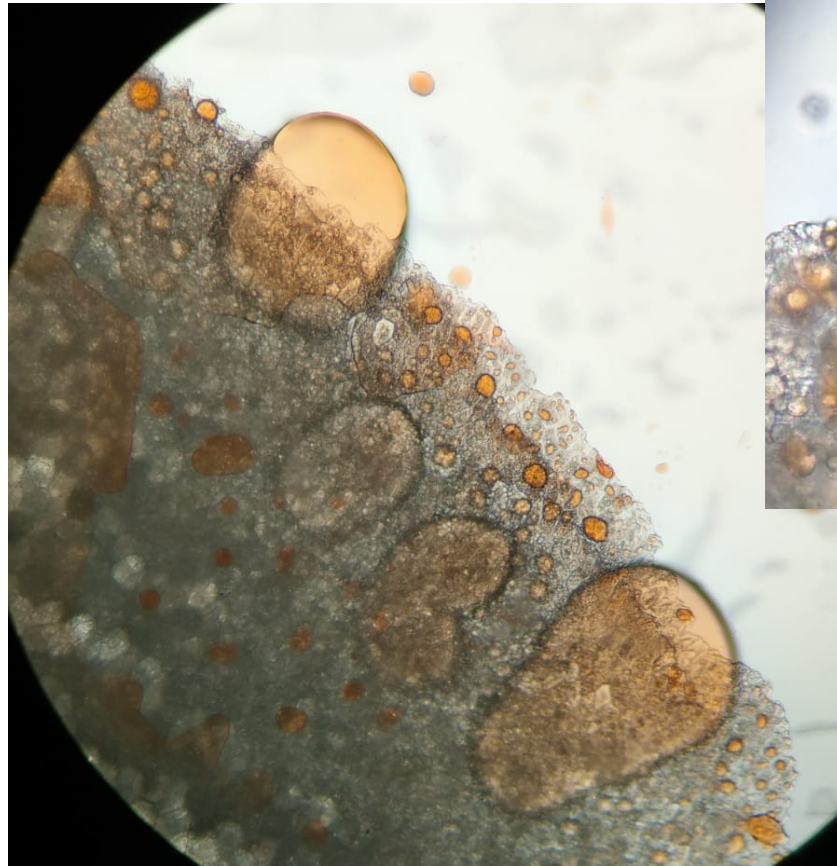
▲ FIGURE e. **Grains d'aleurone dans la graine de Ricin.** D'après CAMEFORT & BOUÉ (1980).

On trouve surtout les **grains d'aleurone** dans les **graines** : l'exemple type est la **graine de Ricin**, bien qu'il s'agisse d'une **graine à la fois oléagineuse et protéagineuse**.

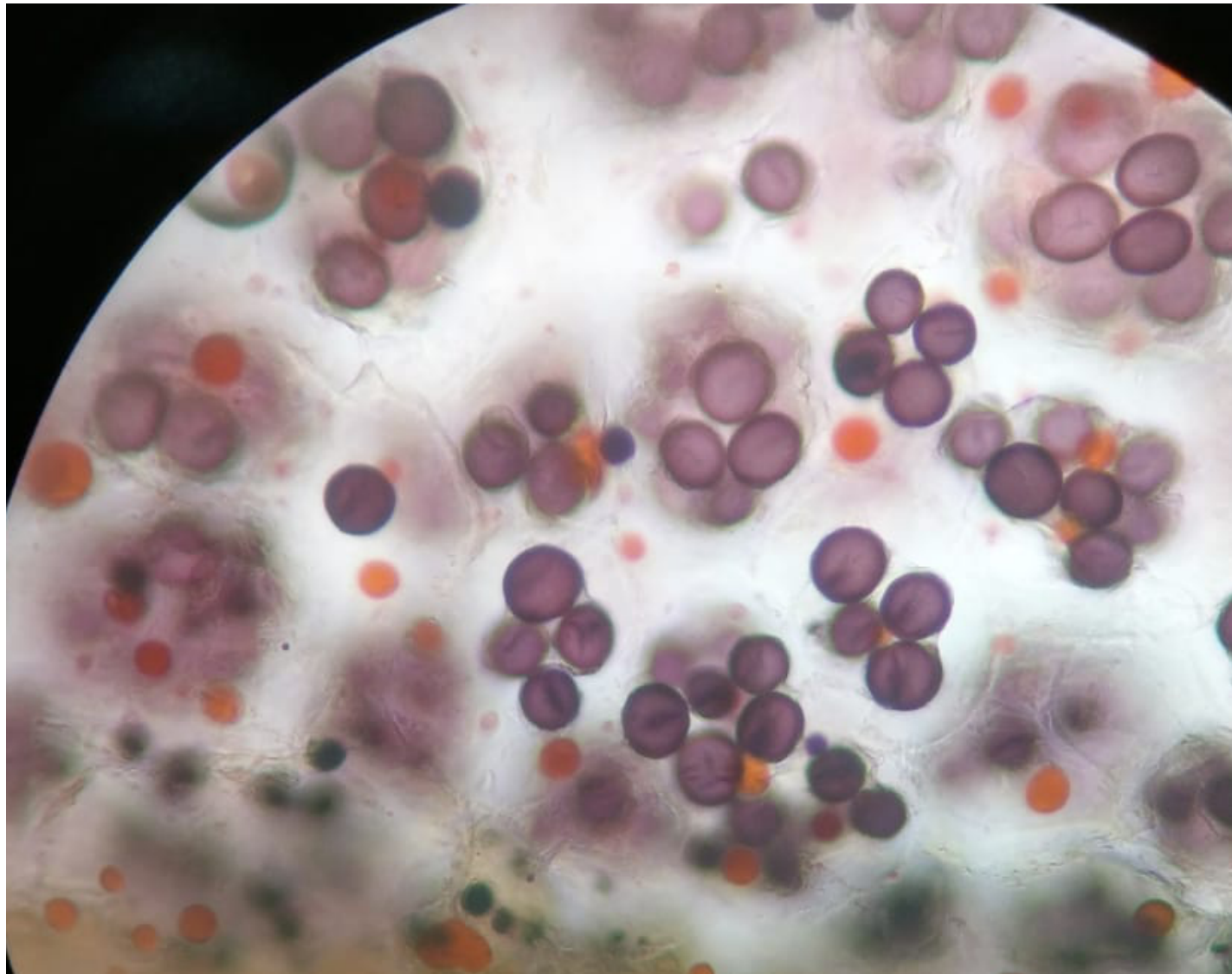
Observation au microscope
optique de coupe fine de
graine de cacahuète colorée
au lugol



**Observation au microscope
optique de coupe fine de
graine de cacahuète colorée
au rouge Soudan**



**Observation au
microscope optique de
coupe fine de graine de
Haricot colorée au lugol
ET au rouge Soudan**



**Composition nutritionnelle de
quelques graines de légumineuses
par rapport à des aliments de
référence (féculent, viande, lait)**

	pour 100 g	Energie kcal	Protéines g	Lipides g	Glucides g	Fibres g	Fer mg	Zinc mg	Calcium mg
Haricot blanc	sec	333	23.4	0.9	60.3	15.2	10.40	3.67	240
	cuit	139	9.7	0.4	25.1	6.3	3.70	1.38	90
Lentilles	sec	352	24.6	1.1	63.4	10.7	6.51	3.27	35
	cuit	116	9.0	0.4	20.1	7.9	3.33	1.27	19
Pois chiche	sec	378	20.5	6.0	63.0	12.2	4.31	2.76	57
	cuit	164	8.9	2.6	27.4	7.6	2.89	1.53	49
Pois cassé	sec	352	23.8	1.2	63.7	15.5	4.82	3.55	37
	cuit	118	8.3	0.4	21.1	8.3	1.29	1.00	14
Fêve	sec	341	26.1	1.5	58.3	25	6.70	3.14	103
	cuit	110	7.6	0.4	19.7	5.4	1.50	1.01	36
Cornille	sec	336	23.5	1.3	60.0	10.6	8.27	3.37	110
	cuit	116	7.7	0.5	20.8	6.5	2.51	1.29	24
Lupin	sec	371	36.2	9.7	40.4	18.9	4.36	4.75	176
	cuit	119	15.6	2.9	9.9	2.8	1.20	1.38	51
Soja	sec	446	36.5	19.9	30.2	9.3	15.70	4.89	277
	Tofu	61	7.2	3.7	1.2	0.2	1.11	0.64	111
Riz	cuit	130	2.7	0.3	28.2	0.4	1.20	0.49	10
Pâtes	cuit	158	5.8	0.9	30.9	1.8	0.50	0.51	7
Viande (bifteck)	cuit	142	26.4	4.1	-	-	2.90	5.60	-
Lait entier, 1 verre	25 cl	157	8.1	8.4	12.3	-	0.07	0.95	292

Bilan :

des graines riches en amidon, protéines (protéagineux) et/ou lipides (oléo-protéagineux)

La richesse en protéines des graines est une conséquence de la symbiose avec Rhizobium.

Selon les genres, c'est l'une ou l'autre de ces réserves qui domine