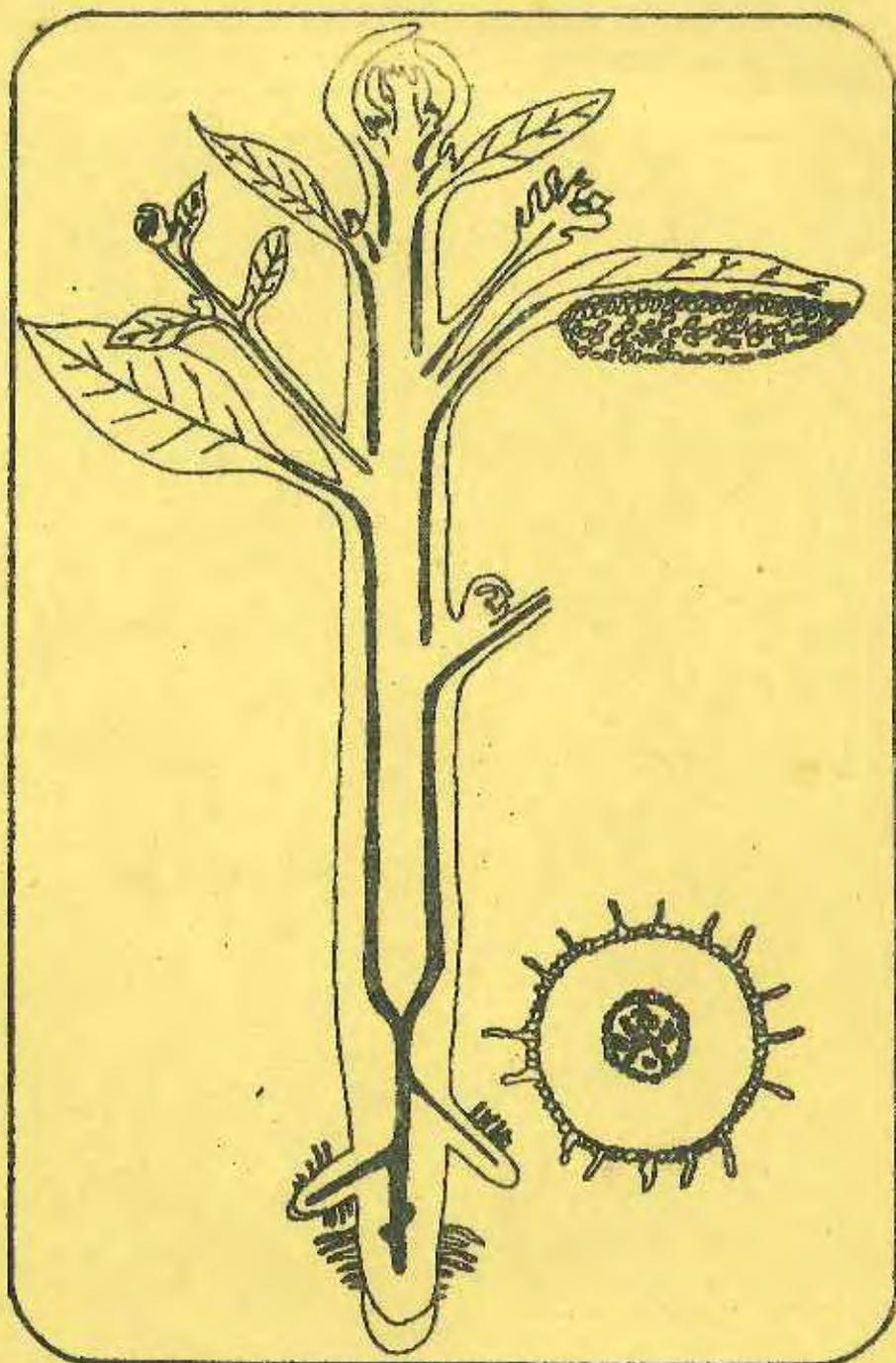


CENTRES D'APPRENTISSAGE AGRICOLE

AGRICULTURE
GENERALE



BOTANIQUE

TOME I - MORPHOLOGIE ET REPRODUCTION

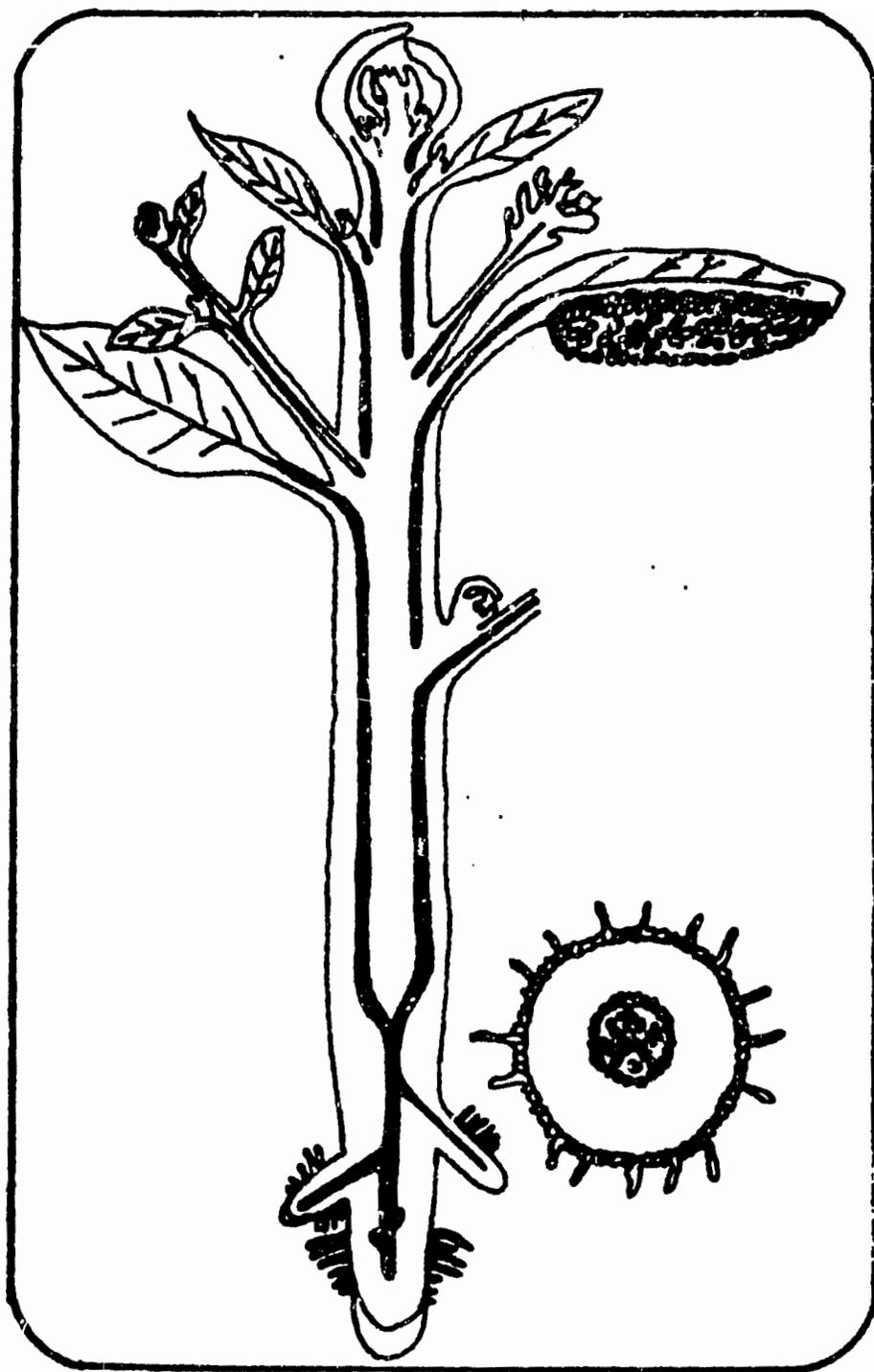
PROJET CAA

SECID / USAID

1983

CENTRES D'APPRENTISSAGE AGRICOLE

AGRICULTURE
GENERALE



BOTANIQUE

TOME I - MORPHOLOGIE ET REPRODUCTION

PROJET CAA

SECID / USAID

1983

AVANT PROPOS

Le cours de Botanique, Tome 1 (Morphologie et Reproduction) est le premier élaboré principalement au niveau d'un Centre d'Apprentissage Agricole (C.A.A.) et avec la pleine participation des enseignants. M. Seydou Samké, I.S.A., enseignant de la Botanique au C.A.A. de Samé, a initié la révision de ce cours et a travaillé en collaboration avec M. Ernest Bowen, Conseiller Pédagogique SECID/USAID, et avec l'ensemble de l'équipe SECID et la Section Méthodes et Programmes de la Division de l'Enseignement Technique Agricole et de la Formation Professionnelle pour la réalisation de ce cours.

Ce cours sera pour la plupart des élèves une introduction à la Botanique. Il y a un vocabulaire scientifique assez important dans ce cours. Les enseignants doivent prendre tout soin pour que les élèves ne se perdent pas dans le vocabulaire mais plutôt qu'ils arrivent à maîtriser les connaissances biologiques de base nécessaires à la production des végétaux.

L'utilisation des schémas en forme des tableaux et des affiches est indispensable pour l'enseignement efficace de ce cours. Surtout, les auxiliaires visuels les plus importants sont des plantes vivantes du champ et du jardin. Les alentours du Centre peuvent devenir un excellent laboratoire.

L'étude doit être effectuée par des observations et exercices, pas par la mémorisation. Les activités didactiques suggérées ne sont qu'un début. Il faut que les enseignants soient toujours à la recherche de nouvelles idées et nouveaux exercices qui peuvent être échangés entre les Centres.

TABLE DES MATIERES

<u>N° de l'unité</u>	<u>Thème traité</u>	<u>Page</u>
1	La cellule et les tissus végétaux.....	1.1
2	La racine.....	2.1
3	La tige.....	3.1
4	La feuille.....	4.1
5	Les fleurs.....	5.1
6	La pollinisation et la fécondation.....	6.1
7	Le fruit.....	7.1
8	La graine.....	8.1

LA CELLULE ET LES TISSUS VEGETAUX

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- de définir une cellule ;
- d'identifier les principales parties d'une cellule végétale et leurs rôles ;
- de distinguer une cellule végétale d'une cellule animale ;
- de définir la mitose et les différentes phases de la mitose chez une cellule végétale ;
- d'expliquer comment les cellules végétales se différencient ;
- de définir un tissu végétal ;
- d'identifier les différents tissus végétaux et leurs rôles.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Qu'est-ce qu'une cellule ?
2. Quelles sont les principales parties d'une cellule végétale ? Quels sont leurs rôles ?
3. Comment distingue-t-on une cellule végétale d'une cellule animale ?
4. Qu'est-ce que la mitose ? Comment se déroule-t-elle ?
5. Comment les cellules végétales se différencient-elles ?
6. Qu'est-ce qu'un tissu végétal ?
7. Comment peut-on identifier les tissus dans les plantes ?

III. DISCUSSION

1. Qu'est-ce qu'une cellule ?

- Une cellule est la plus petite partie d'un être qui puisse exister librement et qui possède tous les attributs de la vie.
En d'autres termes, c'est l'unité anatomique et physiologique d'un être vivant.

2. Quelles sont les principales parties d'une cellule végétale ? Quels sont leurs rôles ?

2.1. Les membranes

a. La membrane cellulosique :

- Délimitant la cellule ;
- Composée de cellulose ;
- Scellée aux membranes des autres cellules par un ciment pectique, la lamella moyenne ;
- Donnant la rigidité et protection à la cellule.

b. La membrane cytoplasmique :

- Très fine et constituée de lipides complexes combinés à des protides ;
- Contrôlant les substances qui la traversent pour entrer dans le cytoplasme ou pour en sortir.

2.2. Le cytoplasme : Constitué d'un liquide transparent et visqueux, dans lequel baignent des inclusions ou organites cellulaires.

a. Les vacuoles :

- Ce sont des grandes poches remplies de suc

vacuolaire, composé d'eau et de diverses substances.

- Ils deviennent plus grands au fur et à mesure que la cellule vieillit.
- Ils sont les dépôts des substances qui existent en excès dans le cytoplasme.

b. Les mitochondries :

- Ce sont des petites granulations au niveau desquelles a lieu le processus de la respiration.

c. Les plastes :

- Chloroplastes : renfermant de la chlorophylle ;
- Amyloplastes : renfermant de l'amidon ;
- Chromoplastes : contenant diverses substances colorées.

d. Les lysosomes :

- Petites vésicules contenant des enzymes digestives.

e. Le réticulum endoplasmique :

- Un ensemble de canaux aplatis reliant la membrane plasmique à la membrane nucléaire.
- Dans ces canaux s'accumulent et circulent les produits de l'activité cellulaire, notamment les protéines.

f. L'appareil de Golgi :

- Un ensemble de saccules aplatis, les dictyosomes, empilés les uns sur les autres ;
- Il stocke et transporte des produits d'excrétion et de sécrétion cellulaire.

g. Les ribosomes :

- Très petits grains, sans membrane, en grand nombre autour des canaux du réticulum endoplasmique.
- Ils effectuent la synthèse des protéines.

2.3. Le noyau : Intervenant dans le métabolisme de la cellule, dans sa division ainsi que dans la transmission des caractères héréditaires. Le noyau est formé par :

- a. Une membrane nucléaire ;
- b. Un ou deux nucléoles ;
- c. Le suc nucléaire ;
- d. La chromatine, à partir de laquelle se forment les chromosomes dont le nombre est caractéristique de l'espèce.

3. Comment distingue-t-on une cellule végétale d'une cellule animale ?

	<u>Cellule animale</u>	<u>Cellule végétale</u>
<u>Membrane</u>	membrane plasmique seule	membrane cellulosique autour de la membrane plasmique
<u>Plastes</u>	n'existent pas	-
<u>Vacuoles</u>	petites	volumineuses
<u>Sphère directrice</u>	présente	absente sauf chez champignons et algues

4. Qu'est-ce que la mitose ? Comment se déroule-t-elle ?

4.1. Qu'est-ce que la mitose ?

- La mitose est un mode de division cellulaire au cours de laquelle une cellule dite cellule-mère se divise en deux cellules-filles qui possèdent les mêmes caractères que la cellule-mère. C'est une division de multiplication.

4.2. Comment la mitose se déroule-t-elle ?

- La mitose se déroule en quatre phases : la prophase, la métaphase, l'anaphase et la télophase.

a. La prophase

- Le noyau augmente de volume et laisse apparaître un réseau de chromatine ;
- La chromatine se divise en chromosomes dont le nombre est pair ($2n$) ;
- Les chromosomes s'individualisent alors que les nucléoles et la membrane nucléaire disparaissent.

b. La métaphase :

- Un ensemble de fibres apparaît et forme le fuseau achromatique ;
- Les chromosomes se fissurent puis se regroupent dans une zone équatoriale, la plaque équatoriale.

c. L'anaphase :

- Les chromosomes déjà fissurés se fendent chacun suivant sa longueur en deux éléments identiques ;

- Ils se dédoublent et les chromosomes-filles se placent de part et d'autre de la plaque équatoriale. Celle-ci se double à son tour ;
- Les chromosomes-filles vont glisser le long des fibres achromatiques et se diriger vers les pôles.

d. La télophase :

- Quand les chromosomes atteignent les pôles, elles vont subir une série de transformation et se reconvertir en réseau de chromatine.
- La membrane nucléaire et les nucléoles apparaissent à chaque pôle. Les deux noyaux fils se reconstituent et le cytoplasme se divise en deux. Les autres organites cellulaires se divisent également.

5. Comment les cellules végétales se différencient-elles ?

- Toute plante provient d'un oeuf qui est une cellule.
- A la naissance de cette cellule, elle s'accroît jusqu'à atteindre sa taille normale. A ce moment, elle commence à se multiplier pour donner un ensemble de cellules.
- Dans cet ensemble, certaines cellules vont s'associer pour remplir une même fonction. Elles prendront alors la même forme et les mêmes dimensions dictées par cette fonction. On dit que ces cellules se sont différenciées.
- La différenciation aboutit à la formation des tissus végétaux.

6. Qu'est-ce qu'un tissu végétal ?

- Un tissu végétal est un ensemble de cellules différenciées généralement semblables aux points de vue forme, dimensions, nature chimique et jouant le même rôle dans la plante.

7. Comment peut-on identifier les tissus dans la plante ?

On peut identifier les tissus par leur rôle :

7.1. Tissus de multiplication ou méristèmes

Ce sont des cellules très jeunes et vivantes, en voie de multiplication continue, assurant l'allongement et l'accroissement en épaisseur des organes.

a. Méristèmes primaires :

- Ce sont des tissus à cellules indifférenciées, terminaux dans les tiges, subterminaux dans les racines ;
- Ils sont à l'origine de tous les tissus primaires des végétaux.

b. Méristèmes secondaires :

- Ce sont des ensembles de cellules vivantes, issues d'une assise génératrice dont les cellules rectangulaires se divisent activement, en produisant des files de cellules orientées selon les rayons de l'organe (tige ou racine) ;
- Ils augmentent le diamètre des racines et des tiges.

7.2. Tissus protecteurs

a. L'épiderme :

- Ce tissu recouvre les feuilles et les organes jeunes, constitué de cellules aplaties sans chlorophylle, à surface recouverte de cutine ;
- Il est percé par les stomates qui permettent les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère ;

- Il protège la plante contre la dessiccation et les agressions extérieures de toutes sortes (parasites, blessures.....).

b. Le liège ou suber :

- Ce tissu recouvre les organes âgés ainsi que les plaies ;
- Il est constitué de cellules mortes, imprégnées de subérine, substance imperméable à l'eau ;
- Le liège est percé de canaux, les lenticelles, permettant la communication entre les tissus internes et l'atmosphère ;
- Il protège du froid, des parasites, des chocs et du feu et assure toute cicatrisation en cas de blessures.

7.3. Tissus de nutrition ou parenchymes

- Les parenchymes, constitués de cellules méristématiques vivantes mais âgées forment le tissu général de la plante ;
- Les parenchymes chlorophylliens abondants dans les feuilles et les tiges, entrent dans l'activité photosynthétique ;
- Les parenchymes amyliifères abondants dans les organes souterrains contiennent de volumineux grains d'amidon, les mobilisent et restituent ces réserves lors des reprises de la végétation ;
- De nombreuses cellules parenchymateuses sont associées aux tissus conducteurs et d'autres fonctionnent comme les tissus sécréteurs.

7.4. Tissus de soutien

a. Le collenchyme :

- Il est un tissu vivant dans les organes

jeunes, constitué de cellule à parois cellulosiques épaisses mais non-lignifiées.

- Le collenchyme peut parfois former des fibres textiles (coton) ;
- Il donne une certaine rigidité aux plantes.

b. Le sclérenchyme :

- C'est un tissu mort aux cellules à parois lignifiées (fibres du dah) ;
- Il constitue les territoires les plus durs et coriaces du végétal : téguments, noyaux des fruits, épines et aiguillons des feuilles et des tiges ;
- Il sert principalement comme structure de soutien pour la plante.

7.5. Tissus conducteurs ou vasculaires

a. Les vaisseaux du bois (ou le xylème)

- Ils sont constitués par une file de cellules mortes, dont les cloisons intermédiaires ont éventuellement disparu en se lignifiant ;
- Ils ont un double rôle :
 - . conduction de la sève brute (eau et sels minéraux) des racines vers les feuilles ;
 - . soutien du végétal.

b. Les vaisseaux du liber (ou le phloème) :

- Ce sont des cellules allongées disposées bout à bout, à paroi cellulosique mais séparées par des cloisons percées de trous d'où le nom de "tubes criblés" ;
- Ils servent à transporter la sève élaborée (riche en substances organiques) des feuilles aux différents organes de la plante.

7.6. Tissus sécréteurs

- Ces tissus sont constitués de cellules sécrétantes : canaux, poils, poches...
- Les cellules sécrétrices élaborent des essences (mandarine), des résines (pin), des latex (laitue), etc...

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

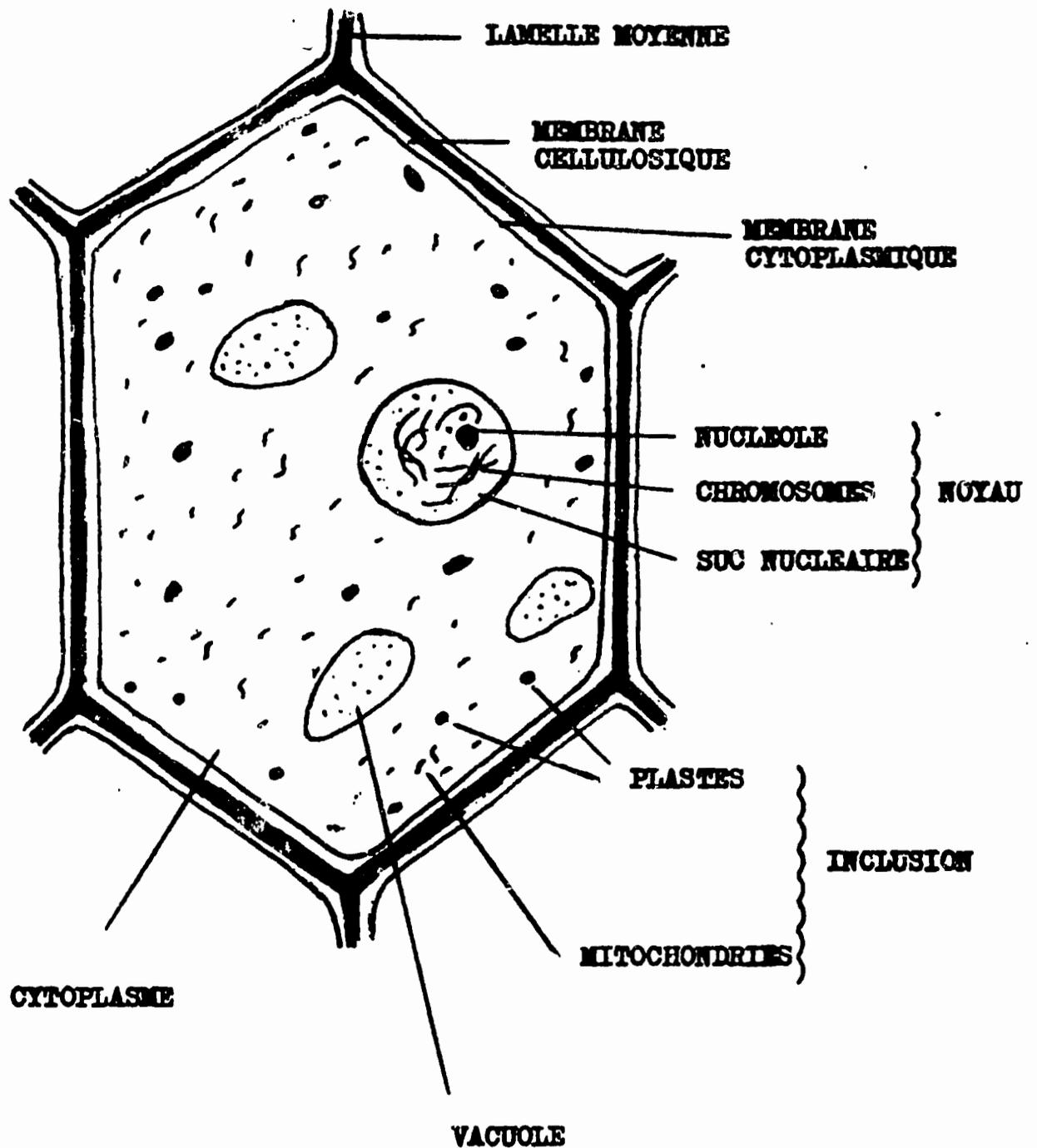
1. Montrer aux élèves les principales parties d'une cellule végétale et discuter leurs fonctions en utilisant des schémas.
2. Si possible, observer au microscope des préparations des cellules (épiderme d'oignon, pulpe de tomate mûre.....).
3. Montrer aux élèves les schémas d'une cellule végétale et d'une cellule animale et leur demander de distinguer l'une de l'autre.
4. Discuter avec les élèves le déroulement de la mitose en utilisant des schémas ou illustrations.
5. Montrer aux élèves les parties des plantes où l'on peut trouver des différents types de tissus. Des schémas peuvent aussi être utilisés.
6. Si possible, observer au microscope des préparations de coupes réalisées dans les différents tissus végétaux.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

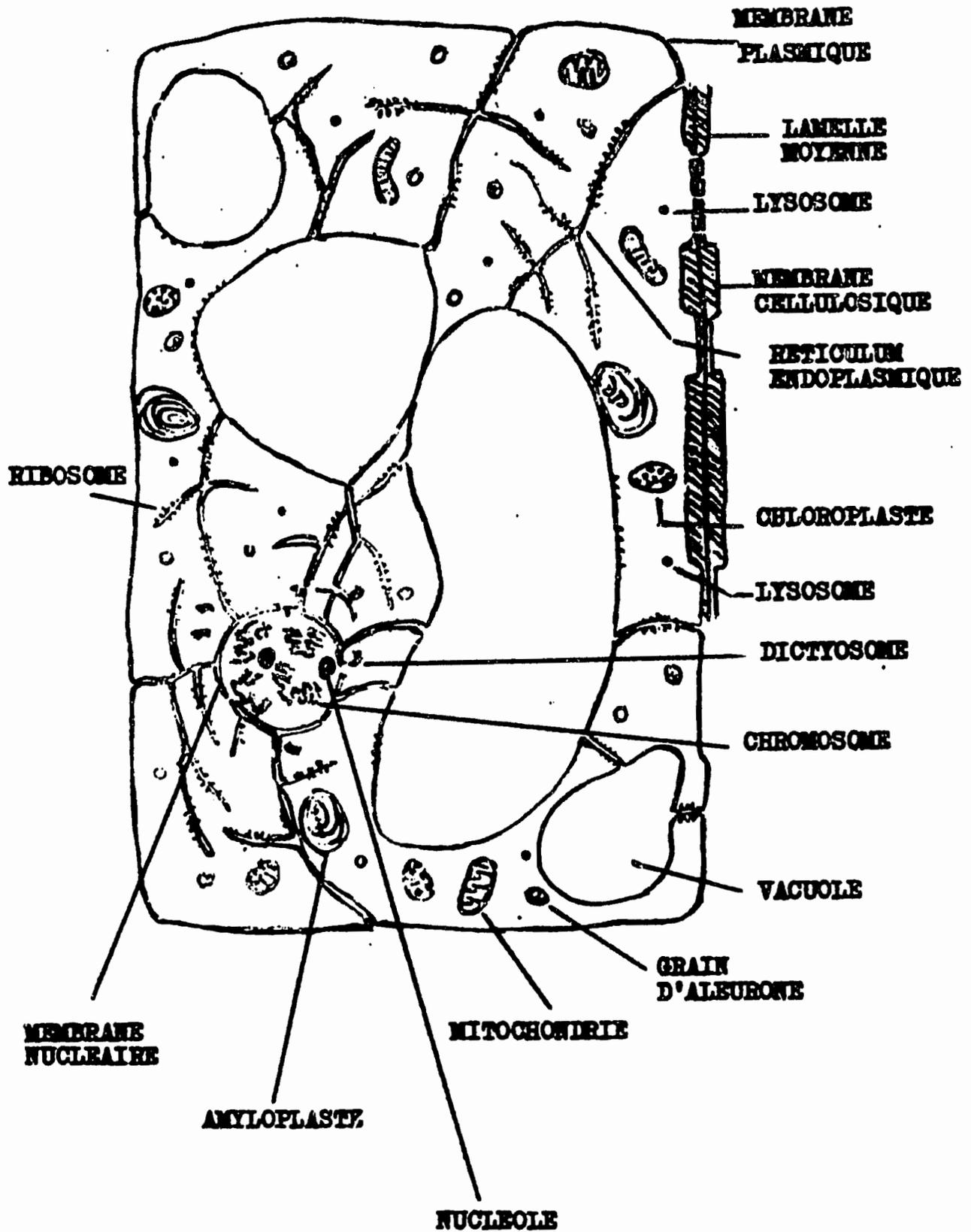
1. B.I.T. - Cours du Botanique - I.E.R., Bamako, 1972.

2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J. B. Baillièrè, Paris, 1981.
3. Génin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture - J. B. Baillièrè, Paris, 1981.
4. Jean-Prost (P.) - La Botanique, Applications Agricoles et Horticoles, Tome I - J. B. Baillièrè, Paris, 1979.
5. Roland (J.C.) et Roland (F.) - Atlas de Biologie Végétale, Tome 2 - Masson, Paris, 1980.

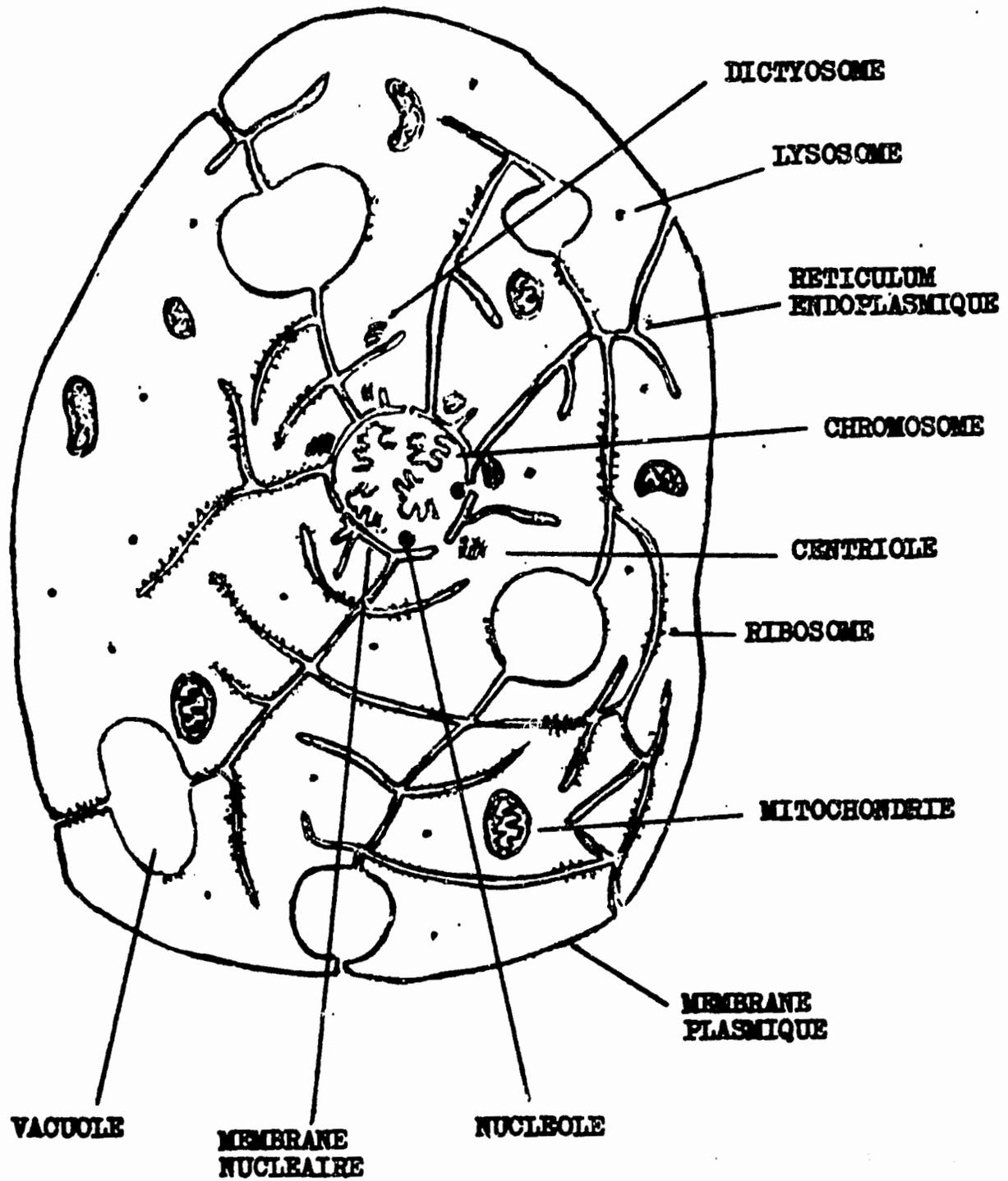
CARACTERES MORPHOLOGIQUES DE LA CELLULE VEGETALE



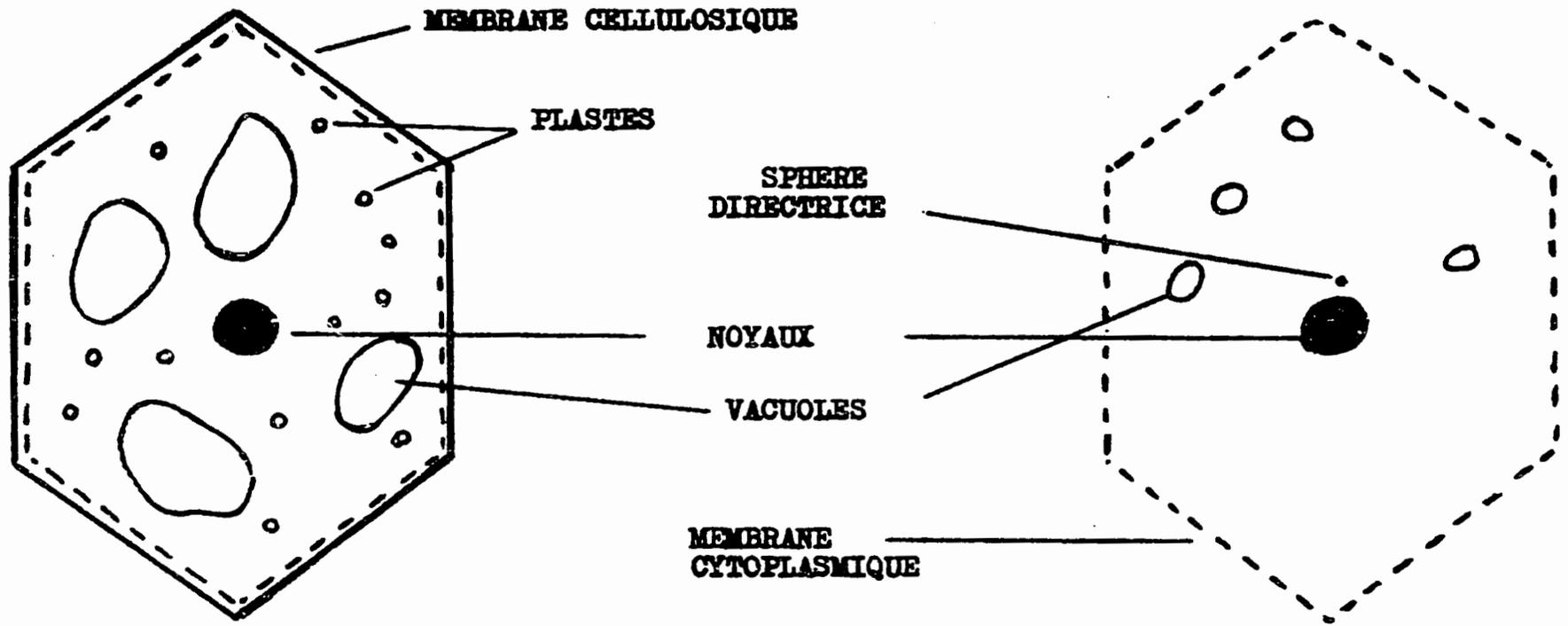
SCHEMA D'UNE CELLULE VEGETALE



SCHEMA D'UNE CELLULE ANIMALE



COMPARAISON DES CELLULES ANIMALE ET VÉGÉTALE

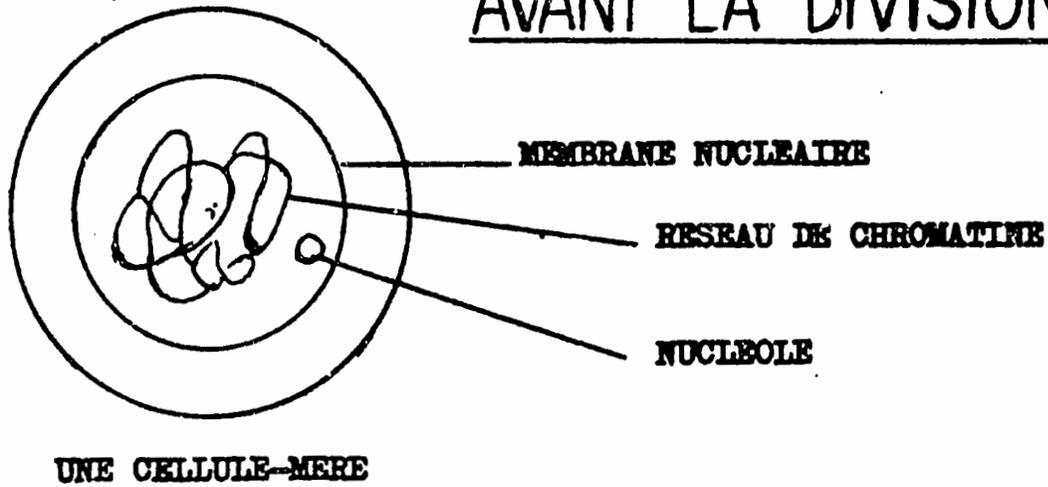


CELLULE VÉGÉTALE

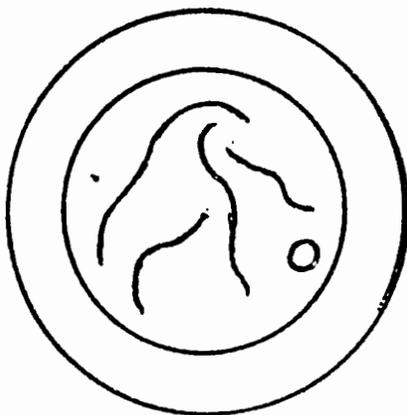
CELLULE ANIMALE

LA MITOSE

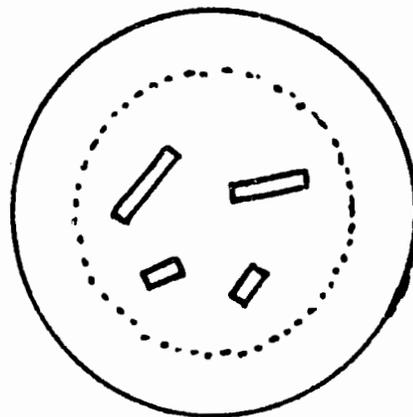
AVANT LA DIVISION



PROPHASE : INDIVIDUALISATION DES CHROMOSOMES



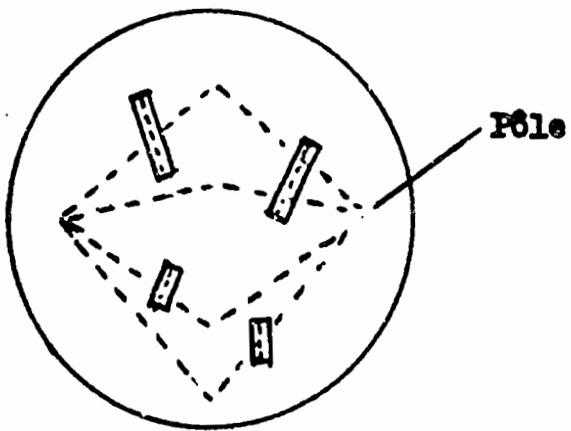
- APPARITION DES CHROMOSOMES LONGS ET FINS



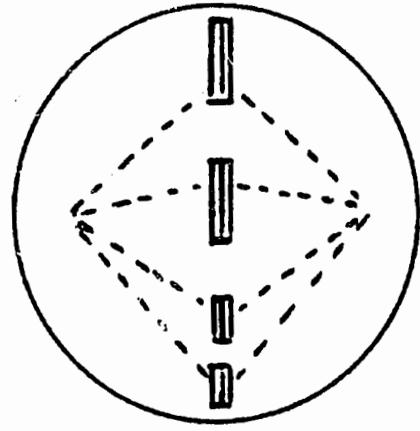
- DISPARITION DE LA MEMBRANE NUCLEAIRE ET DES NUCLEOLES
- EPAISSISSEMENT ET RACCOURCISSEMENT DES CHROMOSOMES

LA MITOSE

METAPHASE : FORMATION DE LA PLATE EQUATORIALE

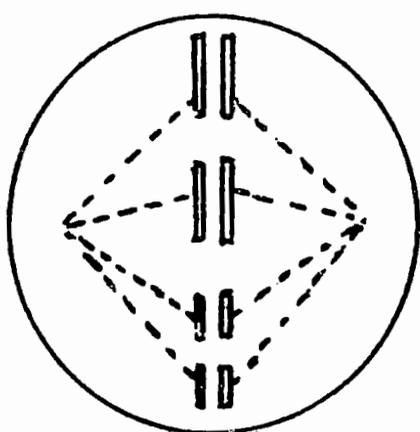


- FORMATION DU FUSEAU ACHROMATIQUE

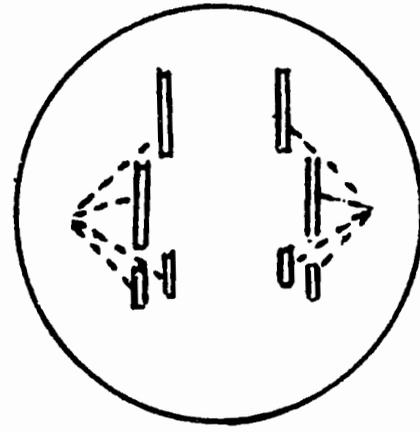


- DISPOSITION DES CHROMOSOMES EN PLAQUE EQUATORIALE

ANAPHASE : MIGRATION DES CHROMOSOMES



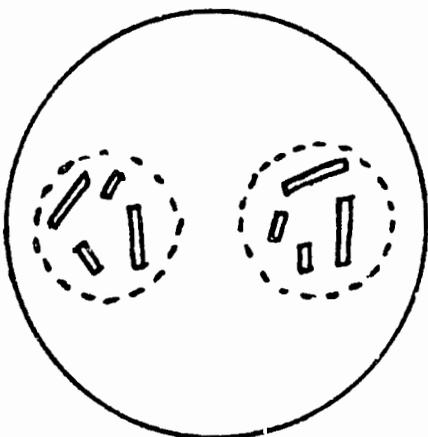
- FENTE LONGITUDINALE DES CHROMOSOMES.
 - DEDOUBLEMENT DE LA PLAQUE EQUATORIALE.



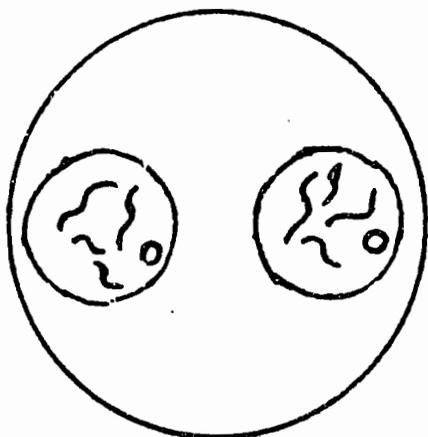
- MIGRATION DES 2 GROUPES DE CHROMOSOMES VERS LES POLES.

LA MITOSE

TELOPHASE : RECONSTITUTION DES NOYAUX FILS

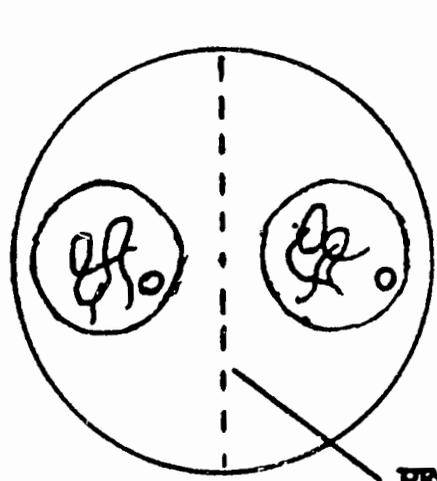


- EFFACEMENT DU FUSEAU
- FORMATION DE MEMBRANES NUCLEAIRES.

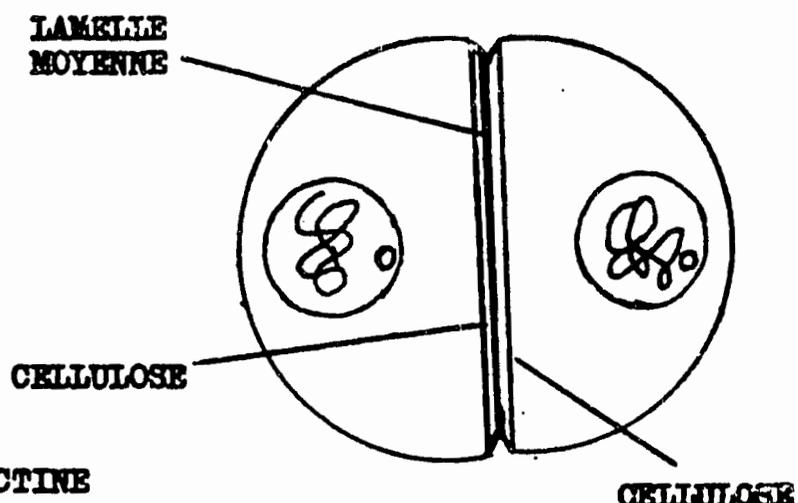


- ETIREMENT ET AMINCISSEMENT DES CHROMOSOMES, PUIS RECONSTITUTION D'UN RESEAU DE CHROMATINE.

CYTOCINESE : DIVISION DU CYTOPLASME

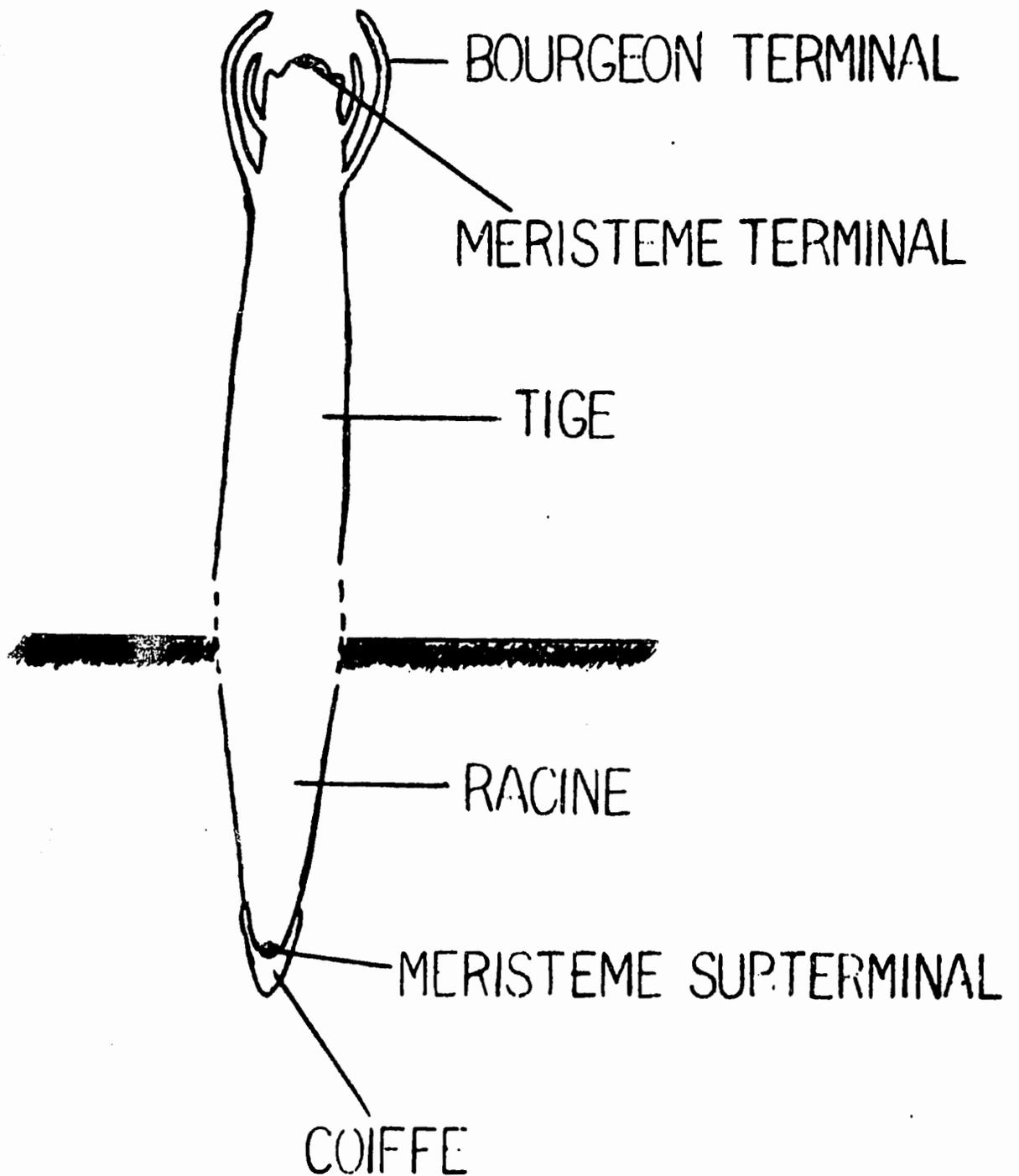


- APPARITION DE L'EBAUCHE D'UNE CLOISON MEDIANE.

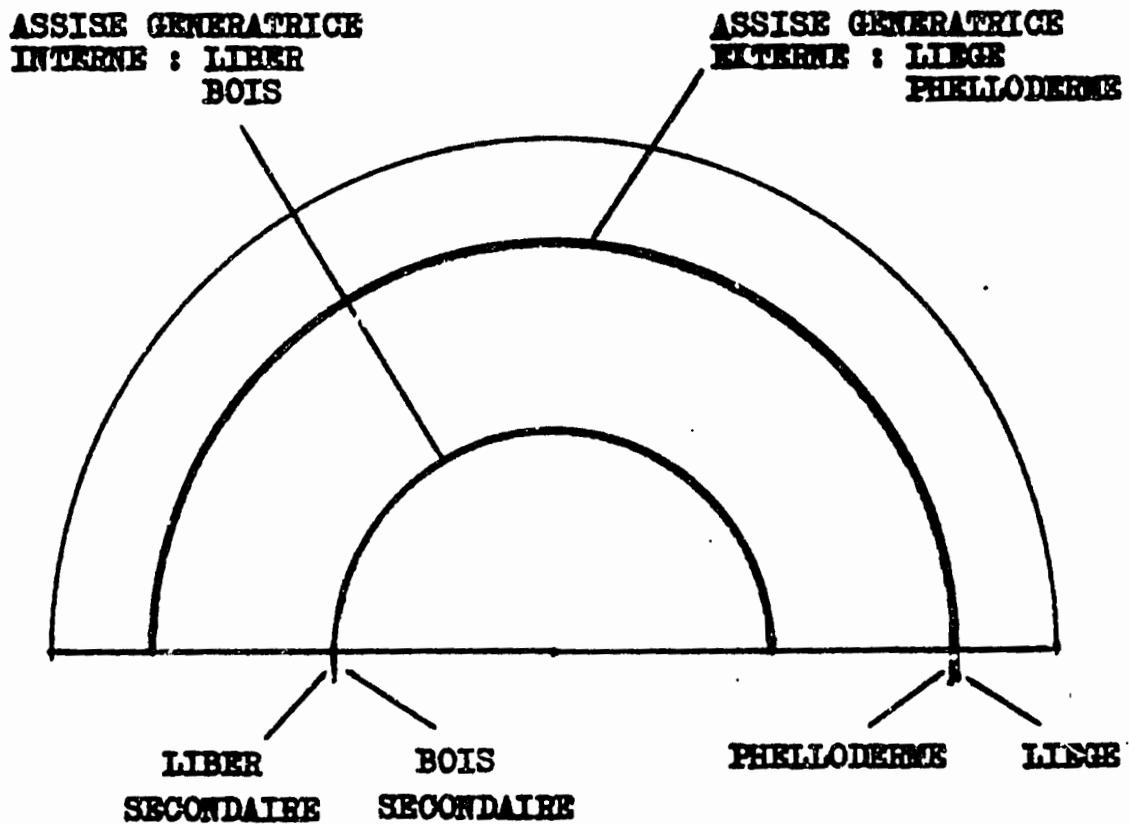


- FORMATION DE LA CLOISON QUI SEPARRE LES 2 CELLULES-FILLES.

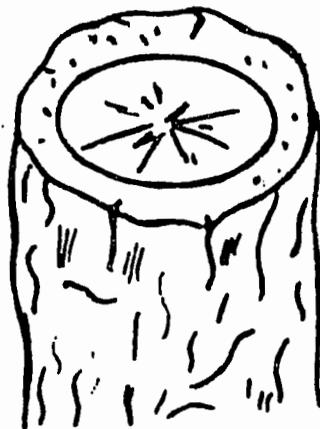
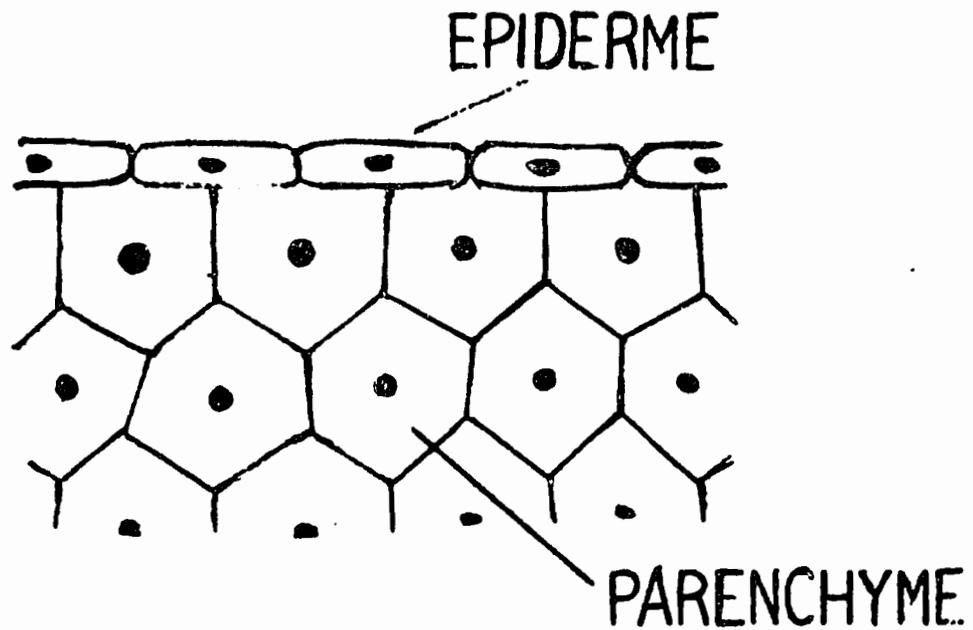
SITUATION DES MERISTEMES PRIMAIRES



MERISTEMES SECONDAIRES

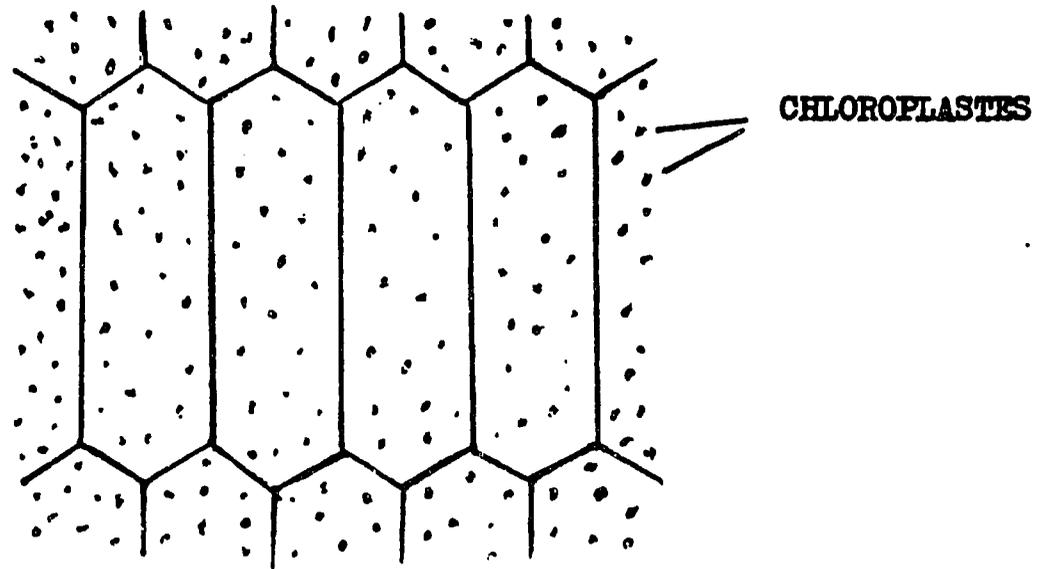


TISSUS PROTECTEURS

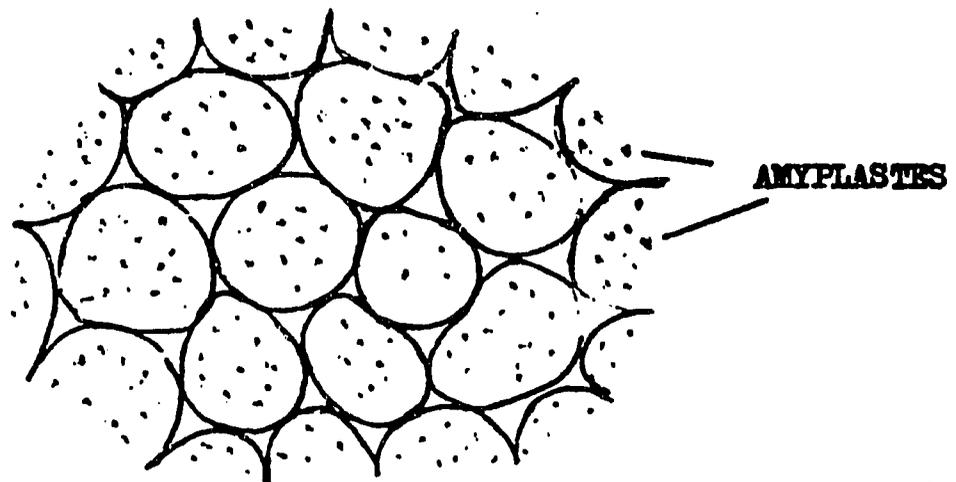


LIEGE A LA SURFACE D'UN TRONC

TISSUS ACCUMULATEURS

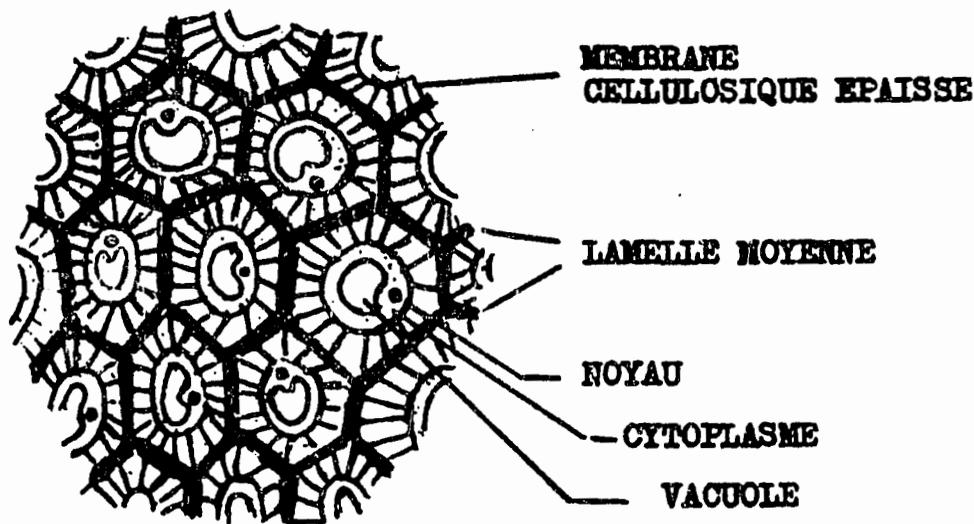


PARENCHYME CHLOROPHYLLIEN

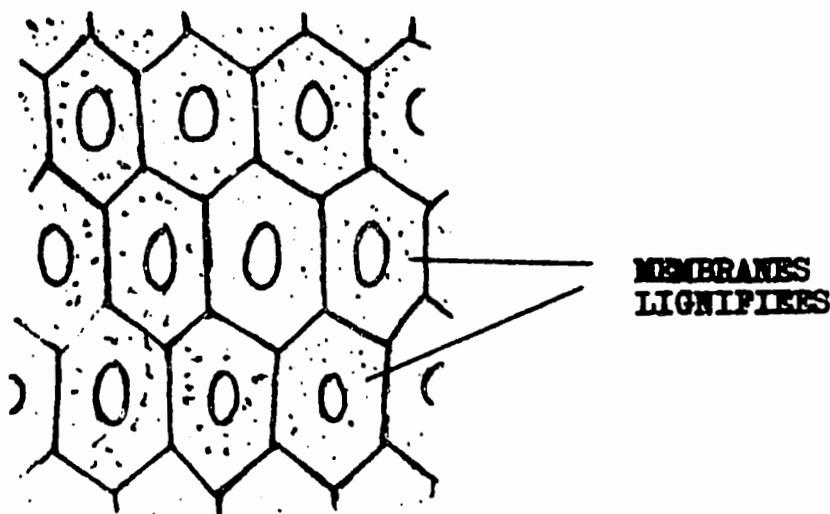


PARENCHYME DE RESERVE

TISSUS DE SOUTIEN

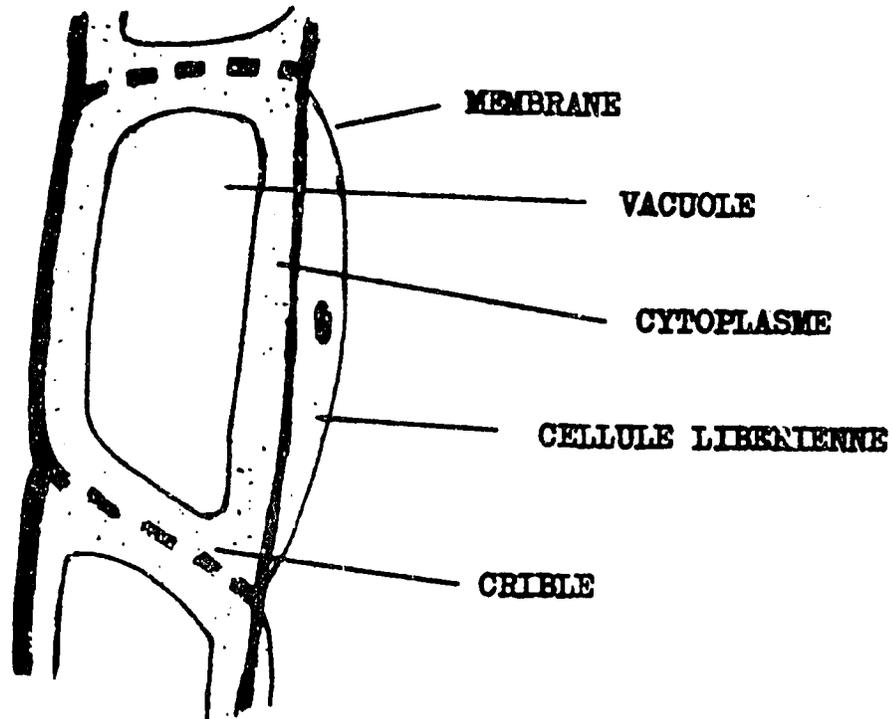


COLLENCHYME (CELLULES VIVANTES)

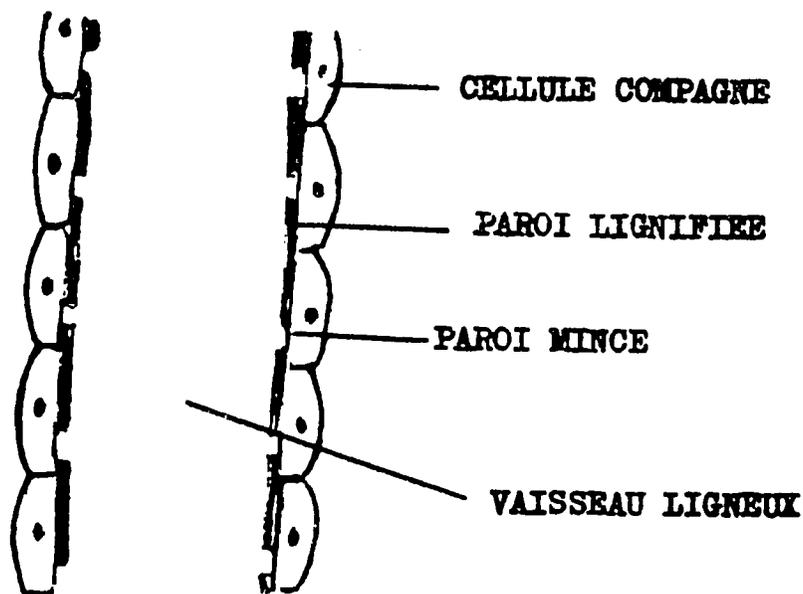


SCLERENCHYME (CELLULES MORTES)

TISSUS CONDUCTEURS



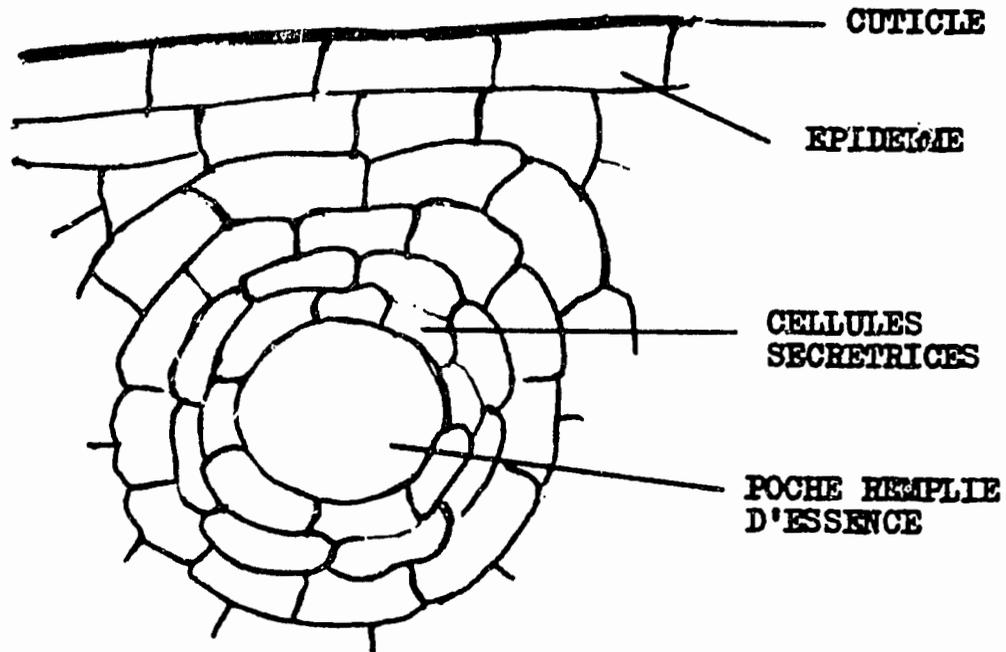
TISSU LIBÉRIEN : TUBE CRIBLÉ



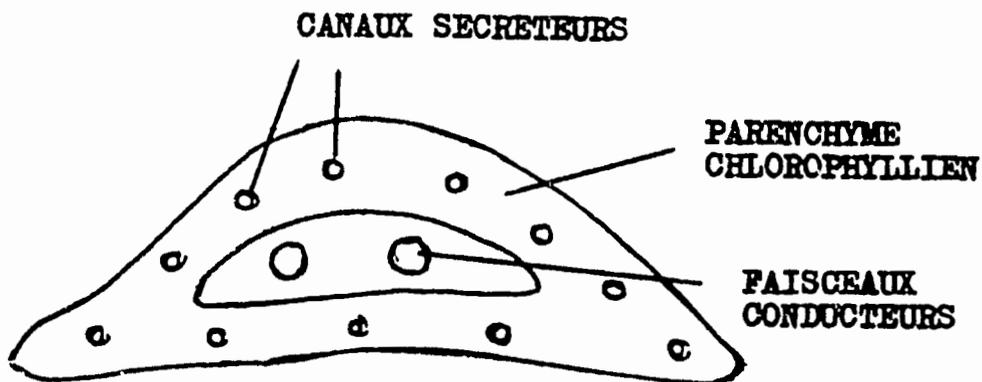
LE BOIS : VAISSEAU LIGNEUX

27

TISSUS SECRETEURS



POCHE SÉCRÉTRICE DE MANDARINE



AIGUILLE DE PIN (COUPE TRANSVERSALE)

Handwritten signature or initials.

UNITE 2

LA RACINE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- de définir la racine ;
- de décrire les différentes régions sur une racine entière ;
- d'expliquer comment les racines se distinguent-elles ;
- d'identifier les structures sur une coupe longitudinale passant par le sommet d'une racine de dicotylédone ;
- d'identifier les différentes structures primaires et secondaires de la racine de dicotylédones sur les schémas des coupes transversales ;
- d'expliquer en ce qui concerne les structures internes, comment la racine de monocotylédones se distingue de celle de dicotylédones ;
- d'expliquer comment la racine s'accroît en longueur et en épaisseur ;
- d'expliquer comment la racine se ramifie.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Qu'est-ce que la racine ?
2. Décrire les différentes régions sur une racine entière .

3. Comment les racines se distinguent-elles ?
4. Si l'on fait une coupe longitudinale passant par le sommet d'une racine de dicotylédone, quelles sont les structures que l'on peut identifier ?
5. Quelles sont les structures primaires et secondaires qui existent dans une coupe transversale d'une racine de dicotylédones ?
6. En ce qui concerne les structures internes, comment la racine de monocotylédones se distingue-t-elle de celle de dicotylédones ?
7. Comment la racine s'accroît-elle en longueur et en épaisseur ?
8. Comment la racine se ramifie-t-elle ?

III. DISCUSSION

- La racine est un organe des végétaux généralement souterrain, qui a pour fonction :
 - . de fixer la plante au sol ;
 - . d'absorber l'eau et les éléments minéraux ;
 - . d'accumuler les réserves ;
 - . de conduire l'eau et les éléments minéraux absorbés aux parties aériennes de la plante.

2. Décrire les différentes régions sur une racine entière

a. La coiffe :

- C'est une sorte de capuchon protégeant l'apex de la racine contre les frottements ;
- Elle est constituée par des couches de cellulose renouvelables au fur et à mesure de leur usure.

b. La zone de croissance :

- Elle est lisse et de dimensions constantes (1 - 2 cm) ;
- C'est le siège de l'accroissement en longueur de la racine.

c. La zone pilifère :

- Garnie de poils absorbants qui assurent l'absorption de l'eau et des éléments minéraux utilisés par la plante.

d. La zone subéreuse :

- Recouverte de liège ou suber ;
- Étant le siège des ramifications secondaires.

3. Comment les racines se distinguent-elles ?

Les racines se distinguent par des divers critères, notamment la forme et le milieu d'adaptation.

3.1. Les racines souterraines : Ces racines se forment sous la terre.

- a. Racines pivotantes :** Comprenant une racine principale bien développée qui s'enfonce verticalement et aussi profondément que la structure du sol le permet.

Exemple : La racine pivotante de l'arachide, du cotonnier.

- b. Racines fasciculées :** Les racines secondaires sont plus développées que la racine principale. Ces racines exploitent la couche superficielle du sol.

Exemple : Racines fasciculées des graminées (mil, sorgho, maïs, riz).

c. Racines traçantes : Ce sont de très longues racines qui poussent horizontalement dans la couche superficielle du sol.

Exemple : Racines traçantes du bananier.

d. Racines tubéreuses : Ce sont des racines pivotantes ou fasciculées, gonflées par des matières de réserve.

Exemple : Racines tubéreuses fasciculées de la patate ; racines tubéreuses pivotantes de la carotte.

3.2. Les racines adventices : Ce sont des racines aériennes ou souterraines qui naissent généralement sur le côté des tiges.

Exemple : Racines adventices du sorgho, du maïs.

3.3. Les racines aquatiques : Ce sont des racines dépourvues de poils absorbants qui pendent dans l'eau.

4. Si l'on fait une coupe longitudinale passant par le sommet d'une racine de dicotylédones, quelles sont les structures que l'on peut identifier ?

a. Un méristème primaire, à une faible distance de l'extrémité, dont les cellules se différencient, peu à peu, pour donner :

- . vers le bas, la coiffe ;
- . latéralement, l'écorce ;
- . vers le haut, le cylindre central.

b. Deux assises génératrices ou méristèmes secondaires, qui apparaissent dans la zone subéreuse.

- L'assise génératrice libéro-ligneuse, la plus interne, produisant du bois sur sa surface interne et du liber sur sa surface externe.
- L'assise génératrice subérophelloidermique la plus externe, donnant du liège vers l'extérieur et du phelloderme vers l'intérieur.

5. Quelles sont les structures primaires et secondaires existant dans une coupe transversale d'une racine de dicotylédones ?

5.1. Dans une coupe transversale d'une racine jeune possédant seulement des structures primaires.

- a. L'assise pilifère : Formée de cellules régulières qui peuvent se prolonger en poils absorbants.
- b. La zone corticale : Composée de cellules accolées.
- c. L'endoderme : Formé de cellules cubiques plus ou moins subérifiées.
- d. Le péricycle : Constitué d'une ou de plusieurs couches de cellules subérifiées.
- e. Les faisceaux conducteurs de sève : Disposés en alternance. Ils comprennent les faisceaux libériens groupés en masse ovale et les faisceaux ligneux groupés en triangle.
- f. La moelle : Constituée d'une masse de cellules se ramifiant entre les faisceaux conducteurs pour former les rayons médullaires.

* L'assise pilifère, la zone corticale et l'endoderme forment l'écorce.

Le péricycle, les faisceaux conducteurs, la moelle et les rayons médullaires constituent le cylindre central.

5.2. Dans une coupe transversale d'une racine possédant des structures secondaires.

a. L'assise subéreuse remplaçant l'assise pilifère

b. L'assise génératrice externe

c. Le phelloderme ou écorce secondaire

d. La couche corticale ou écorce primaire

e. L'endoderme

f. Le péricycle

g. Le liber primaire

h. Le liber secondaire

i. L'assise génératrice interne

j. Le bois secondaire

k. Le bois primaire

l. La moelle

6. En ce qui concerne les structures internes, comment la racine de monocotylédones se distingue-t-elle de celle de dicotylédones ?

- Généralement, la racine de monocotylédones ne présente qu'une structure primaire tandis que dans la racine de dicotylédones se rencontrent à la fois des tissus primaires et des tissus secondaires.

7. Comment la racine s'accroît-elle en longueur et en largeur ?

7.1. Accroissement en longueur

- Assuré par le méristème subterminal (méristème primaire) de la racine.

7.2. Accroissement en largeur

- Effectué par deux assises génératrices (l'assise génératrice libéro-ligneuse et l'assise génératrice subérophello-dermique) qui produisent des tissus secondaires.

8. Comment la racine se ramifie-t-elle ?

Les racines secondaires ont pour origine le cylindre central. Elles prennent naissance à partir du péricycle et percent l'écorce pour apparaître à l'extérieur.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

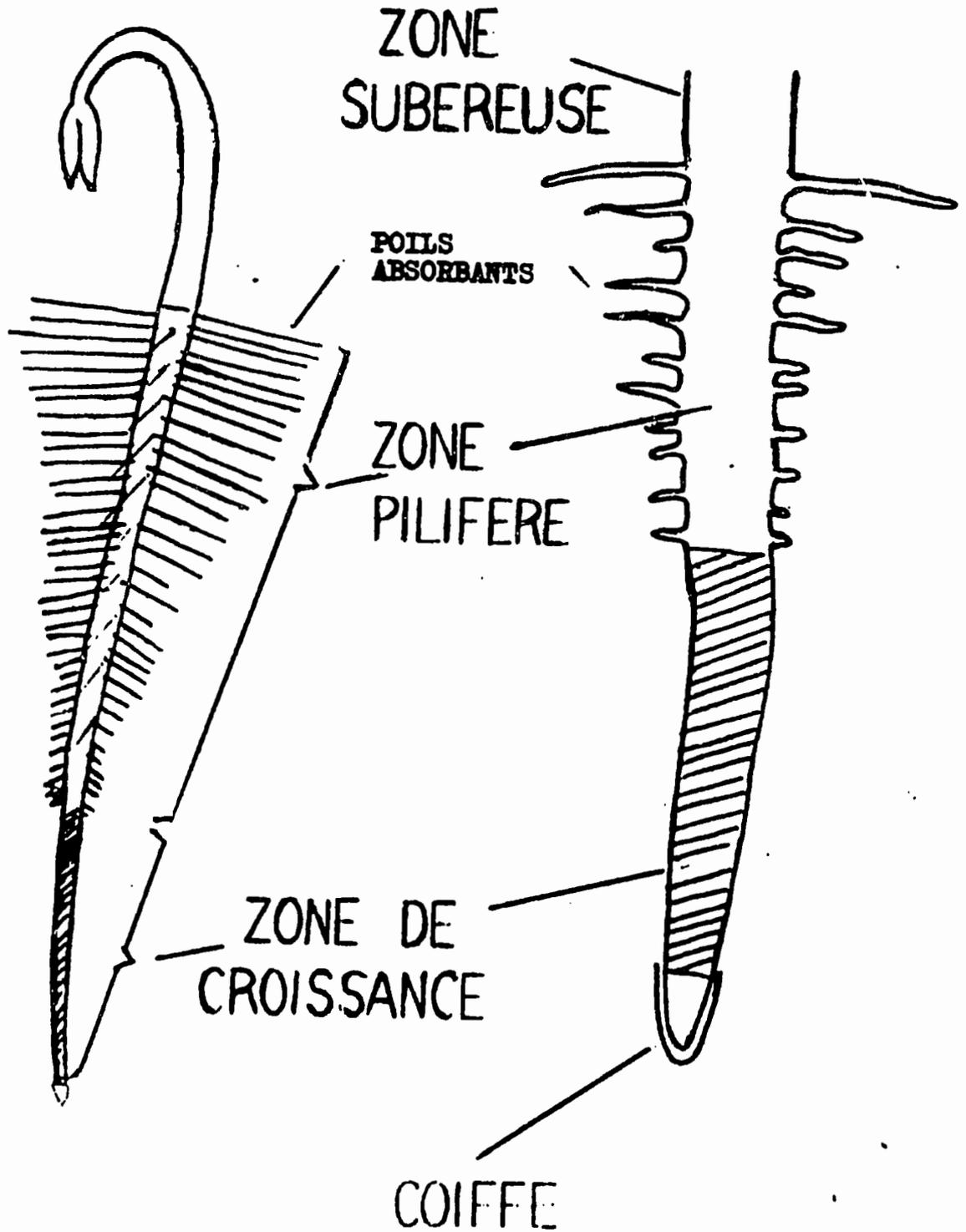
1. Faire germer des graines de pois et de maïs sur du papier ou dans un pot rempli de sable pour observer le développement de la racine.
2. Montrer aux élèves les différentes régions sur une racine entière.
3. Démontrer que la coiffe est le siège de l'accroissement en longueur de la racine par l'expérience suivante :
 - Tracer sur une jeune radicule, des traits horizontaux à l'encre de chine ou à l'autre substance semblable, espacés de 1 mm, de la coiffe à la zone subéreuse comprise.
 - Quelques jours après, observer l'accroissement en différentes zones de la racine.

4. Demander aux élèves de faire une collection de différents types de racines étudiés.
5. Faire l'identification des différents types de racines sur le terrain.
6. Si possible, essayer d'identifier au microscope les structures internes de diverses racines.
7. Faire exercer les élèves sur l'identification des structures externes et internes sur des schémas.
8. Faire des observations avec les élèves sur des jeunes racines et des racines âgées.
9. Faire la comparaison entre les racines de dicotylédones et celles de monocotylédones soit par des schémas soit par des observations microscopiques.
10. A partir de la liste des cultures étudiées en cultures spéciales, demander aux élèves de rechercher dans la bibliothèque pour déterminer le type de racine de chaque culture. Faire un tableau des résultats ensemble en classe.

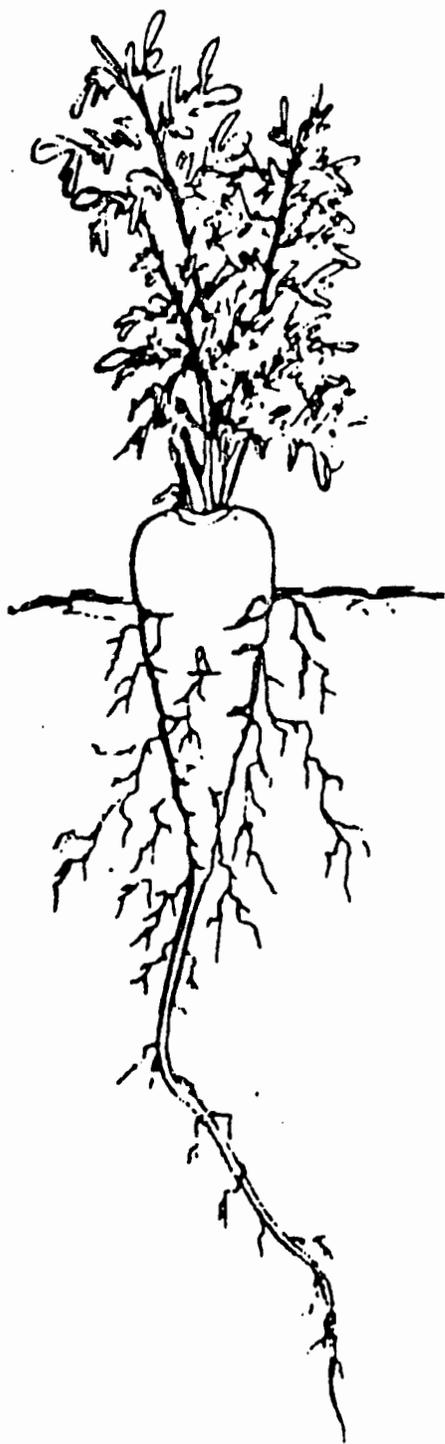
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours du Botanique - I.E.R., Bamako, 1972.
2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J.B. Baillièrè, Paris, 1981.
3. Génin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture - J.B. Baillièrè, Paris, 1981.
4. Jean-Prost (P.) - La Botanique, Applications Agricoles et Horticoles, Tome I - J. B. Baillièrè, Paris, 1979.
5. Roland (J.C.) et Roland (F.) - Atlas de Biologie Végétale, Tome 2 - Masson, Paris, 1980.

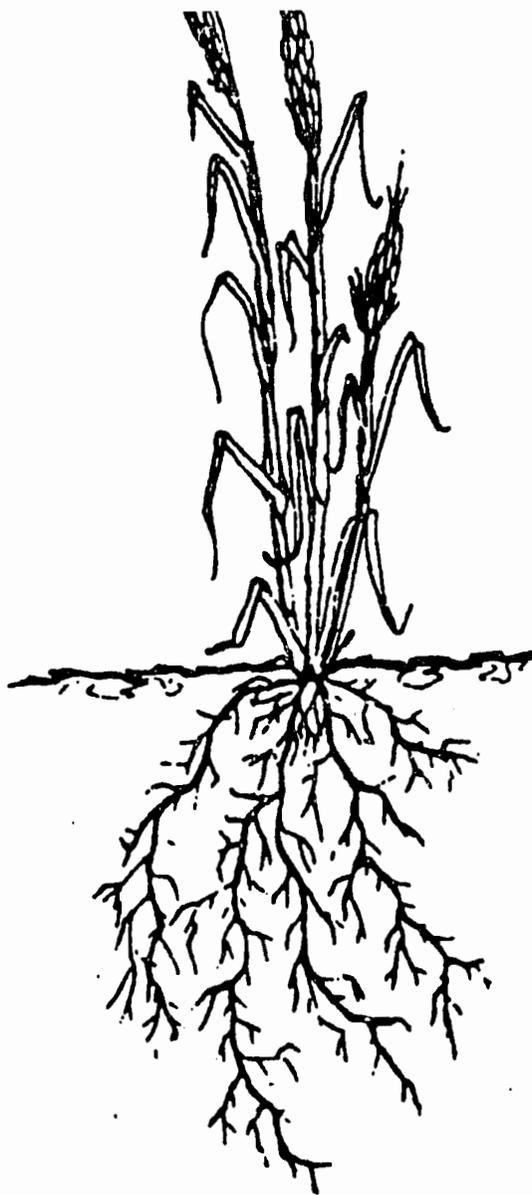
PARTIES D'UNE RACINE



DIFFERENTES RACINES

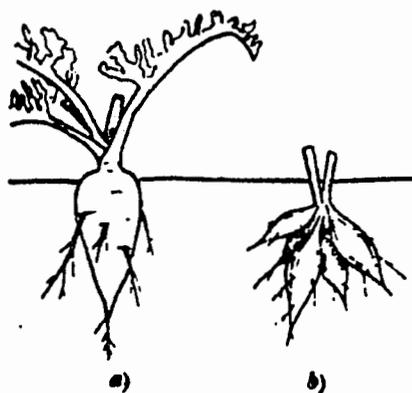


PIVOTANTE



FASCICULEE

DIFFERENTES RACINES

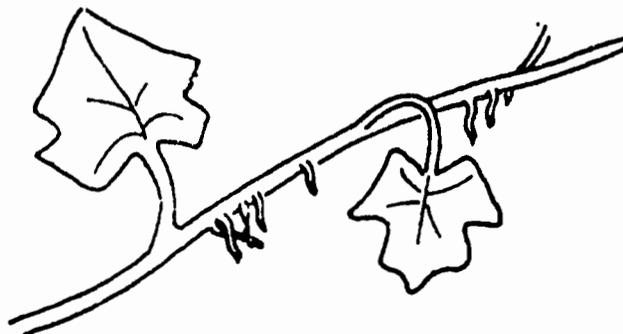


LA RACINE TUBÉREUSE

a) pivotante de la carotte — b) fasciculée du dahlia.

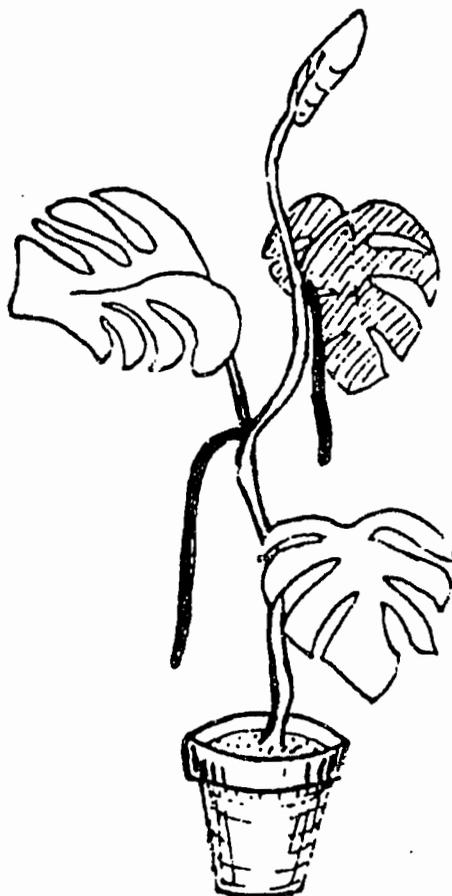


LES RACINES ADVENTIVES
SUR TIGE AÉRIENNE RAMPANTE DU FRAISIER.

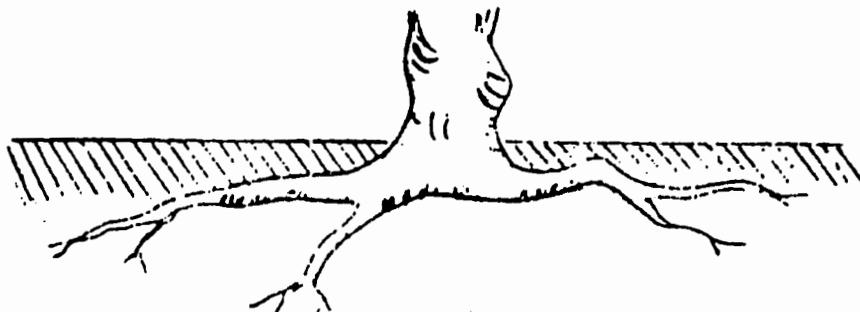


LES RACINES ADVENTIVES
SUR TIGE AÉRIENNE RAMPANTE DU FRAISIER

DIFFERENTES RACINES

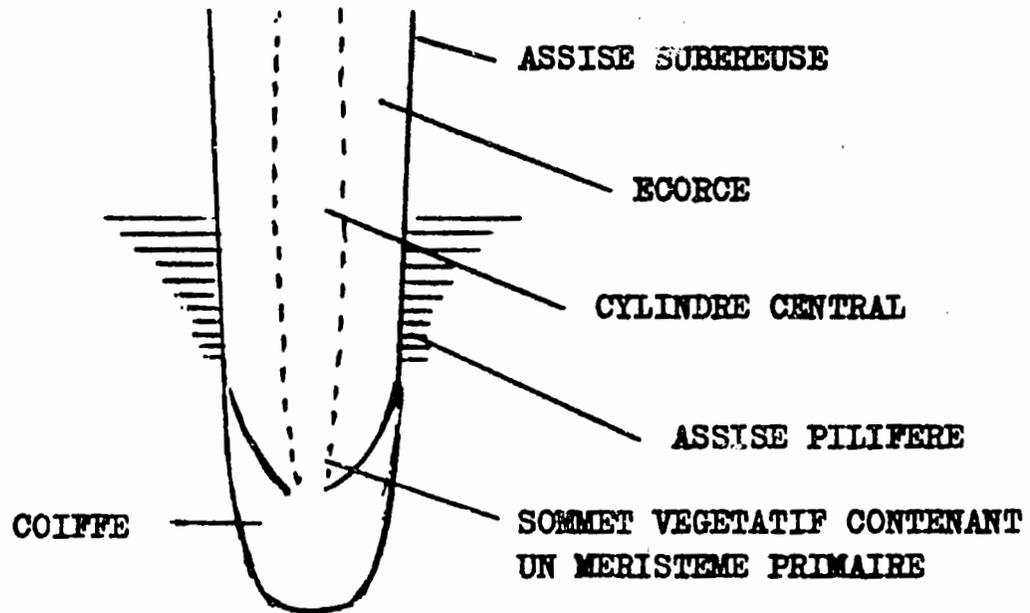


LES RACINES AERIENNES PENDANTES
DU PHILODENDRON

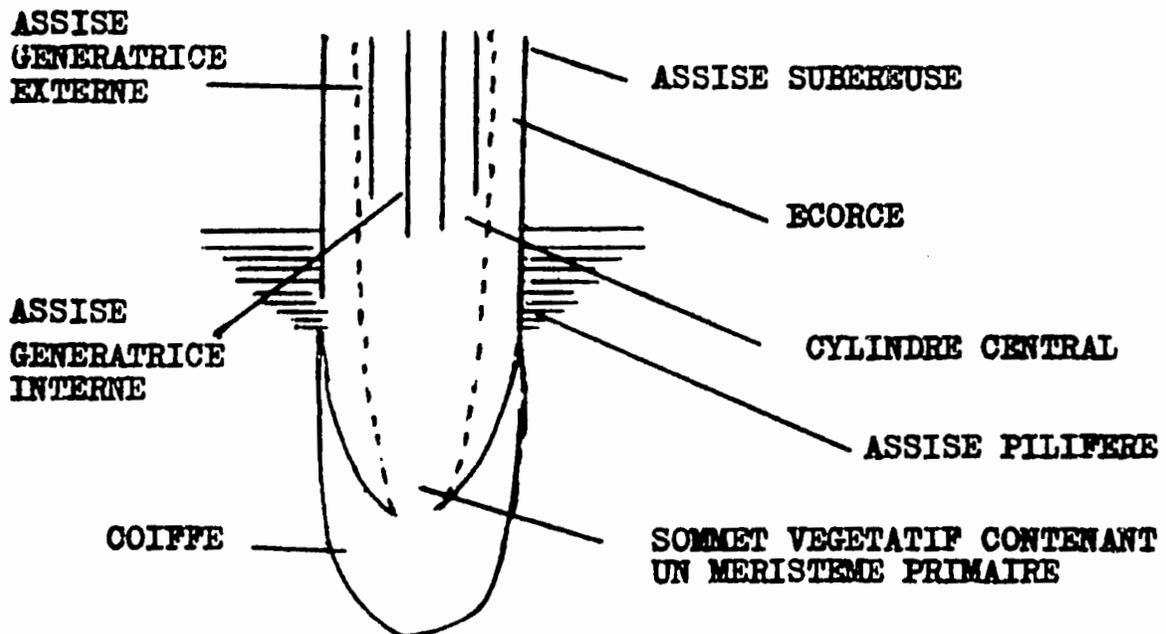


LES RACINES TRACANTES DE LA VIGNE

COUPE PASSANT PAR LE SOMMET D'UNE RACINE



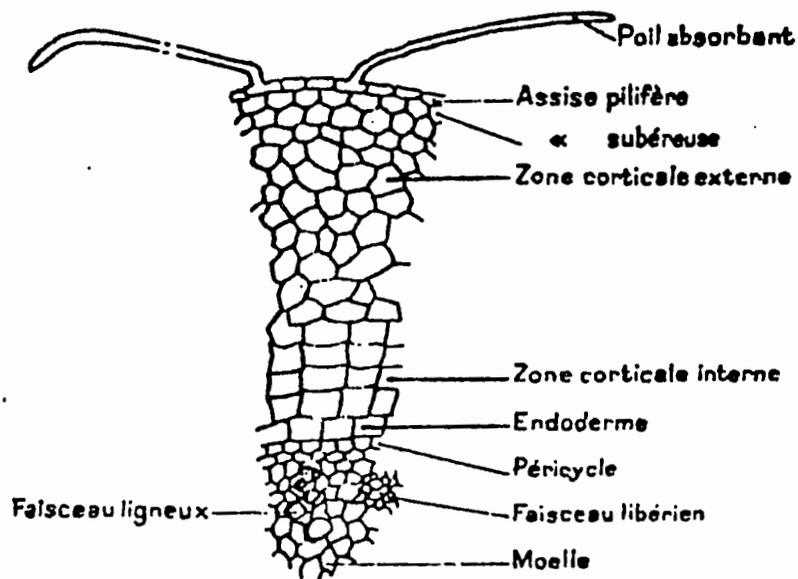
MONOCOTYLEDONES



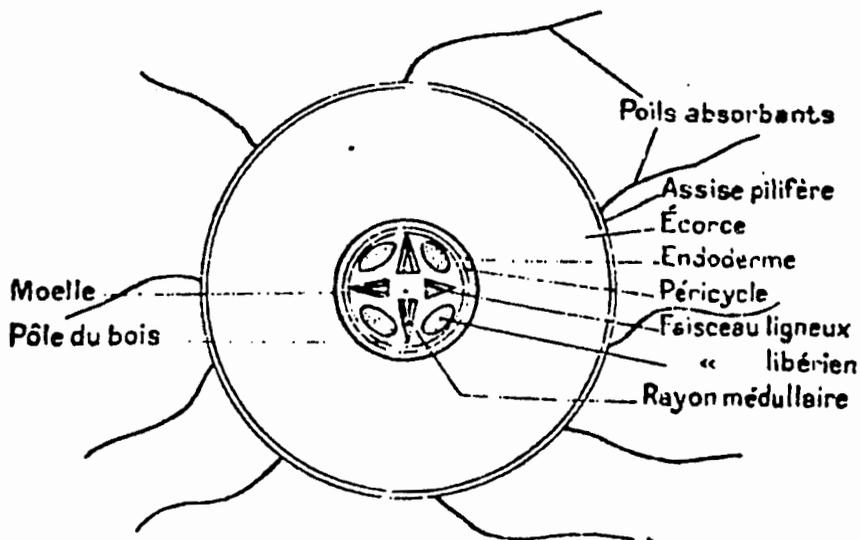
DICOTYLEDONES

41

COUPE TRANSVERSALE D'UNE RACINE DE DICOTYLEDONE

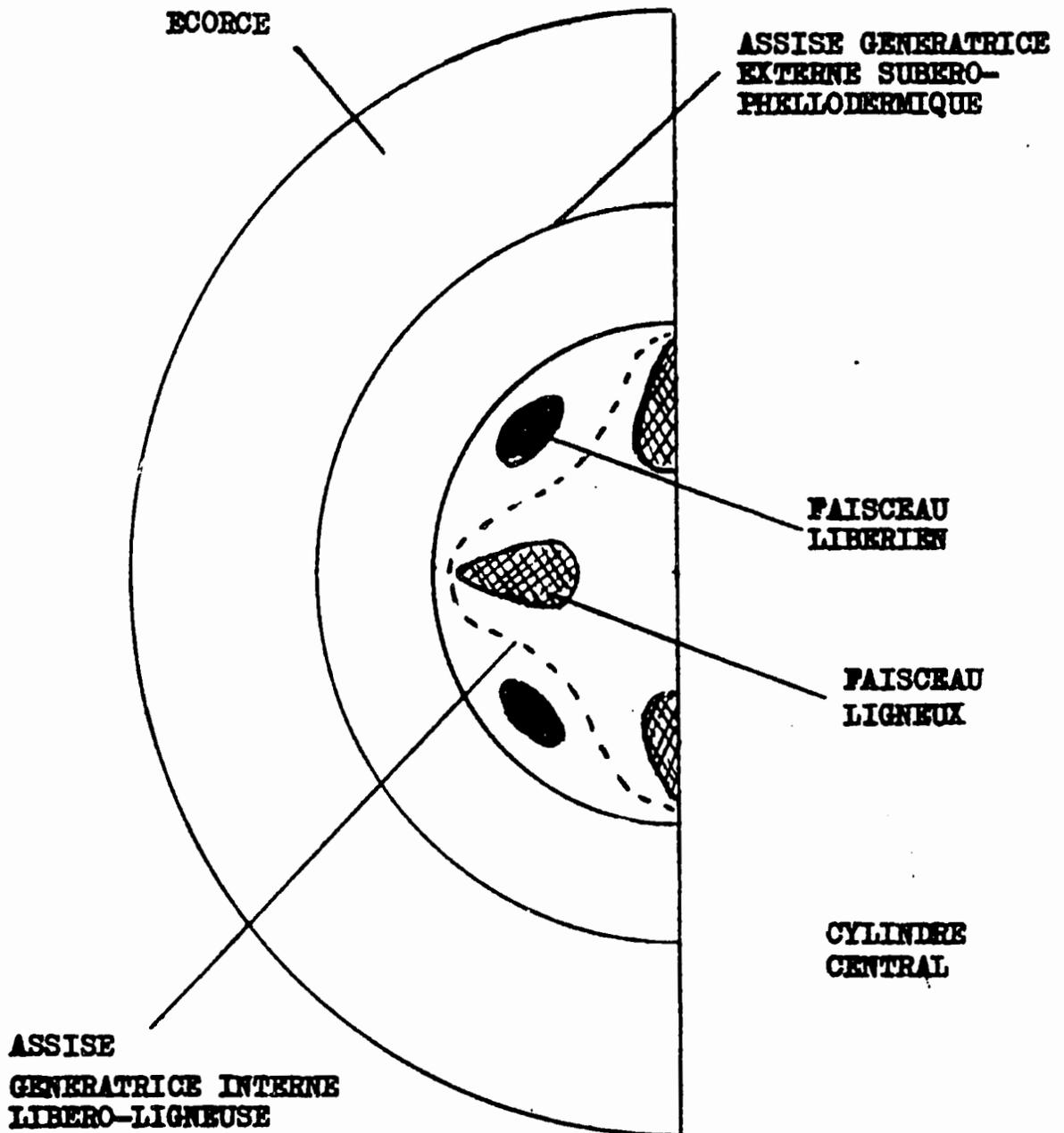


STRUCTURE PRIMAIRE

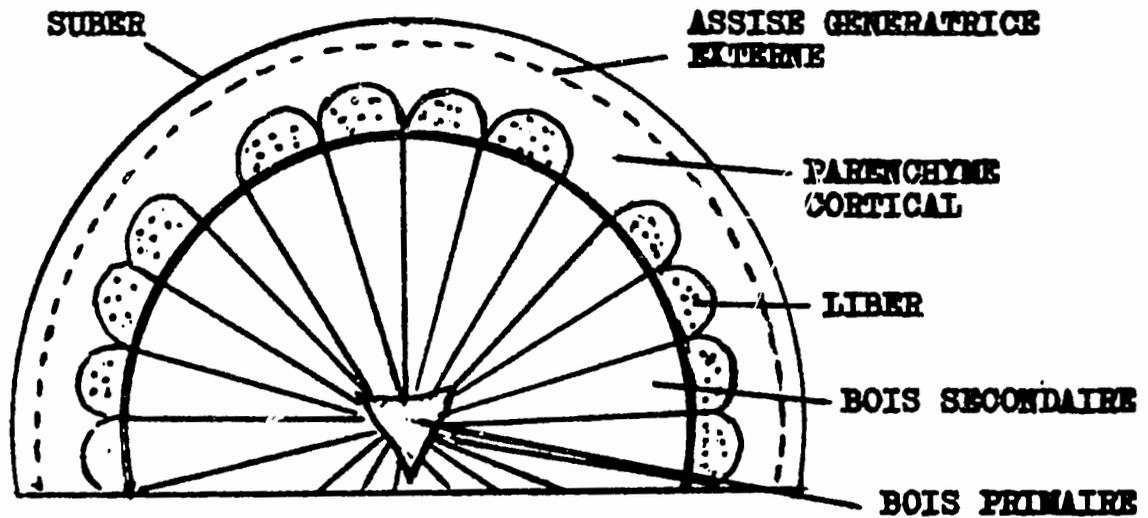


CARACTERES DE LA STRUCTURE PRIMAIRE

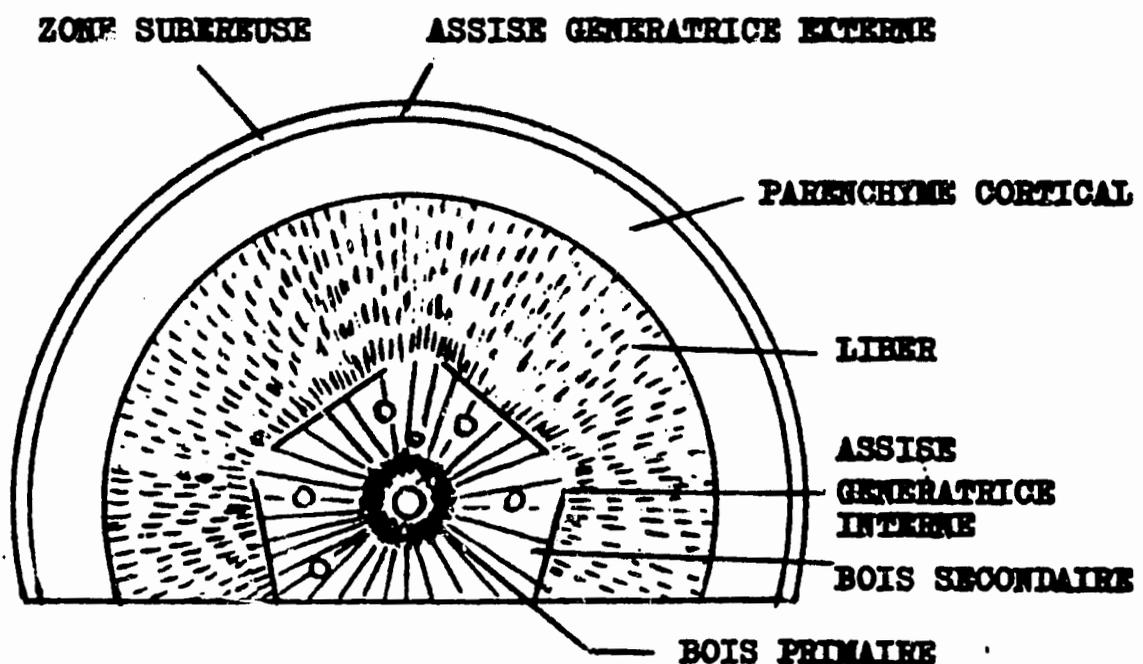
POSITION DES ASSISES GENERATRICES DE LA RACINE



STRUCTURE SECONDAIRE D'UNE RACINE DE DICOTYLEDONES



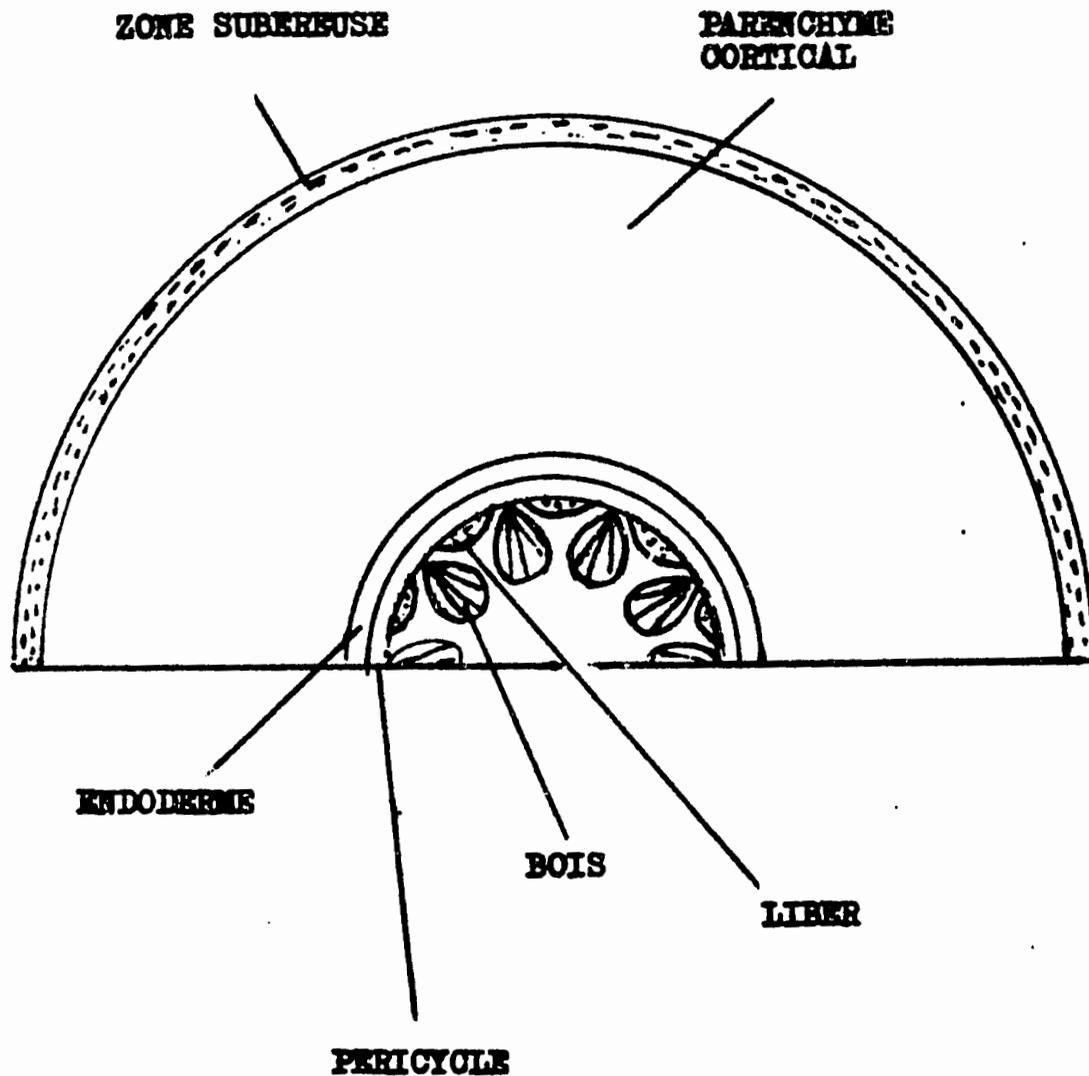
RACINE DE PAPAYER



RACINE DE PATATE

54

STRUCTURE D'UNE RACINE DE MONOCOTYLEDONES



45

LA TIGE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- de définir la tige ;
- d'identifier les principales parties de la tige ;
- d'expliquer comment la tige se ramifie ;
- d'identifier les différents types des tiges ;
- de classer les plantes suivant la durée de leurs tiges ;
- d'identifier les différentes structures primaires et secondaires de la tige de dicotylédones sur les schémas des coupes longitudinales et transversales ;
- de citer les différences structurales entre la tige d'une monocotylédone et celle d'une dicotylédone ;
- d'expliquer comment la tige s'accroît en longueur et en épaisseur.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Qu'est-ce que la tige ?
2. Quels sont les principales parties de la tige ?
3. Comment la tige se ramifie-t-elle ?
4. Comment les tiges se distinguent-elles ?

5. Comment peut-on classer les plantes selon la durée de leurs tiges ?
6. Si on fait une coupe longitudinale, passant par le bourgeon terminal, quels tissus peut-on identifier ?
7. Quelles sont les structures internes primaires et secondaires d'une tige de dicotylédones que l'on peut identifier sur une coupe transversale ?
8. Comment les structures internes d'une tige de monocotylédones diffèrent-elles de celles d'une tige de dicotylédones ?
9. Comment la tige s'accroît-elle en longueur et en épaisseur ?

III. DISCUSSION

1. Qu'est-ce que la tige ?

- La tige est l'organe des végétaux qui porte des feuilles et qui soutient aussi les fleurs et les fruits.

2. Quelles sont les principales parties de la tige ?

a. Le collet : La limite entre la racine et la tige.

b. Les noeuds : Des petits renflements où sont fixés les feuilles et les bourgeons.

c. Les entre-noeuds : Des intervalles entre deux noeuds.

d. Les bourgeons latéraux : Des ébauches d'organes végétaux à l'aisselle de chaque feuille qui donnent naissance aux rameaux portant des feuilles ou des fleurs.

- e. Le bourgeon terminal : Un bourgeon à l'extrémité de la tige qui permet l'allongement de la tige.

3. Comment la tige se ramifie-t-elle ?

- Les bourgeons latéraux ou axillaires portés par la tige principale peuvent donner des rameaux ou des tiges secondaires.
- Chaque tige secondaire provenant d'un bourgeon latéral est constituée des noeuds, entre-noeuds, bourgeons axillaires et un bourgeon terminal, comme la tige principale.
- Les bourgeons axillaires situés sur les tiges secondaires peuvent aussi donner des rameaux tertiaires.
- La direction, la longueur et la vigueur des ramifications varient avec l'espèce et avec la position sur la tige des bourgeons dont elles sont issues.

4. Comment les tiges se distinguent-elles ?

Les tiges se distinguent par :

a. Leur consistance :

- les tiges herbacées qui restent vertes et tendres ;
- les tiges ligneuses qui sont rendues rigides par leur bois imprégné de lignine. Les tiges ligneuses peuvent être un tronc, un chaume, ou un stipe.

b. Leur port :

- les tiges dressées (riz, tabac) ;
- les tiges rampantes (melon, pastèque, patate douce) ;
- les tiges grimpantes (igname, concombre).

c. Leur milieu :

- tiges aériennes ;
- tiges souterraines (rhizomes, tubercules, bulbes) ;
- tiges aquatiques.

d. Leur longueur :

- plantes sans tiges apparentes (rosette)
- tiges moins de 2 m de hauteur (arbustes)
- tiges de 2 m à 5 m (arbrisseaux)
- tiges plus de 5 m (arbres).

5. Comment peut-on classer les plantes selon la durée de leur tige ?

a. Plantes annuelles :

- Ces plantes germent, croissent, fleurissent, fructifient et meurent en moins de 12 mois.
- Exemple : Le riz, le maïs.

b. Plantes bisannuelles :

- Ce sont des plantes dont la végétation s'étend sur près de 2 ans.
- Normalement, la plante accumule, pendant la première année de sa vie, des réserves qu'elle utilise l'année d'après pour croître en hauteur, fleurir et fructifier.
- Exemple : La betterave.

c. Plantes pluriannuelles ou vivaces :

- Ce sont des plantes qui vivent plusieurs années.
- Exemple : Le manguier, l'oranger.

6. Si l'on fait une coupe longitudinale, passant par le bourgeon terminale, quels sont les tissus que l'on peut identifier ?

a. Un méristème primaire, dont les cellules se différencient peu à peu pour devenir les tissus suivants qui donne à la tige sa structure primaire :

- L'épiderme
- Le parenchyme cortical ou écorce ;
- Les tissus de soutien ;
- Les tissus conducteurs, bois et liber ;
- Le parenchyme médullaire ou moelle.

b. Deux assises génératrices ou méristèmes secondaires, qui apparaissent dans la zone un peu éloignée du sommet.

- L'assise génératrice interne, se formant entre le bois et le liber primaire, qui produit le bois secondaire vers l'intérieur et le liber secondaire vers l'extérieur.
- L'assise génératrice externe, se situant sous l'épiderme ou dans l'écorce, qui produit du liège vers l'extérieur et du phelloderme vers l'intérieur.

7. Quelles sont les structures internes primaires et secondaires d'une tige de dicotylédones que l'on peut identifier sur une coupe transversale ?

7.1. Dans une coupe transversale d'une jeune tige

a. L'épiderme, la couche la plus externe

b. La zone corticale

- c. L'endoderme
- d. Le péricycle
- e. Les faisceaux libéro-ligneux
- f. La moelle.

* L'épiderme, la zone corticale et l'endoderme font partie de l'écorce.

Le péricycle, les faisceaux libéro-ligneux et la moelle font partie du cylindre central.

7.2. Dans une coupe transversale d'une tige à structure secondaire prédominante.

a. Dans l'écorce :

- un épiderme liègeux mort qui peut tomber ou non ;
- un tissu de soutien ;
- l'écorce primaire ;
- l'assise génératrice externe ;
- un parenchyme cortical secondaire ;
- les restes du parenchyme cortical primaire.

* L'endoderme et le péricycle ne se distinguent plus.

b. Dans le cylindre central :

- le liber primaire ;
- le liber secondaire ;
- l'assise génératrice interne ;
- le bois secondaire ;
- le bois primaire ;
- la moelle.

8. Comment les structures internes d'une tige de monocotylédones diffèrent-elles de celles d'une tige de dicotylédones ?

Les monocotylédones possèdent des caractères suivantes :

- a. Pas de formations secondaires ;
- b. Pas d'assises génératrices ou de méristèmes secondaires ;
- c. Des faisceaux libéro-ligneux très nombreux en séries concentriques, à bois en forme d'U ou de V qui enserre le liber ;
- d. Un anneau de sclérenchyme autour de chaque faisceau.

9. Comment la tige s'accroît-elle en longueur et en épaisseur ?

9.1. Accroissement en longueur

- a. Allongement intercalaire : Par allongement des cellules de la tige jusqu'à leur stade adulte ;
- b. Allongement terminal : Assuré par le méristème primaire.

9.2. Accroissement en épaisseur

- Effectué par deux assises génératrices qui produisent des tissus secondaires.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

- 1. Apporter en classe les tiges des plantes diverses.

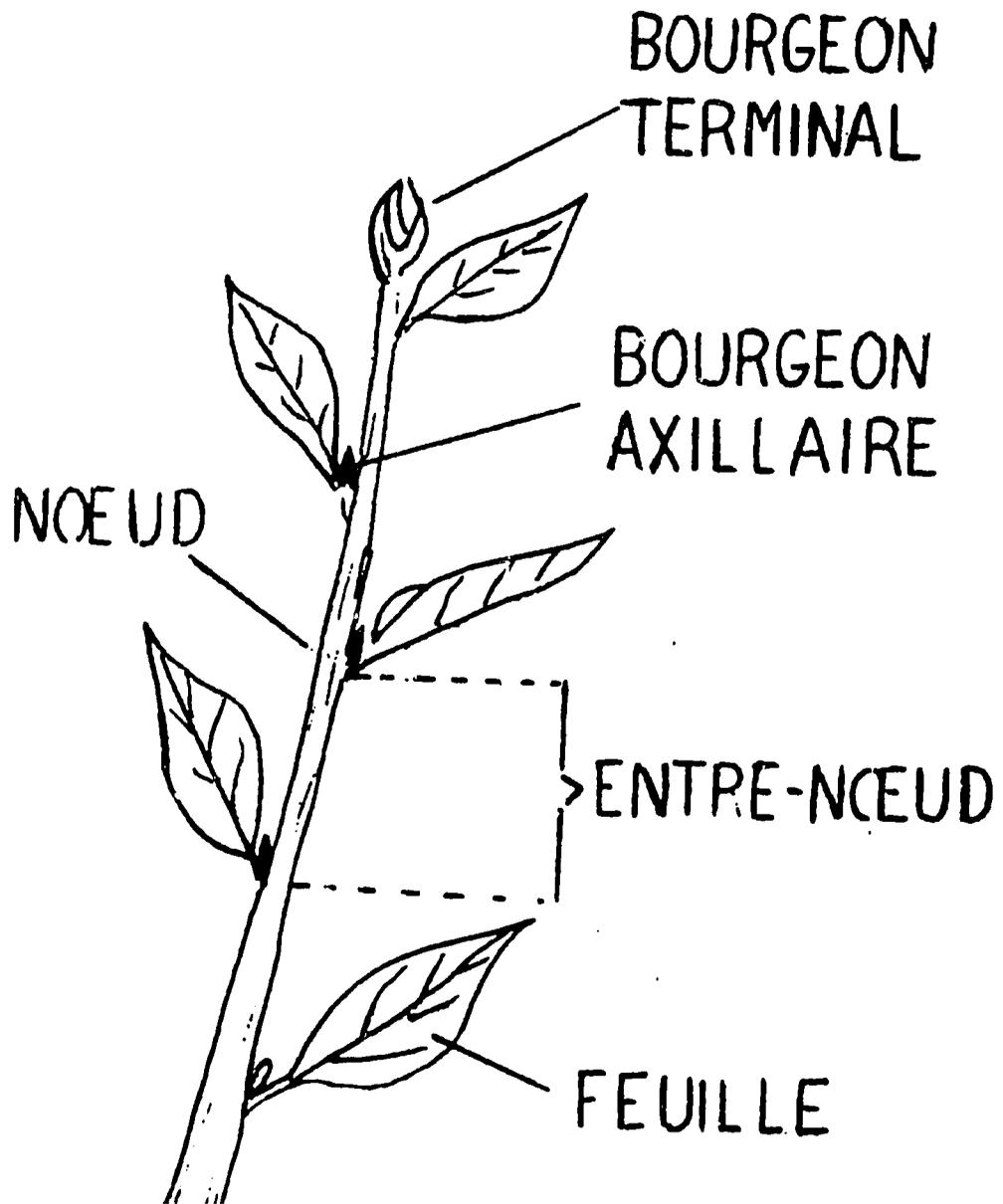
Demander aux élèves d'identifier les principales parties de la tige après avoir les leur montré.

2. Expliquer aux élèves comment les tiges se ramifient en utilisant les tiges apportées en classe. Faire noter l'espacement et la direction des ramifications, qui varient selon l'espèce.
3. Demander aux élèves de faire une classification des plantes cultivées suivant la durée de leur tige. Ecrire la liste sur le tableau noir.
4. Utilisant des schémas, des troncs d'arbres coupés transversalement et longitudinalement, ou des coupes préparées, faire exercer les élèves sur l'identification des structures internes des dicotylédones et des monocotylédones.
5. Faire germer des graines de maïs et de pois dans des pots ou boîtes. Lorsque la germination a commencé, mesurer chaque jour la longueur de la tige pendant quinze jours. Construire alors avec une graphé, la courbe de croissance en longueur de la tige du maïs et du pois.
6. Faire l'expérience suivante pour mettre en évidence que l'allongement de la tige est effectué par sa croissance terminale (par son bourgeon terminal) et intercalaire (par l'allongement des entre-nœuds) :
 - Tracer sur une tige, à partir de son extrémité, des traits distants d'un centimètre les uns des autres. Lorsque la tige a bien poussé (d'une semaine à un mois), observer les traits tracés sur la tige ; ils se sont d'autant plus écartés les uns des autres qu'ils étaient plus proches de l'extrémité. C'est le premier intervalle qui s'est le plus allongé. De nouveaux entre-nœuds y sont visibles. A une certaine distance du bourgeon terminal — de 20 cm à 1 m en général — les intervalles entre les traits n'ont pas grandi.

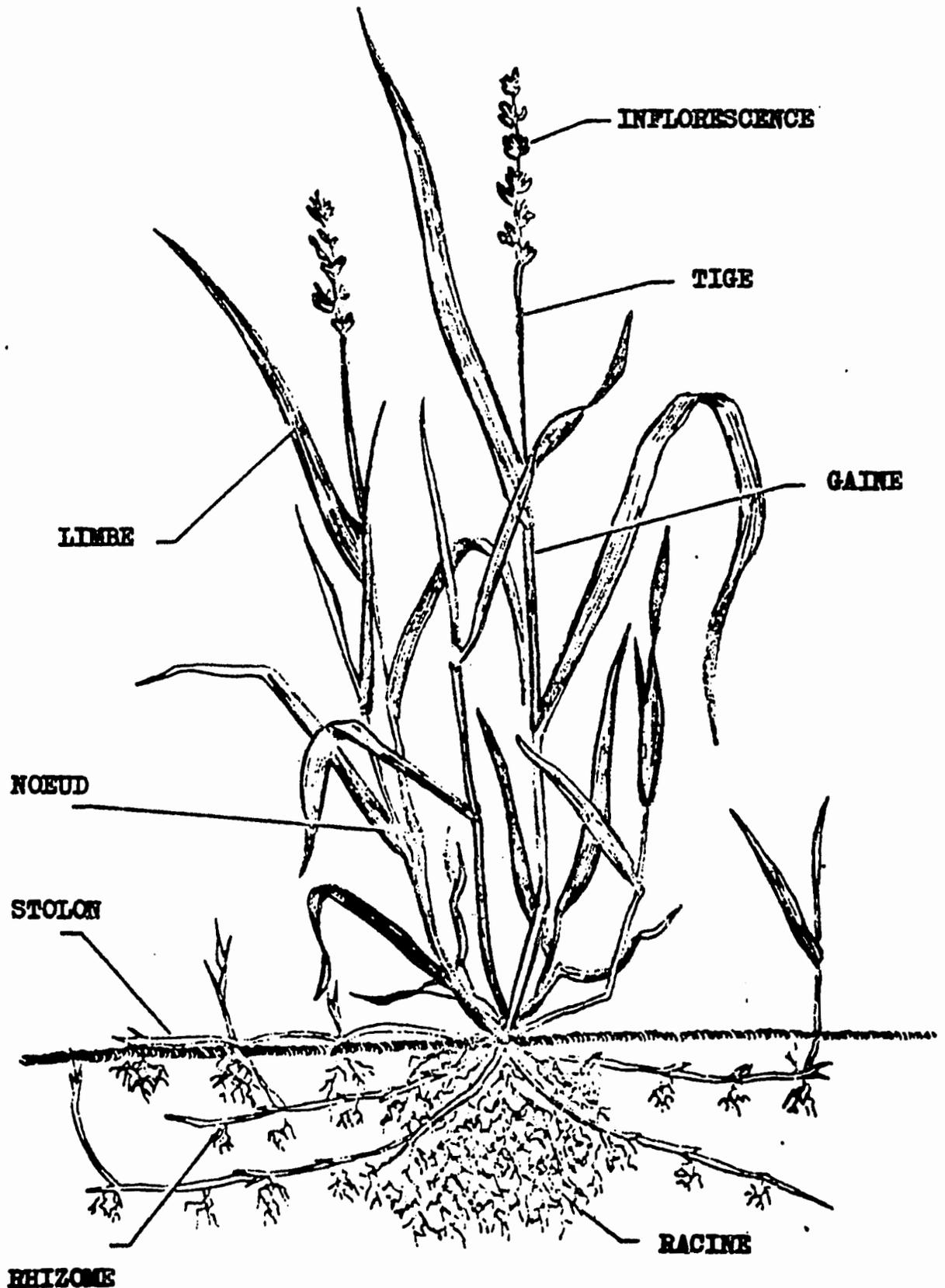
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours du Botanique - I.E.R., Bamako, 1972.
2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J. B. Baillièrre, Paris, 1981.
3. Génin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture - J. B. Baillièrre, Paris, 1981.
4. Jean-Prost (P.) - La Botanique, Applications Agricoles et Horticoles, Tome I - J. B. Baillièrre, Paris, 1979.
5. Roland (J.C.) et Roland (F.) - Atlas de Biologie Végétale, Tome 2 - Masson, Paris, 1980.

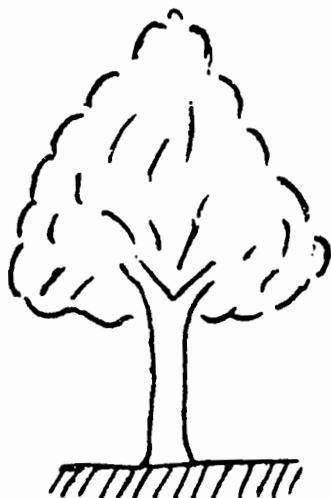
PARTIES D'UNE TIGE



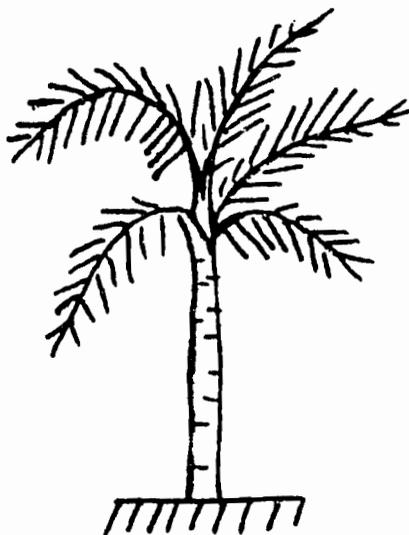
PARTIES D'UNE PLANTE DE GRAMINEES



TIGES AERIENNES



TRONC
(MANGUIER)



STIPE
(PALMIER)



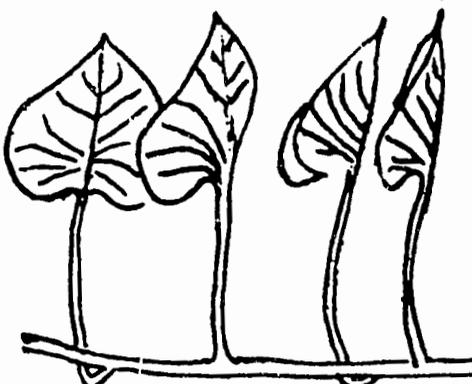
CHAUME

CHAUME
(RIZ)

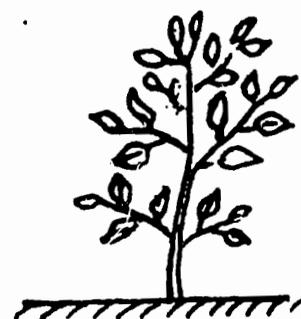
TIGES LIGNEUSES



GRIMPANTE
(IGNAME)



RAMPANTE
(PATATE DOUCE)

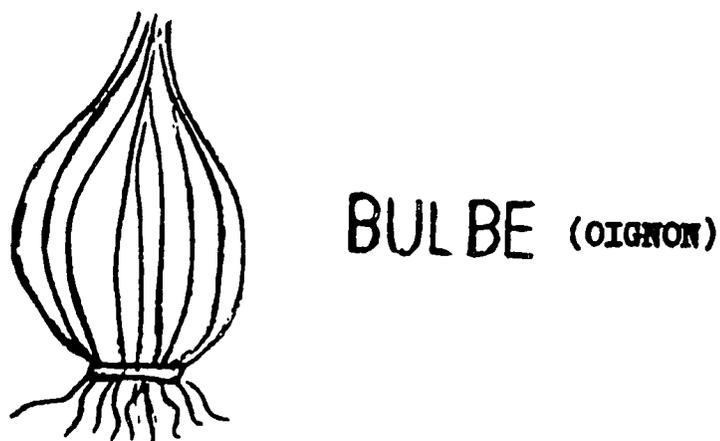
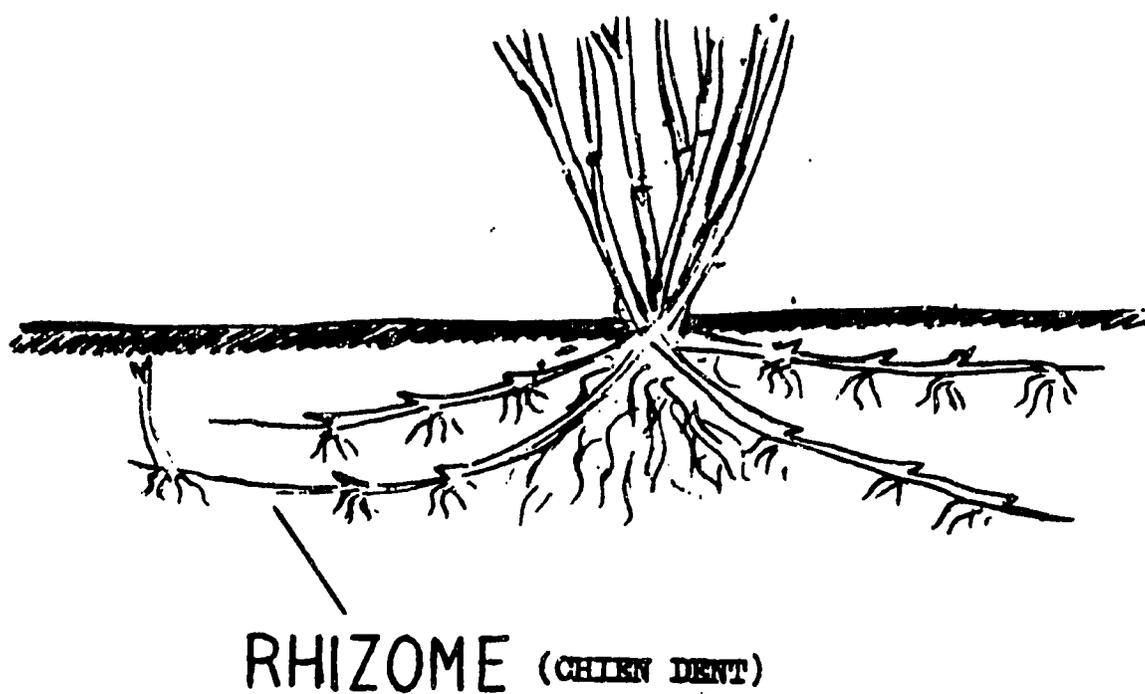
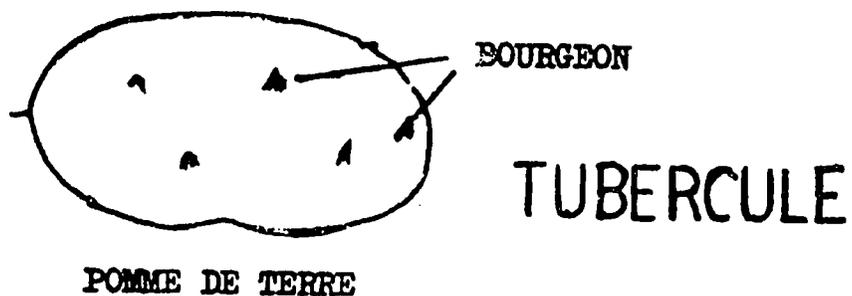


DRESSEE
(CAPSICUM)

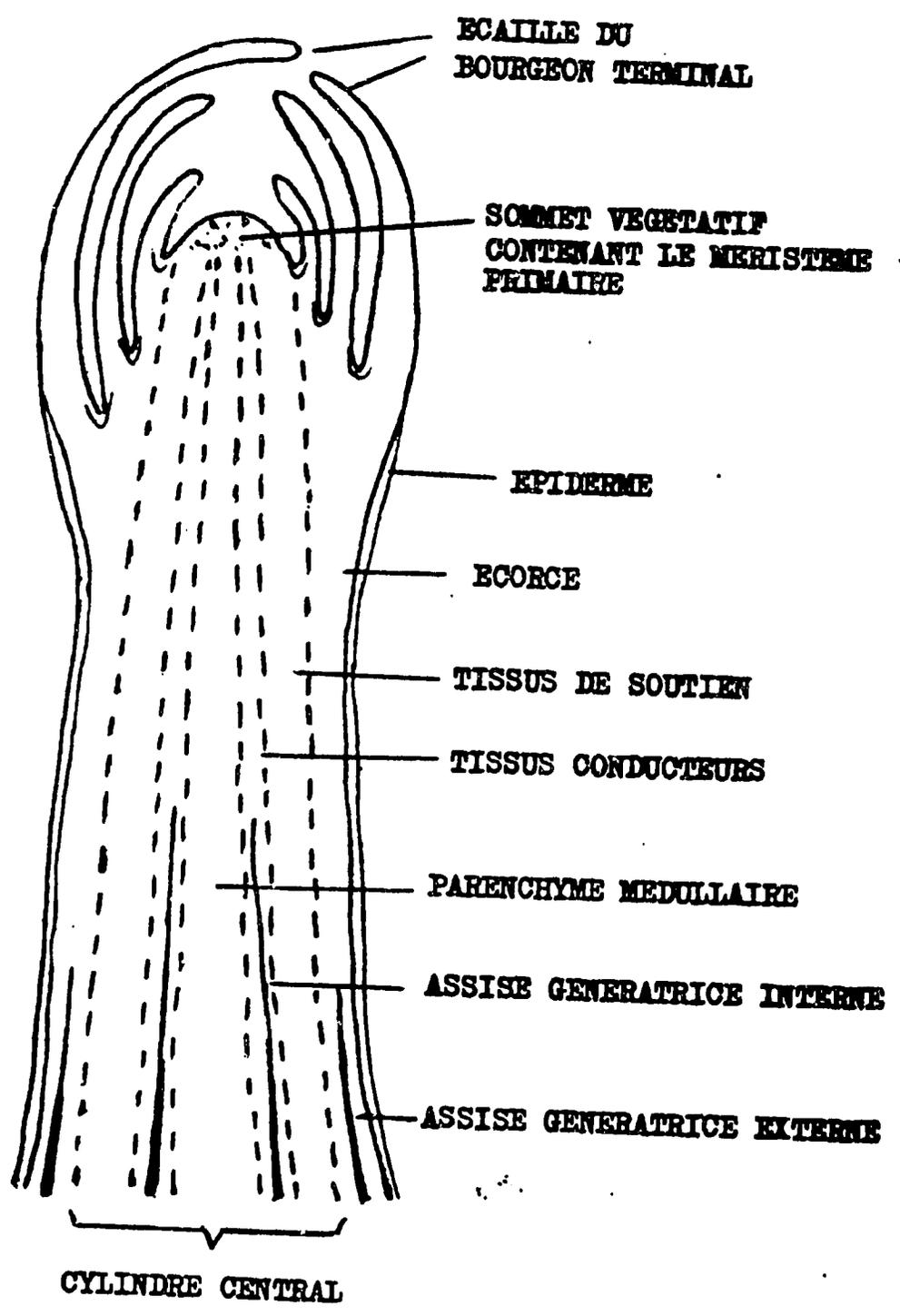
TIGES HERBACÉES

51

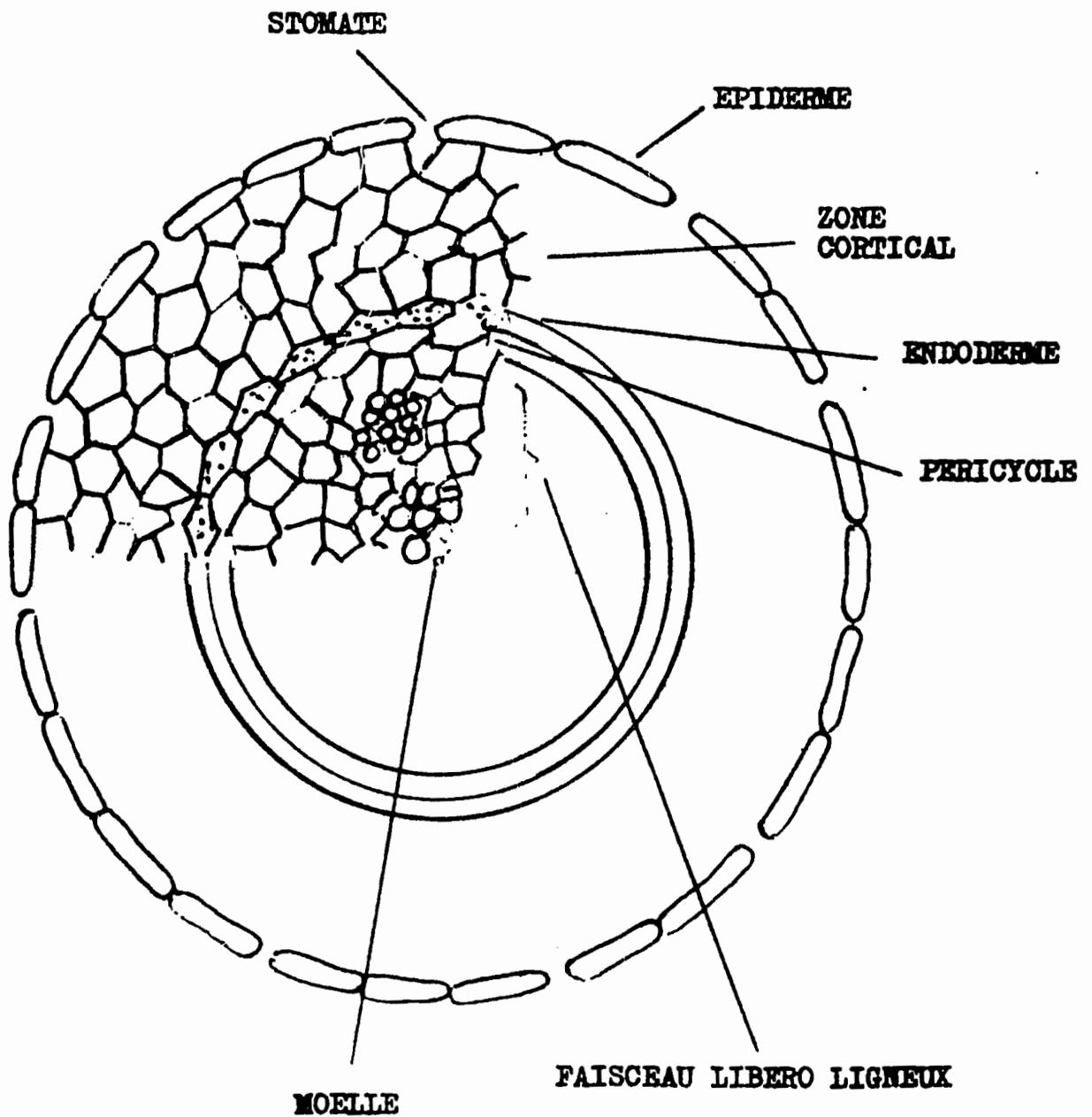
TIGES SOUTERRAINES



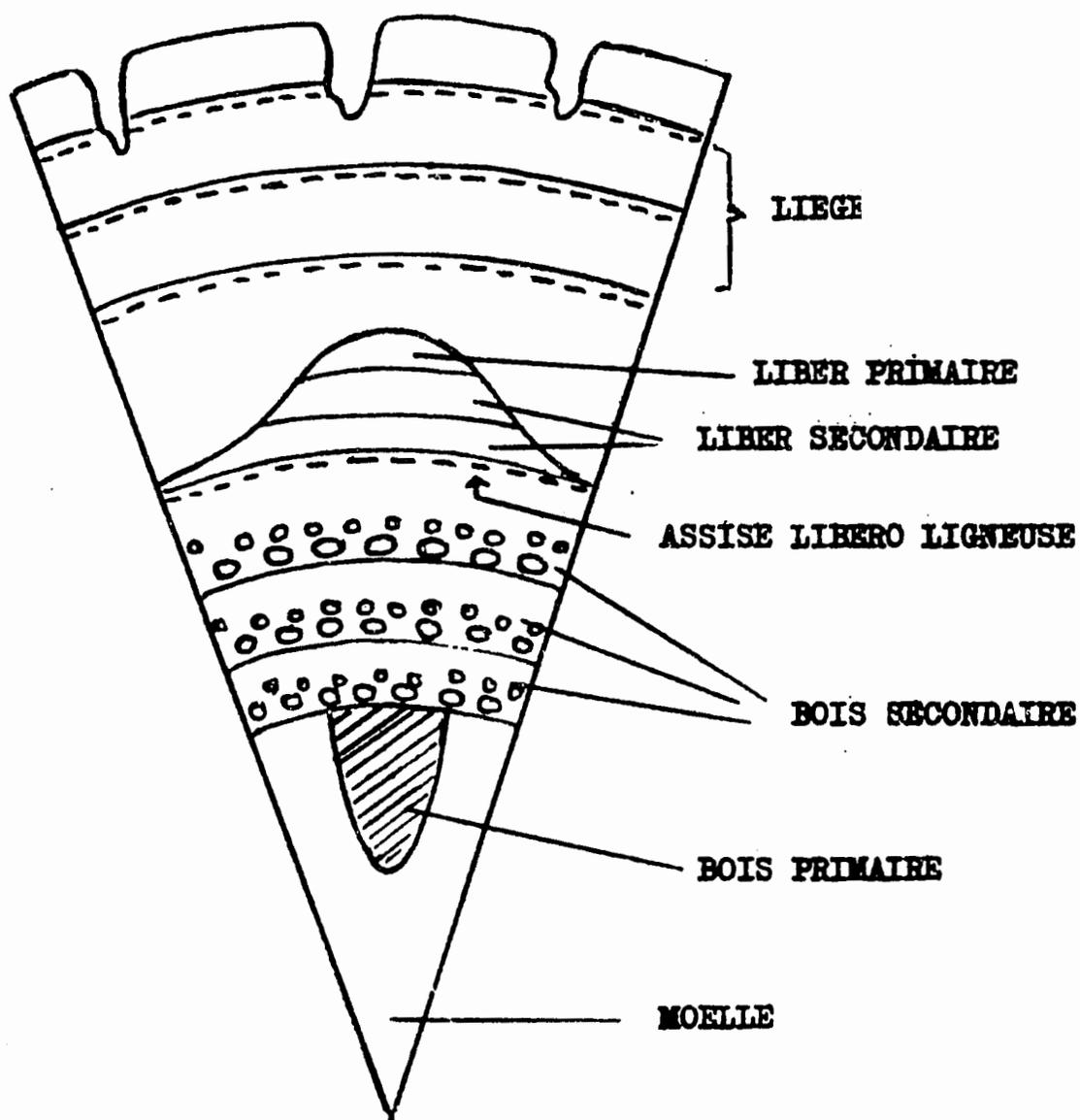
COUPE LONGITUDINALE D'UNE TIGE



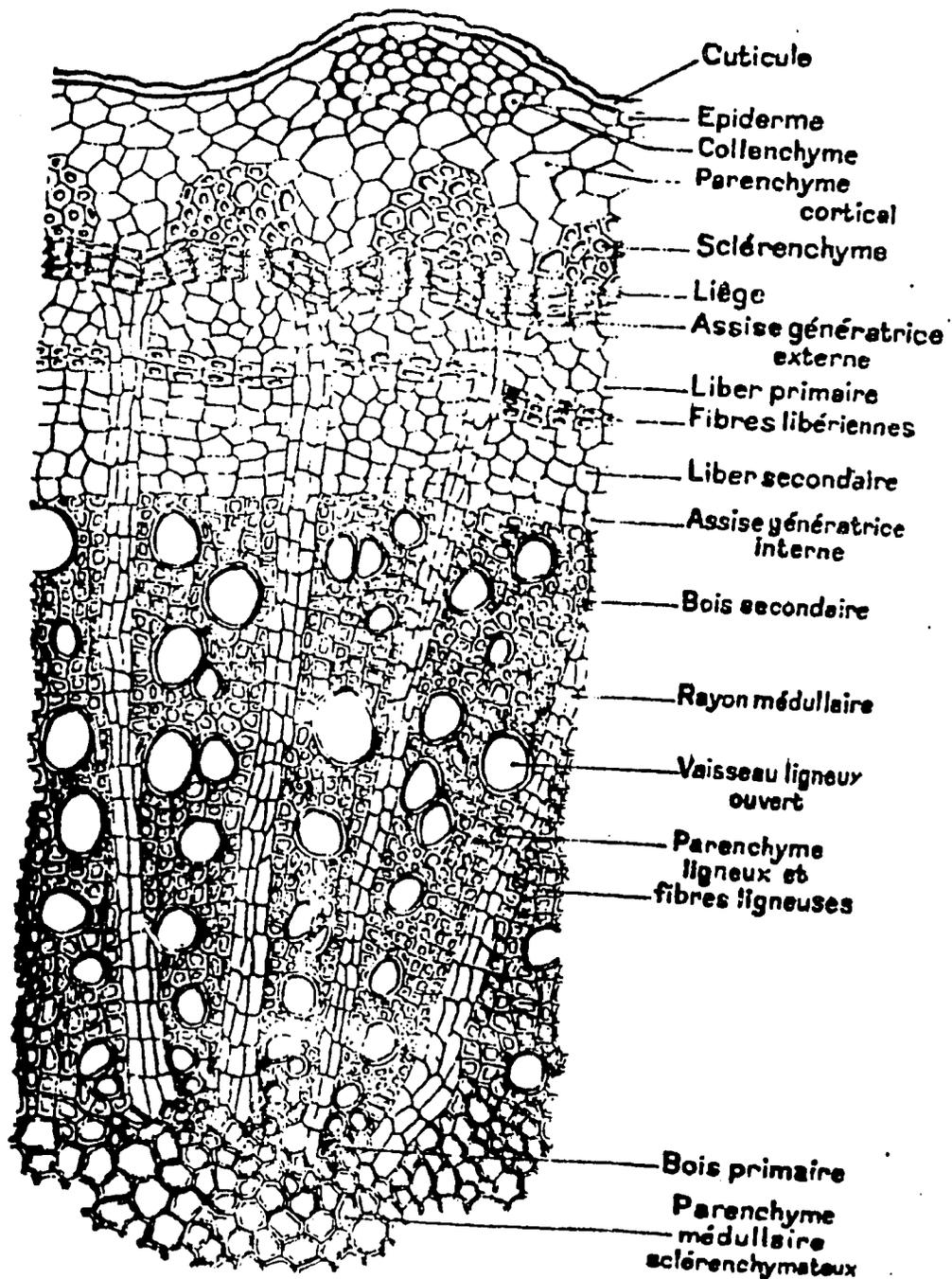
STRUCTURE PRIMAIRE DE LA TIGE



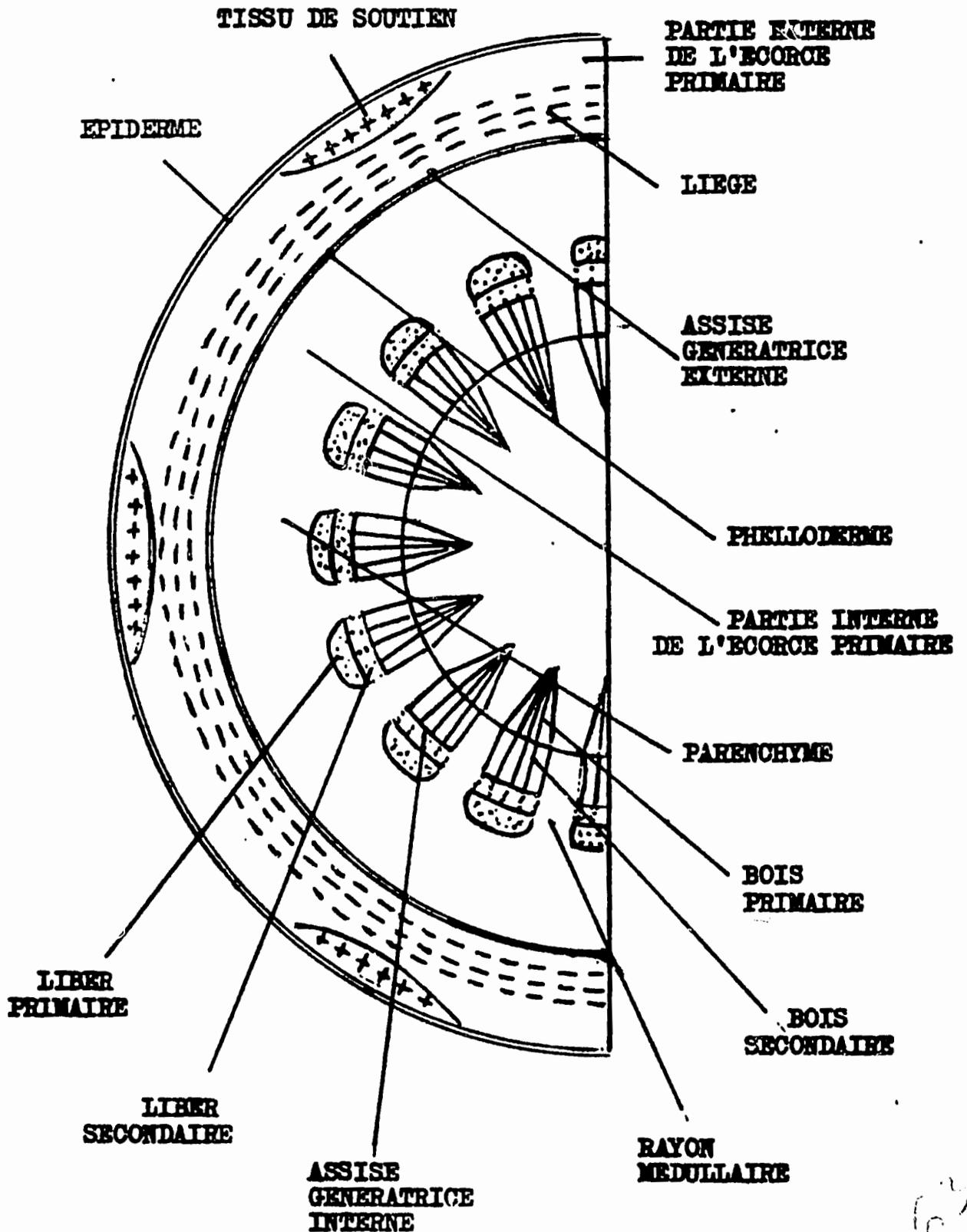
STRUCTURE SECONDAIRE DE LA TIGE



COUPE TRANSVERSALE D'UNE TIGE DE DICOTYLEDONE

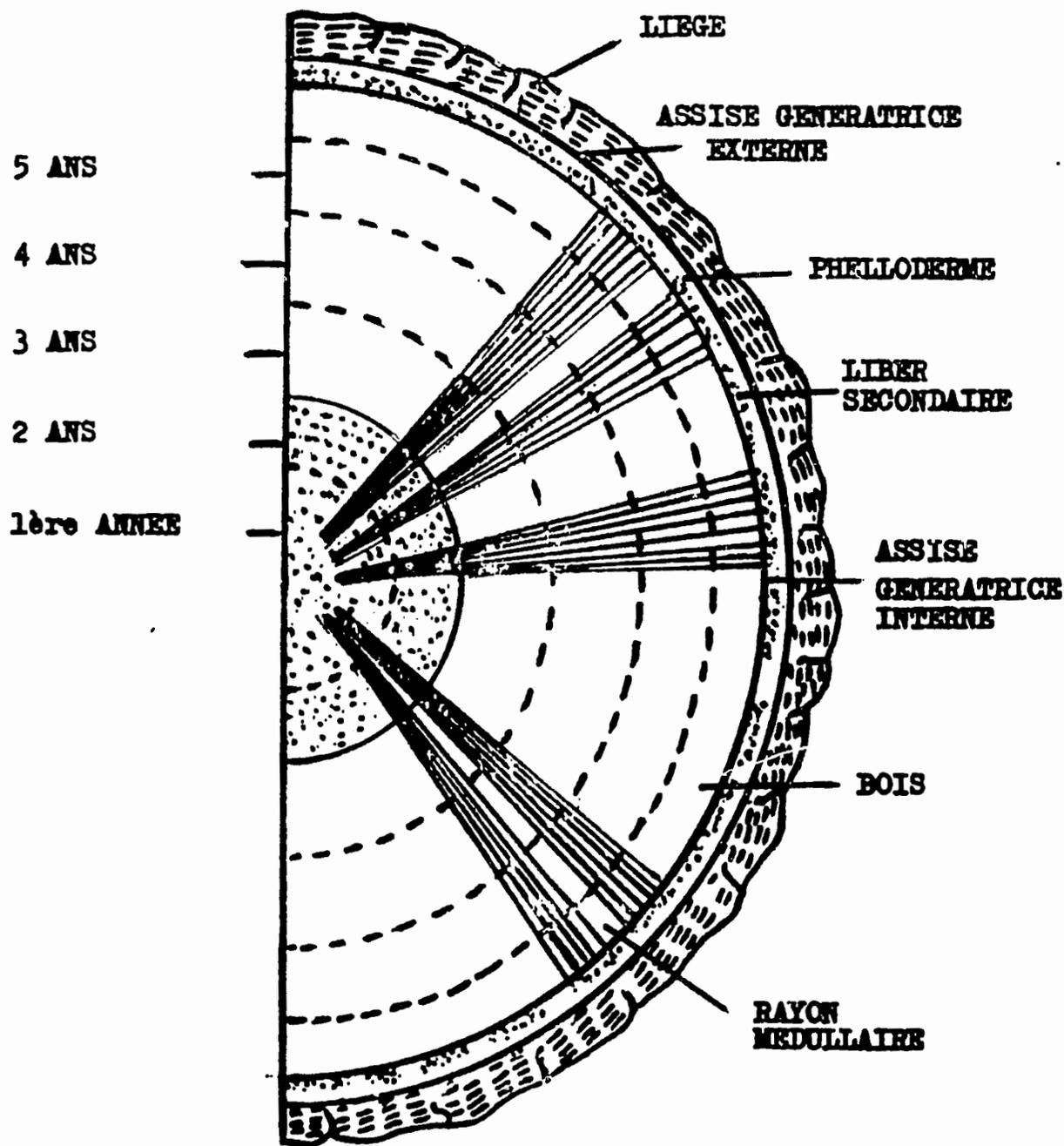


STRUCTURE D'UNE TIGE DE DICOTYLEDONES

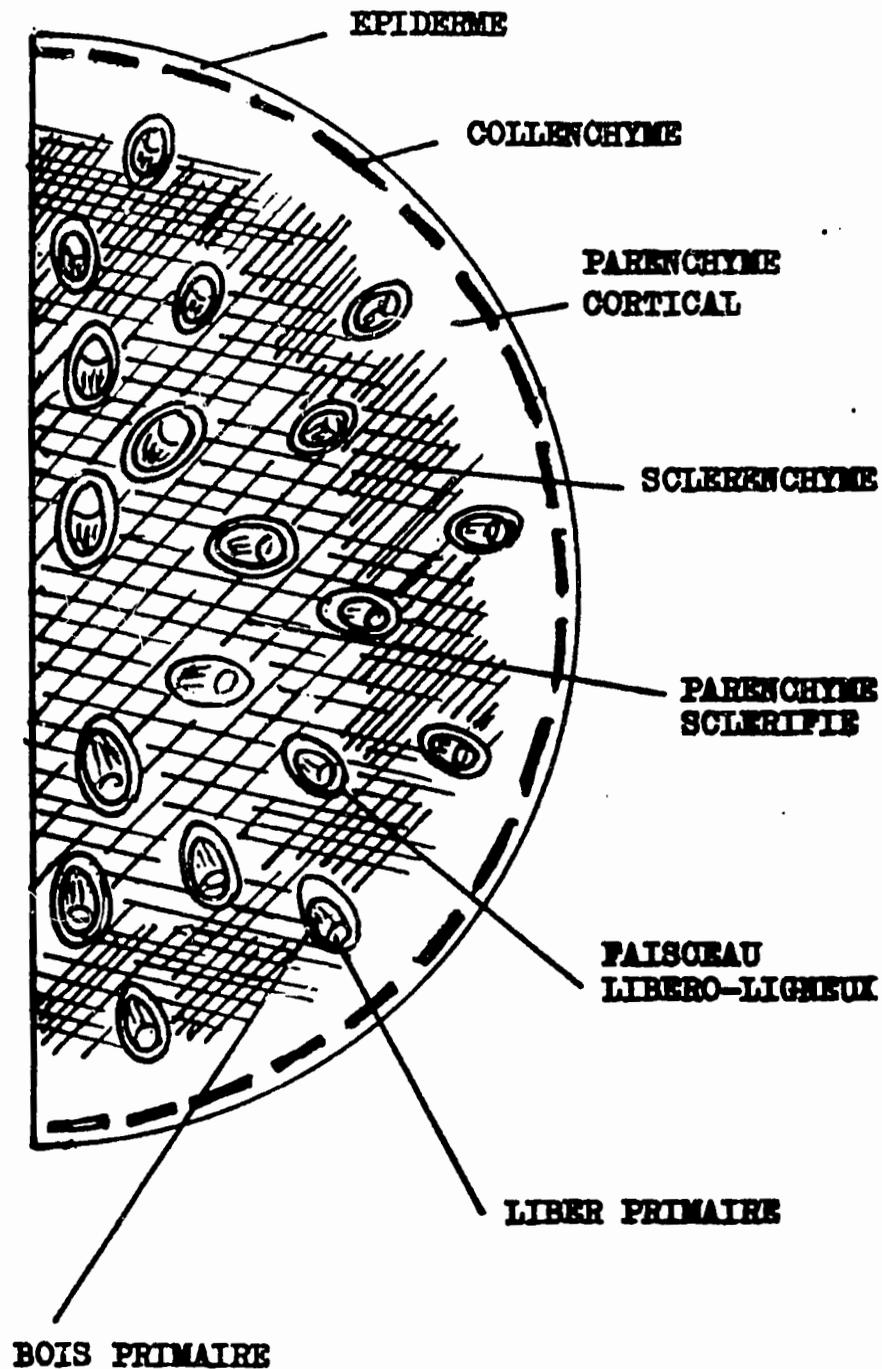


63

STRUCTURE D'UN TRONC D'ARBRE DE 6 ANS

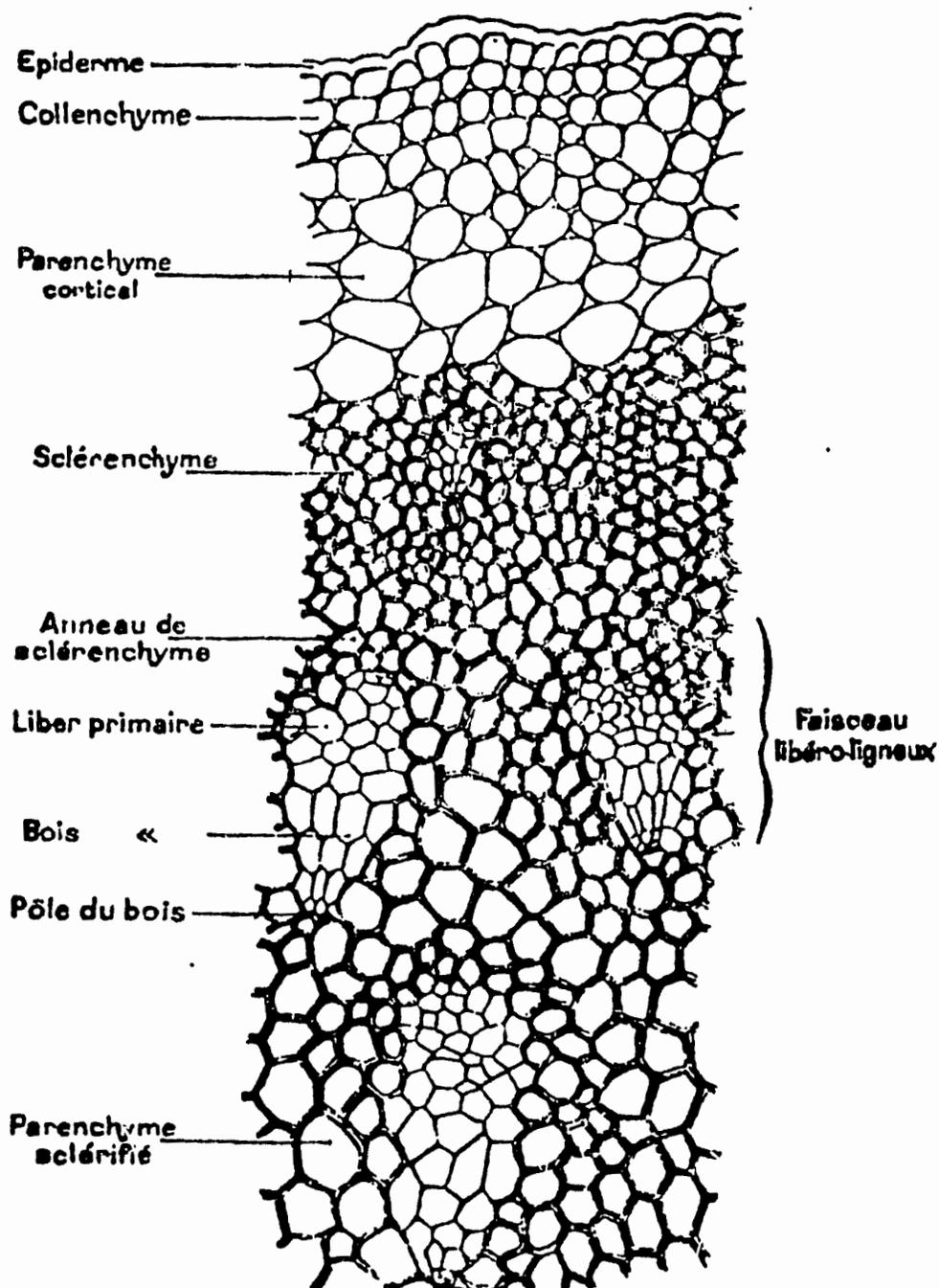


STRUCTURE D'UNE TIGE DE MONOCOTYLEDONES



65

COUPE TRANSVERSALE D'UNE TIGE DE MONOCOTYLEDONE



60/6

UNITE 4

LA FEUILLE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- de définir une feuille ;
- d'identifier les principales parties de la feuille ;
- de classer les feuilles selon un critère donné (caractéristique du limbe, nervation...) ;
- d'identifier les structures internes du limbe de dicotylédones sur une coupe transversale ;
- d'expliquer comment les structures internes du limbe de monocotylédones sont différentes de celles du limbe de dicotylédones ;
- d'identifier les structures internes du pétiole ;
- d'expliquer comment la croissance des feuilles a lieu.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Qu'est-ce qu'une feuille ?
2. Quelles sont les principales parties de la feuille ?
3. Comment peut-on classer des feuilles ?
4. Quelles sont les structures internes du limbe des feuilles de dicotylédones que l'on peut identifier sur une coupe transversale ?

5. Comment les structures internes du limbe de monocotylédones diffèrent-elles de celles d'un limbe de dicotylédones ?
6. Quels sont les structures du pétiole ?
7. Comment la croissance des feuilles a-t-elle lieu ?

III. DISCUSSION

1. Qu'est-ce qu'une feuille ?

Une feuille est généralement une lame verte, fixée latéralement sur une tige, au niveau d'un noeud. A son aisselle se développe un bourgeon. La feuille est le laboratoire de la plante où les éléments de la sève élaborée sont synthétisés par suite de l'assimilation chlorophyllienne.

2. Quelles sont les principales parties de la feuille ?

2.1. Une feuille complète

- a. Le limbe : lame aplatie et généralement verte, parcourue par des nervures ;
- b. Le pétiole : Souvent arrondi, reliant le limbe à tige ;
- c. La gaine, ou base élargie du pétiole, qui peut parfois donner naissance à deux petites expansions : les stipules.

2.2. Feuilles incomplètes

- a. Feuilles qui manquent de gaines et de stipules ;
- b. Feuilles sessiles : Pas de pétioles ;

c. Phyllodes : Feuilles dépourvues de limbes et réduites à leur pétiole aplati.

3. Comment peut-on classer des feuilles ?

On peut classer des feuilles selon :

- la division du limbe ;
- le contour général du limbe ;
- le bord du limbe ;
- la nervation ;
- les variations selon le milieu où elles vivent ;
- les variations selon la fonction qu'elles remplissent.

a. La division du limbe :

- Feuilles simples : ont un limbe entier, d'une seule pièce.
- Feuilles composées : ont un limbe fractionné en plusieurs surfaces constituant chacune une foliole.

* Si un bourgeon se développe au point d'insertion de leur pétiole, les feuilles sont simples. Si la base du pétiole ne porte pas de bourgeon, nous avons affaire à une feuille composée.

b. Le contour général du limbe : se rattache souvent à une figure géométrique connue.

- orbiculaire
- ovale
- elliptique
- spatulée
- cordiforme
- hastée
- sagittée
- peltée

c. Le bord du limbe :

- entier, s'il est lisse
- denté, s'il est orné de petites dents
- lobé, si les dents sont grandes
- séqué, si des découpures nombreuses et profondes n'atteignent pas les nervures.

* Lorsque les découpures du limbe touchent les nervures, la feuille est composée.

d. La nervation :

- simple, une seule nervure ;
- parallèle, dans le sens de sa longueur, sa nervation est parallèle, (typique des monocotylédones) ;
- pennée, une nervure principale ramifiée régulièrement à droite et à gauche ;
- palmée, plusieurs nervures partent de la base du limbe, s'écartent comme les doigts de la main et se ramifient (typique des monocotylédones).

e. Le milieu :

- plantes aquatiques, feuilles submergées ;
- plantes des lieux secs, feuilles gorgées d'eau ou transformées en épines ;
- plantes sur le sable des plages.

f. La fonction :

- feuilles composées, pennées qui se transforment en vrilles qui fixent les plantes au support (pois) ;
- feuilles couvertes d'épines pour la protection.

4. Quelles sont les structures du limbe des feuilles de dicotylédones que l'on peut identifier sur une coupe transversale ?

- a. L'épiderme : possédant des cellules stomatiques. Les stomates sont bien plus nombreux à la face inférieure qu'à la face supérieure.
- b. Le parenchyme palissadique : sous l'épiderme supérieur, il est riche en chlorophylle.
- c. Le parenchyme lacuneux : entre le tissu palissadique et l'épiderme inférieur, il est riche en chlorophylle.
- d. Les tissus conducteurs : ils passent dans le pétiole puis arrivent dans le limbe où ils s'écartent et se ramifient pour constituer les nervures. La portion libérienne du faisceau occupe la face inférieure de la feuille, tandis que le bois se situe du côté de la face supérieure.

5. Comment les structures du limbe des feuilles de monocotylédones diffèrent-elles de celles d'un limbe de dicotylédones ?

Les structures diffèrent de celles des dicotylédones sur les points suivants :

- a. Les stomates des monocotylédones sont aussi nombreux sur une face que sur l'autre. Les stomates des dicotylédones sont plus nombreux sur la face inférieure.
- b. Il y a une mésophylle homogène à cellules arrondies chez les monocotylédones. Chez les dicotylédones, la

mésophylle est formée des cellules allongées aussi que des cellules arrondies.

- c. Chez les monocotylédones les faisceaux libéroligneux sont entourés d'une gaine parenchymateuse ou lignifiée. C'est n'est pas le cas des dicotylédones.
- d. Comme dans les tiges et les racines, les feuilles des monocotylédones sont dépourvues de formations secondaires tandis que des formations secondaires sont présentes chez les dicotylédones.

6. Quels sont les structures du pétiole ?

- Un épiderme avec quelques stomates ;
- Un parenchyme de remplissage plus ou moins vert grâce aux grains de chlorophylle ;
- Des faisceaux libéro-ligneux assez nombreux.

7. Comment la croissance des feuilles a-t-elle lieu ?

- La croissance des feuilles est limitée : celles-ci atteignent leur taille définitive.
- Les feuilles augmentent leur surface, tout d'abord par leur pointe, ensuite par leur région intermédiaire, enfin par leur base.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

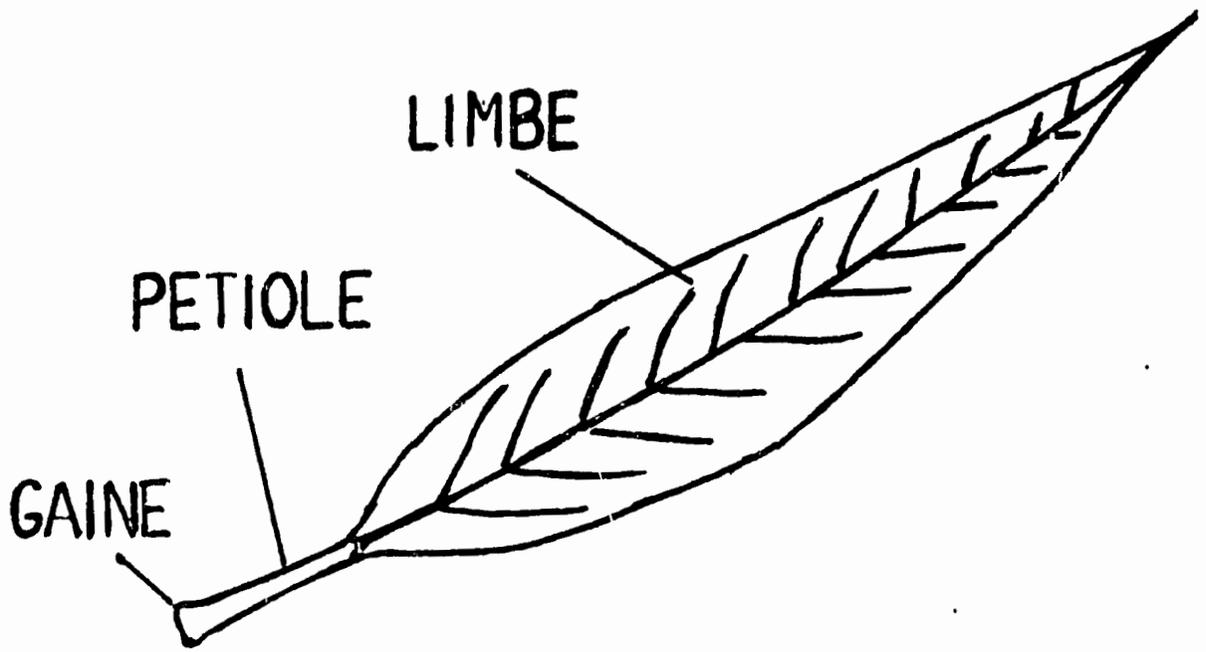
- 1. Amener en classe plusieurs types des feuilles. Identifier avec des élèves les principales parties de la feuille.
- 2. Faire exercer les élèves sur la classification des feuilles selon une critère donnée (division du limbe, le contenu général du limbe, la nervation etc...).

3. Faire avec des élèves une collection des feuilles des plantes cultivées. Etudier les caractéristiques de ces feuilles en faisant un tableau de résultats ensemble en classe.
4. A partir des schémas ou au moyen des coupes préparées, faire pratiquer des élèves sur l'identification des structures internes des feuilles de dicotylédones et de monocotylédones.
5. Mettre en évidence de la croissance limitée des feuilles pour mesurer leur longueur pendant quelques semaines. On constate qu'après une période de végétation, les feuilles atteignent leur taille définitive.
6. Mettre en évidence que les feuilles s'accroissent par leur base en coupant la moitié des feuilles jeunes. On constate que les feuilles qui étaient coupées peuvent s'allonger par leur base.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

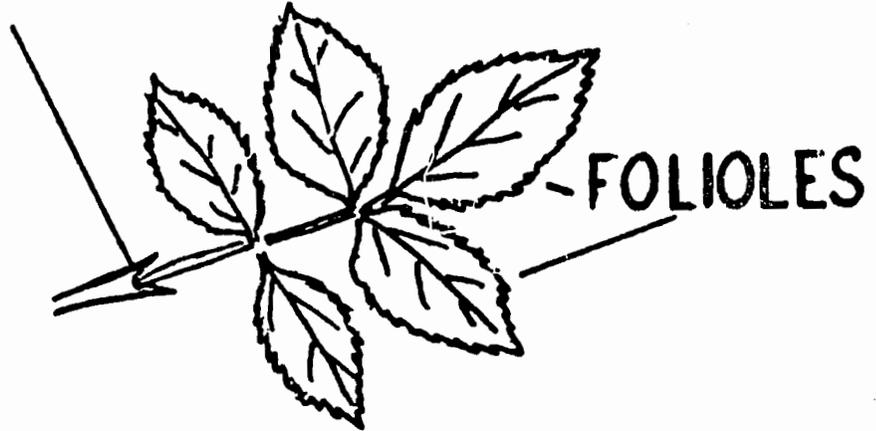
1. B.I.T. - Cours du Botanique - I.E.R., Bamako, 1972.
2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J. B. Baillière, Paris, 1981.
3. Génin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture - J. B. Baillière, Paris, 1981.
4. Jean-Prost (P.) - La Botanique, Applications Agricoles et Horticoles, Tome I - J. B. Baillière, Paris, 1979.
5. Roland (J.C.) et Roland (F.) - Atlas de Biologie Végétale, Tome 2 - Masson, Paris, 1980.

PARTIES D'UNE FEUILLE



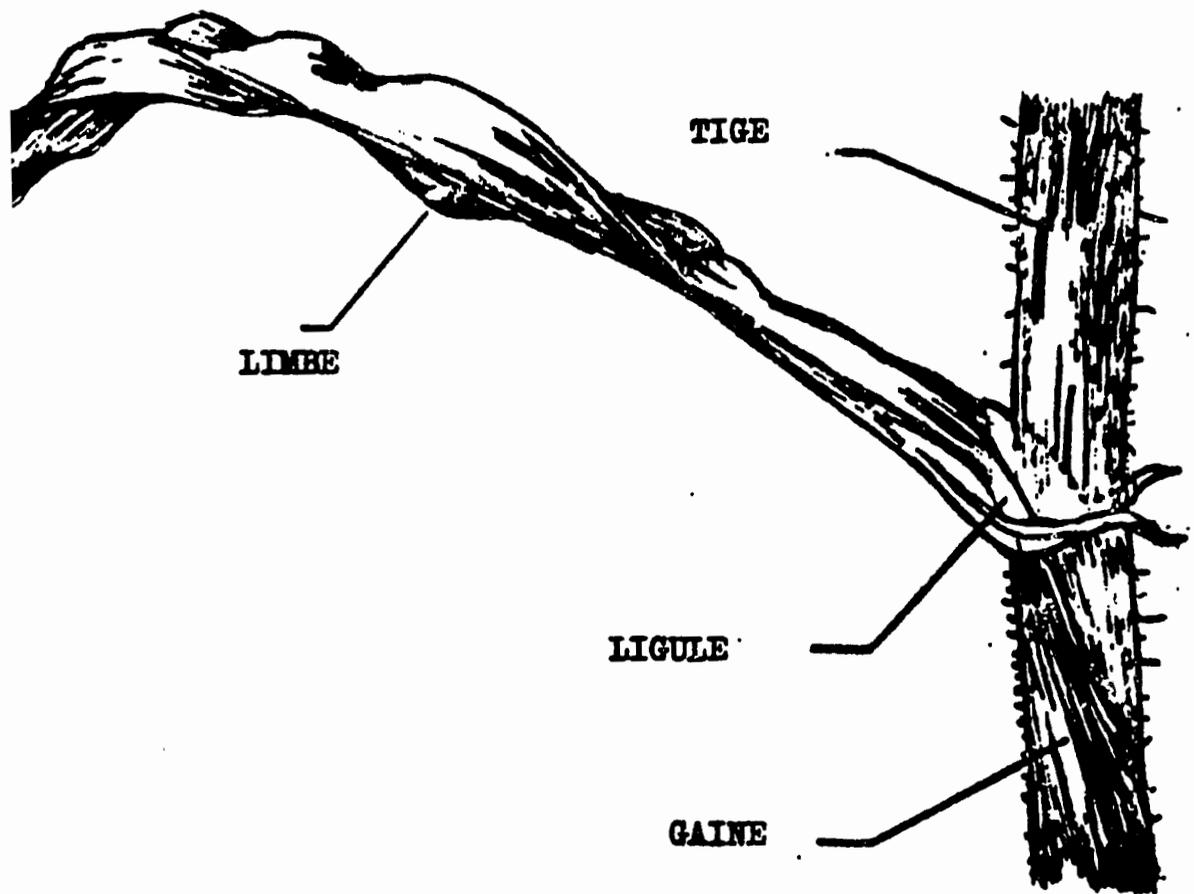
FEUILLE SIMPLE (MANGUIER)

STIPULES



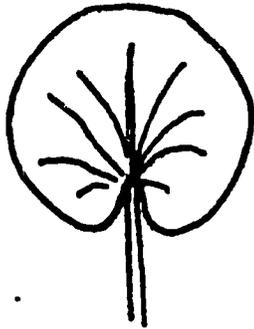
FEUILLE COMPOSÉE (ROSIER)

PARTIES D'UNE FEUILLE DE GRAMINÉES



CONTOUR GENERAL DU LIMBE

FORMES



ORBICULAIRE



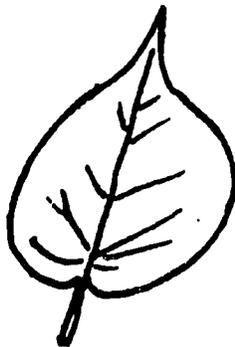
OVALE



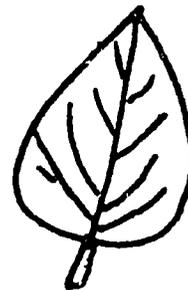
ELLIPTIQUE



SPATULEE



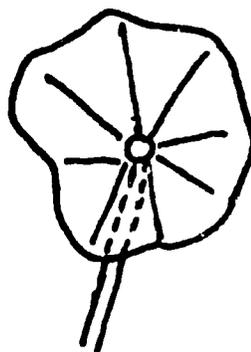
CORDIFORME



HASTEE



SAGITTEE



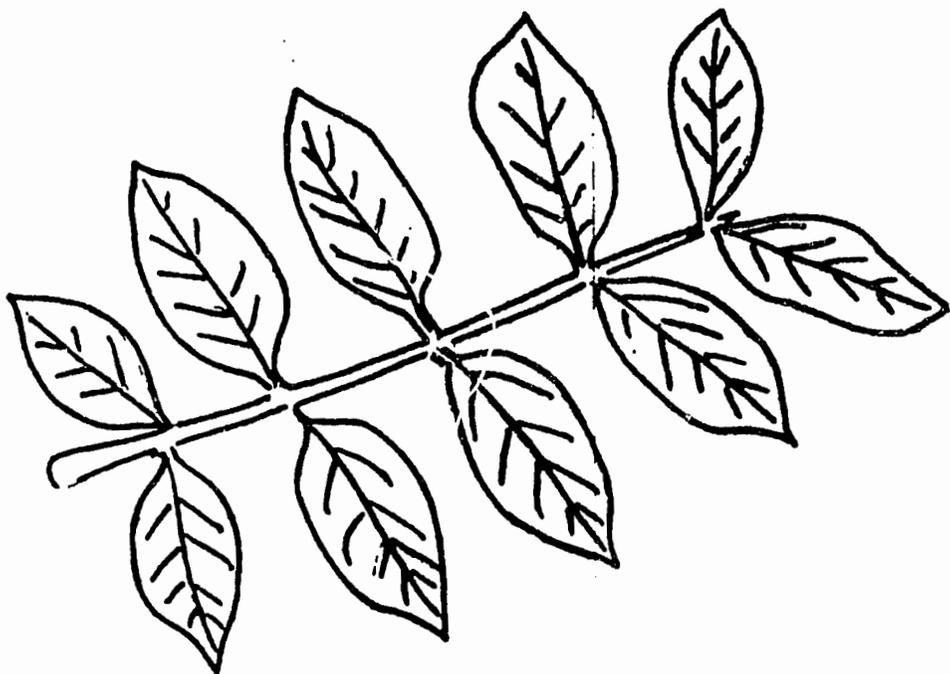
PELTEE



ACUTIFORME

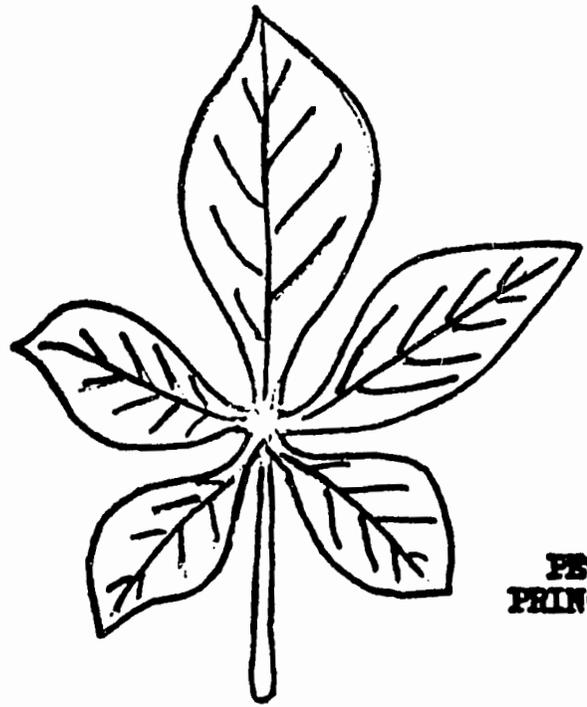
76

FEUILLES COMPOSEES



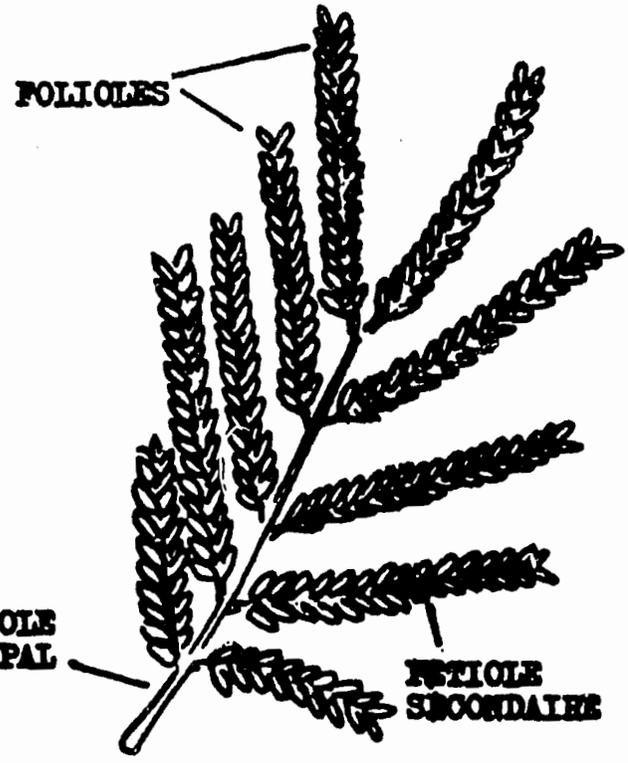
PENNEE

(CAILLCEDRAT)



PALMEE

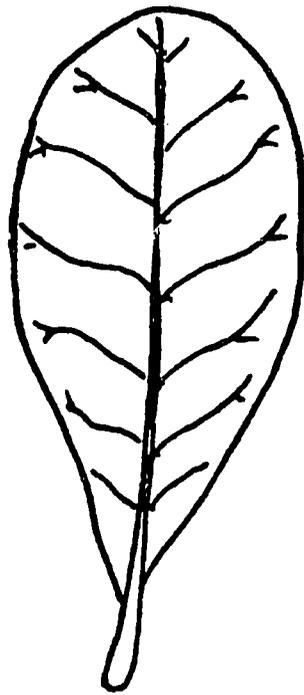
(KAPOKIER)



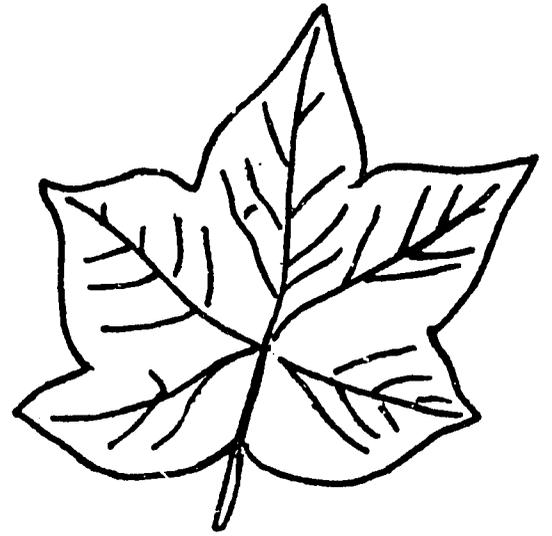
BIPENNEE

(FLAMBOYANT)

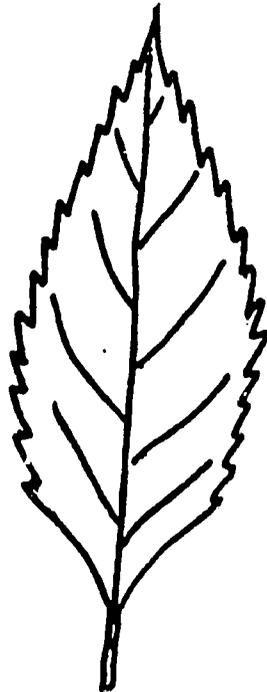
BORD DU LIMBE



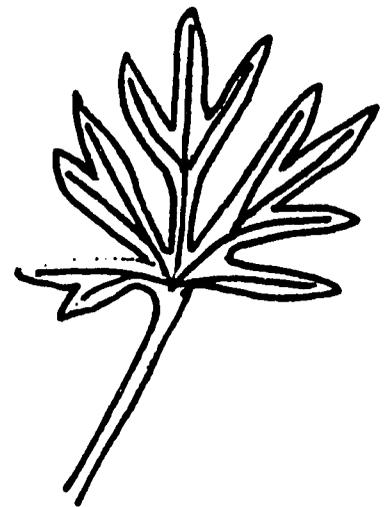
ENTIER
(FORMIER ACAJOU)



LOBÉ
(COTONNIER)



DENTÉ
(JUTE)



SEQUÉ
(GERANIUM DISSEQUE)

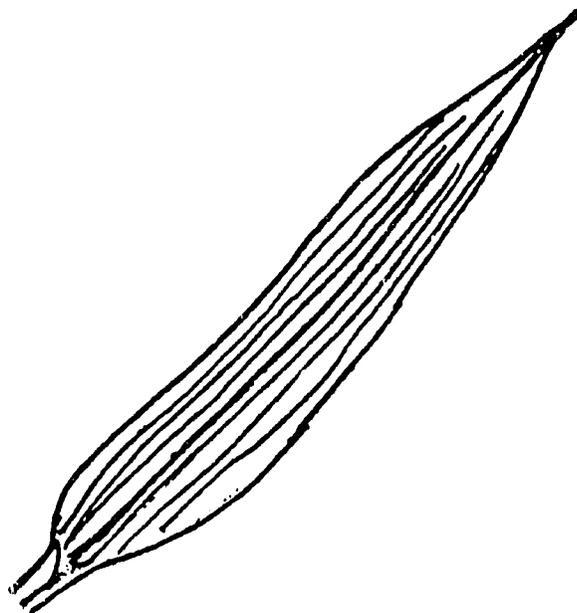
13

NERVATION DES FEUILLES



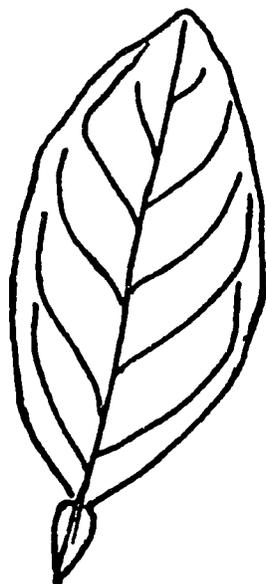
SIMPLE

(PIN)



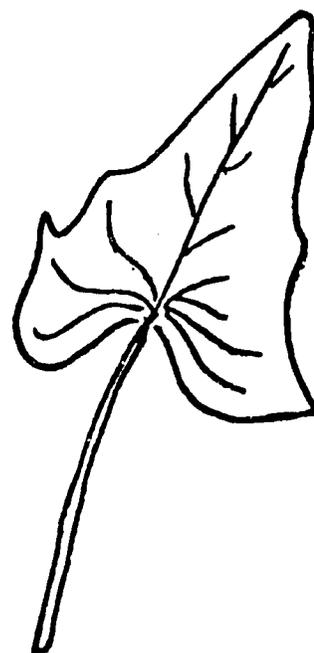
PARALLELE

(MIL)



PENNEE

(ORANGIER)

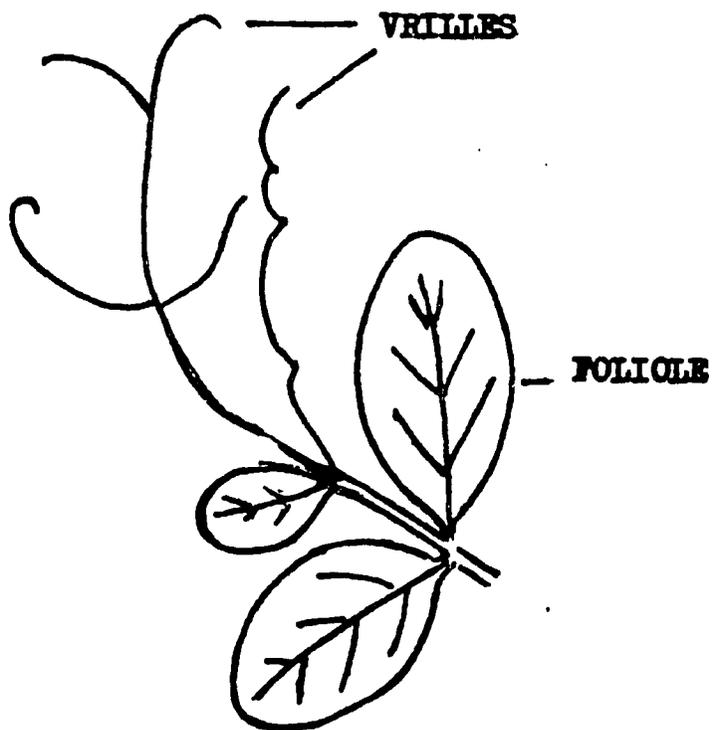


PALMEE

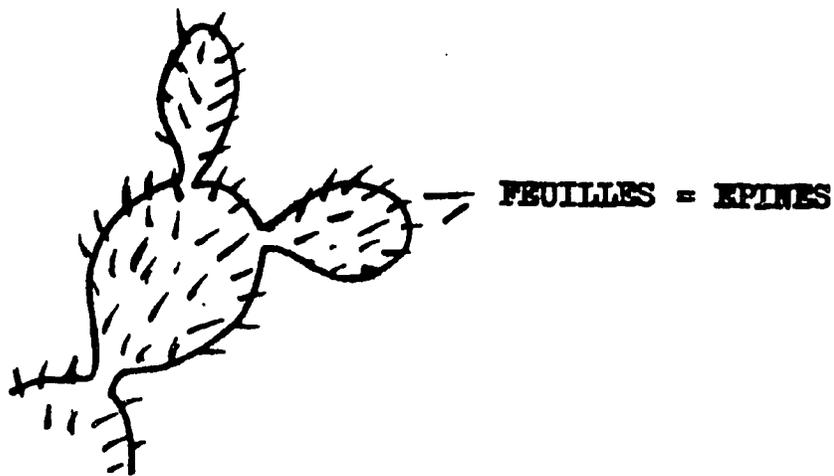
(PATATE)

79

FEUILLES MODIFIEES

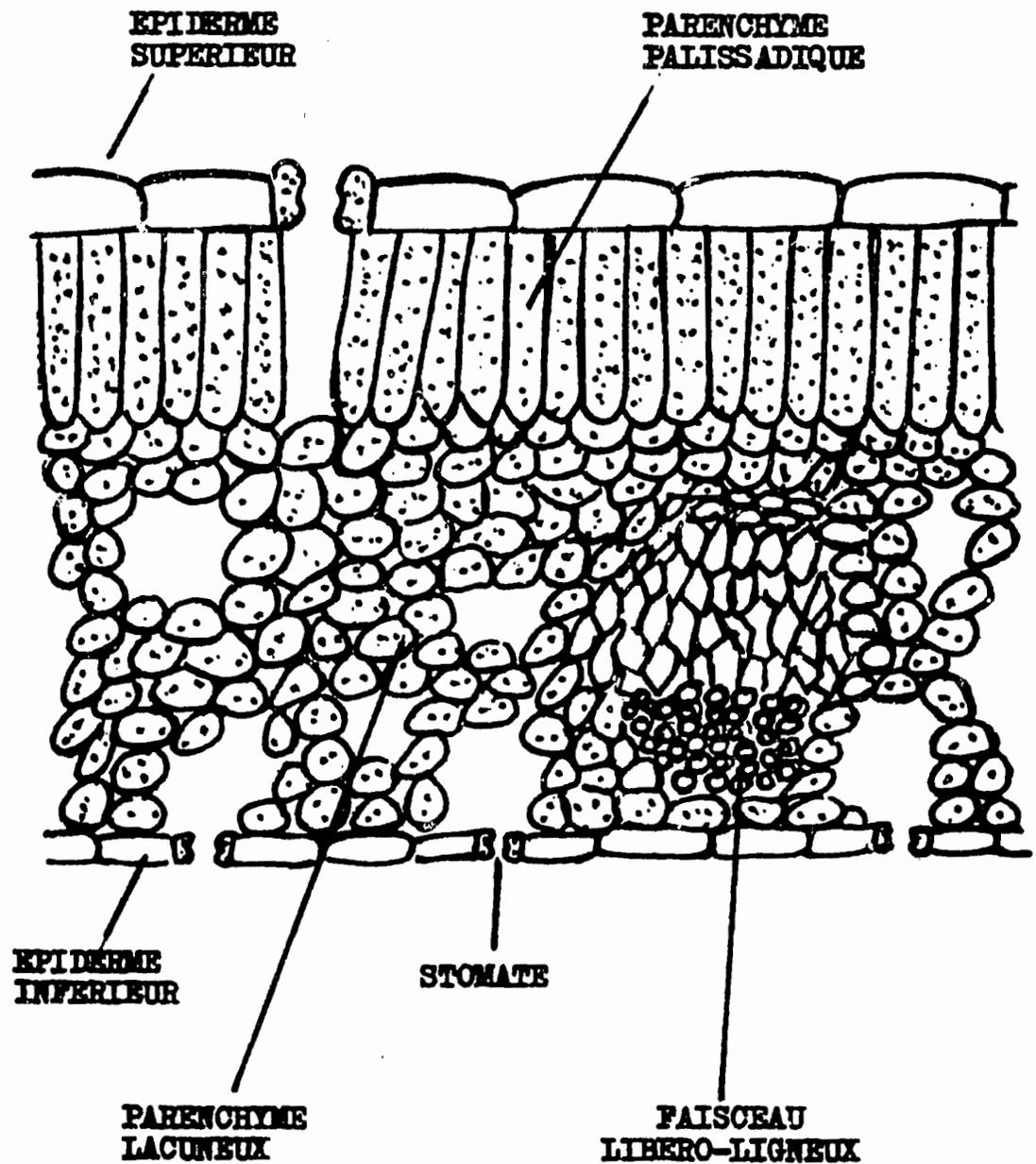


PORTION TERMINALE
D'UNE FEUILLE DE POIS



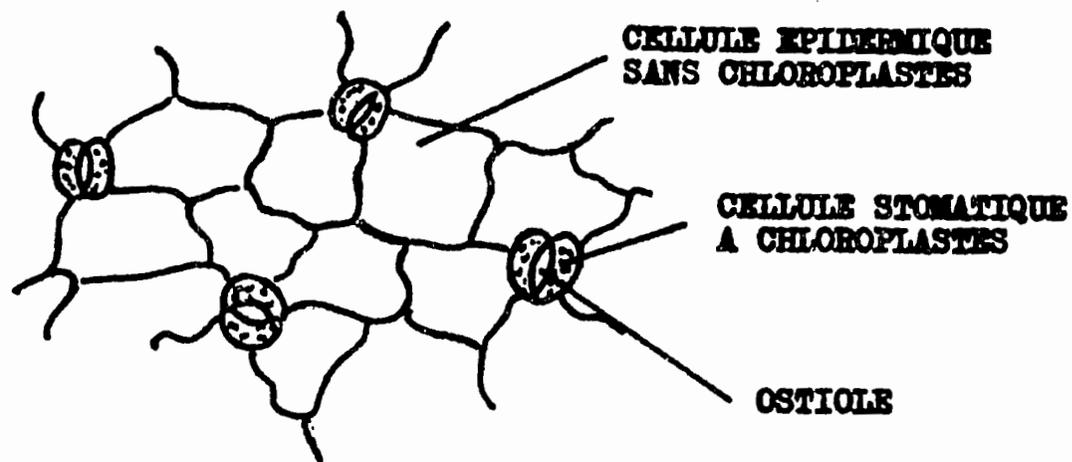
CACTUS

STRUCTURE DU LIMBE DE LA FEUILLE

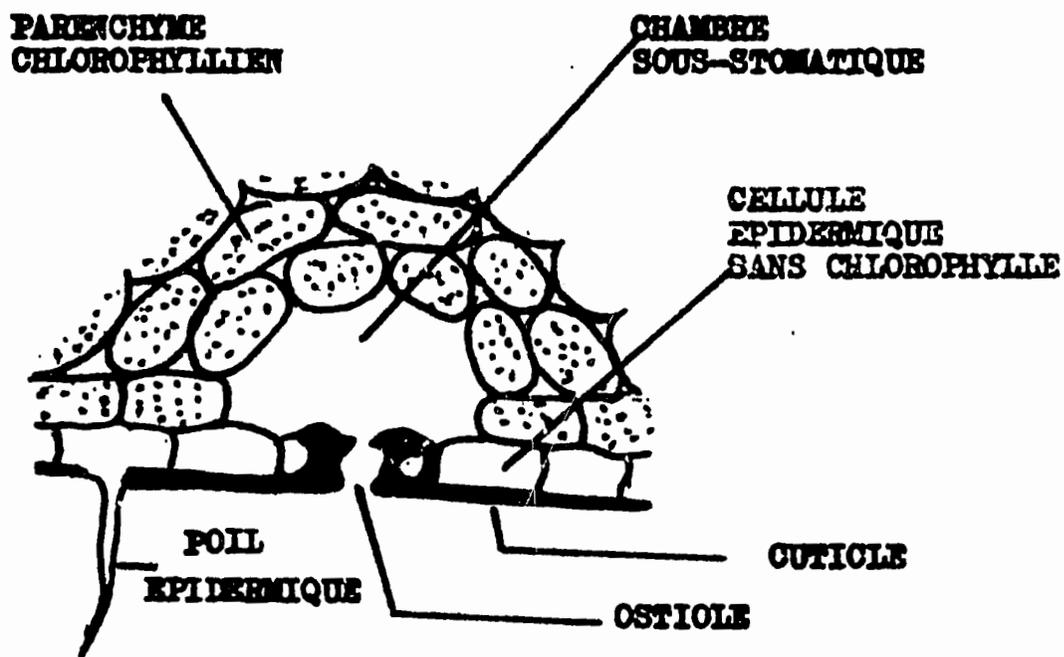


21

L'EPIDERME DE LA FEUILLE



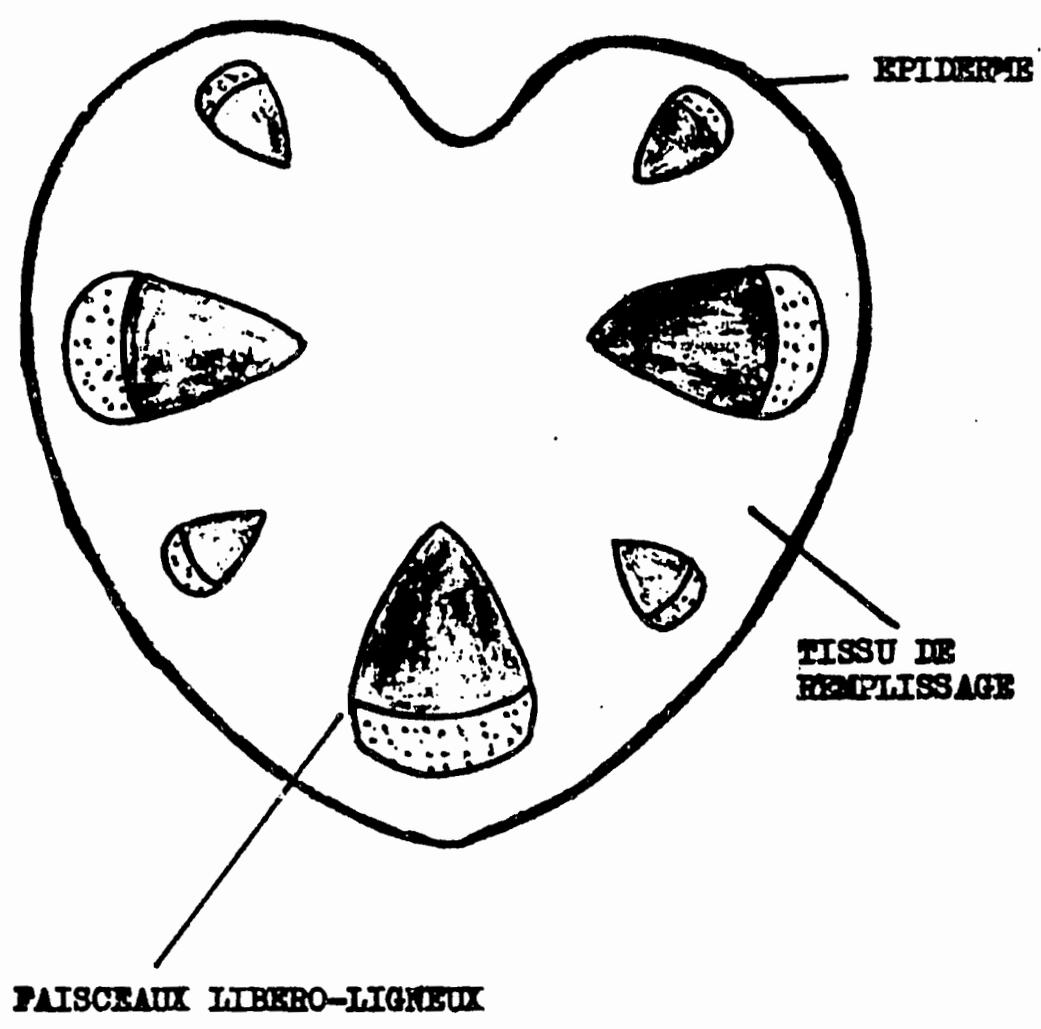
EPIDERME VU DE DESSUS



COUPE D'UN EPIDERME AU NIVEAU D'UN STOMATE

62

STRUCTURE DU PETIOLE



UNITE 5

LES FLEURS

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- de définir une fleur ;
- d'identifier et décrire les principales parties de la fleur complète ;
- de distinguer une fleur complète d'une incomplète ;
- de distinguer des plantes hermaphrodites, monoïques et dioïques ;
- de définir une inflorescence ;
- d'identifier et décrire les divers types d'inflorescence ;
- d'expliquer les trois conditions qui doivent être remplies pour que la plante fleurisse.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Qu'est-ce qu'une fleur ?
2. Identifier et décrire les principales parties de la fleur complète.
3. Comment une fleur complète est-elle distinguée d'une fleur incomplète ?
4. Comment distingue-t-on des plantes hermaphrodites, monoïques et dioïques ?

5. Qu'est-ce qu'une inflorescence ?
6. Quels sont les divers types d'inflorescences ?
7. Quelles sont les trois conditions qui doivent être remplies pour que la plante fleurisse ?

III. DISCUSSION

1. Qu'est-ce qu'une fleur ?

- C'est l'organe reproducteur des phanérogames ou plantes supérieures ;
- Elle est formée par un ensemble de feuilles plus ou moins modifiées ;
- Elle donne naissance aux fruits et aux graines.

2. Identifier et décrire les principales parties de la fleur complète.

2.1. Les organes accessoires

a. Le pédoncule

- supporte les autres organes de la fleur ;
- s'insère à l'aisselle d'une feuille modifiée, la bractée.

b. Le réceptacle

- sommet élargi du pédoncule.

2.2. Les organes protecteurs : le périanthe

a. Le calice : (l'enveloppe la plus externe)

- Constitué par un nombre variable de sépales

qui sont de divers couleurs, généralement de couleur verte.

b. La corolle : (l'enveloppe la plus interne)

- Constituée par des pétales, feuilles modifiées et généralement colorées, rarement vertes.

2.3. Les organes reproducteurs

a. L'androcée

- C'est l'ensemble des organes mâles, les étamines, dont le nombre est très variable, 1 à plus de 50.
- Chaque étamine se compose de deux parties :
 - . Un filet, support allongé ;
 - . Une anthère, contenant les grains de pollen au bout de l'étamine.

b. Le gynécée ou le pistil

- Le pistil se compose des organes femelle, des carpelles, de la fleur.
- Il comporte quatre parties :
 - . L'ovaire, sac soudé au réceptacle, qui devient le fruit en se développant ;
 - . Les ovules, dans l'ovaire, destinés à devenir des graines ;
 - . Le style, prolongement en tube de l'ovaire ;
 - . Le stigmate, extrémité élargie du style ; qui sécrète un liquide visqueux.

3. Comment une fleur complète est-elle distinguée d'une fleur incomplète ?

- a. Fleurs complètes : portant des sépales, des pétales, une ou plusieurs étamines, un ou plusieurs carpelles.

Exemples : Tomate, cotonnier, arachide.

- b. Fleurs incomplètes : dépourvues de l'un au moins des verticilles de sépales, pétales, étamines ou carpelles.

- Une fleur nue : dépourvue de périanthé.
- Une fleur asépale : privée de calice.
- Une fleur apétale : privée de corolle.
- Une fleur stérile : si les étamines et les carpelles manquent (papayer, melon, maïs).
- Une fleur unisexuée : si les étamines ou les carpelles manquent (papayer, melon, maïs).
 - . Mâle : ne portant que des étamines ;
 - . Femelle : ne portant que des carpelles.

4. Comment distingue-t-on des plantes hermaphrodites, monoïques et dioïques ?

- Une plante à fleurs hermaphrodites (bisexuée) porte les deux sexes au coeur d'une même fleur (Oranger, riz).
- Une plante monoïque porte sur le même pied des fleurs mâles et des fleurs femelles (Maïs, melon).
- Une plante dioïque porte les fleurs mâles et les fleurs femelles sur des pieds séparés (papayer, ronier).

5. Qu'est-ce qu'une inflorescence ?

- La fleur peut être solitaire à l'extrémité d'un pédoncule ou associée à d'autres.
- Si les fleurs sont réunies en groupe, elles forment une inflorescence.

- On distingue :

- . Les inflorescences simples ;
- . Les inflorescences composées : constituées par les groupements d'inflorescences simples.

6. Quels sont les divers types d'inflorescences ?

6.1. Inflorescences simples indéfinies : le pédoncule principal s'allonge indéfiniment sans porter de fleur.

a. L'épi :

- L'axe porte latéralement un nombre indéterminé de fleurs sessiles.
- La floraison commence par le bas de l'épi.
- Les fleurs les plus jeunes sont à l'extrémité.

b. Le capitule (Tournesol)

- Fleurs sessiles fixées au sommet d'un axe élargi de manière à former une surface plane qu'entoure un ensemble de petites feuilles modifiées ou bractées ;
- La floraison commence par la périphérie du capitule ;
- Les fleurs les plus jeunes sont au centre.

c. La grappe (haricot)

- La grappe ressemble à l'épi mais les fleurs sont pédonculées et ses axes secondaires sont de même longueur.
- La floraison commence par le bas de la grappe.
- Les fleurs les plus jeunes sont à l'extrémité.



d. L'ombelle (Oignon)

- Les axes secondaires sont tous de la même longueur mais partent du même point. Ils se terminent chacun par une fleur.
- La floraison commence à la périphérie de l'ombelle ;
- Les fleurs les plus jeunes sont au centre.

e. Le corymbe

- Le corymbe ressemble à une grappe mais tous les axes secondaires se terminent à la même hauteur ;
- La floraison commence à la périphérie du corymbe.
- Les fleurs les plus jeunes sont au centre.

6.2. Inflorescences simples définies (Cymes) :

où le pédoncule principal se termine par une fleur.

a. Les cymes unipares

- Un seul axe démarre à chaque bifurcation ;
- Soit toujours de même côté, soit alternativement d'un côté puis de l'autre.

b. Les cymes bipares

- Deux axes démarrent à chaque bifurcation.

6.3. Inflorescences composées : L'inflorescence se forme normalement mais chaque fleur est remplacée par une inflorescence secondaire.

a. L'épi composé (blé)

- b. La grappe composée (raisin)
- c. L'ombelle composée (carotte)
- d. Le corymbe de corymbes
- e. Le corymbe de capitules
- f. La grappe de cymes

7. Quelles sont les trois conditions qui doivent être remplies pour que la plante fleurisse ?

7.1. Maturité de floraison

La plante doit avoir atteint sa maturité de floraison. L'âge de maturité varie selon l'espèce végétale.

7.2. Conditions internes

La plante doit avoir rempli un certain nombre de conditions internes qui sont avant tout des problèmes de nutrition.

- Tout excès d'engrais azotés favorise la pousse végétative et nuit à la mise à fleur de la plante.
- Une forte nourriture carbonée peut favoriser la floraison.
- On peut favoriser la nourriture carbonée des plantes en protégeant leur feuillage, en l'exposant à la lumière la plus intense, et en enrichissant le milieu en gaz carbonique.

7.3. Conditions externes

La plante doit subir l'influence de conditions externes indispensables et propres à chaque espèce.

a. Thermopénodisme journalier

- Une plante pousse mieux si nous la faisons bénéficier d'une température plus basse la nuit que le jour.
- Si la température nocturne est trop élevée, il y a retard dans la floraison.
- Beaucoup des plantes originaires des régions équatoriales où les températures diurnes et nocturnes sont stationnaires, sont indifférentes à cette alternance.

b. Thermopériodisme saisonnier

- Dans les zones tempérées, il y a souvent une période de dormance ou repos, due à des causes physiologiques.
- Dans les zones équatoriales, il existe souvent des repos forcés dus à des conditions extérieures exceptionnelles, comme une grande sécheresse.

c. Photopériodisme

- C'est une réaction de la plante vis-à-vis de la durée relative du jour et de la nuit pour une période de 24 heures.
- Cette périodicité détermine l'apparition des fleurs.
- Certaines plantes pour fleurir, exigent un temps d'obscurité supérieur à 12 heures par jour : Ce sont des plantes à jours courts.
- D'autres demandent un éclaircissement supérieur à 12 heures par jour : Ce sont des plantes à jours longs.
- D'autres sont indifférentes et ne réagissent pas à des éclaircissements plus ou moins prolongés : Ce sont des plantes indifférentes.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

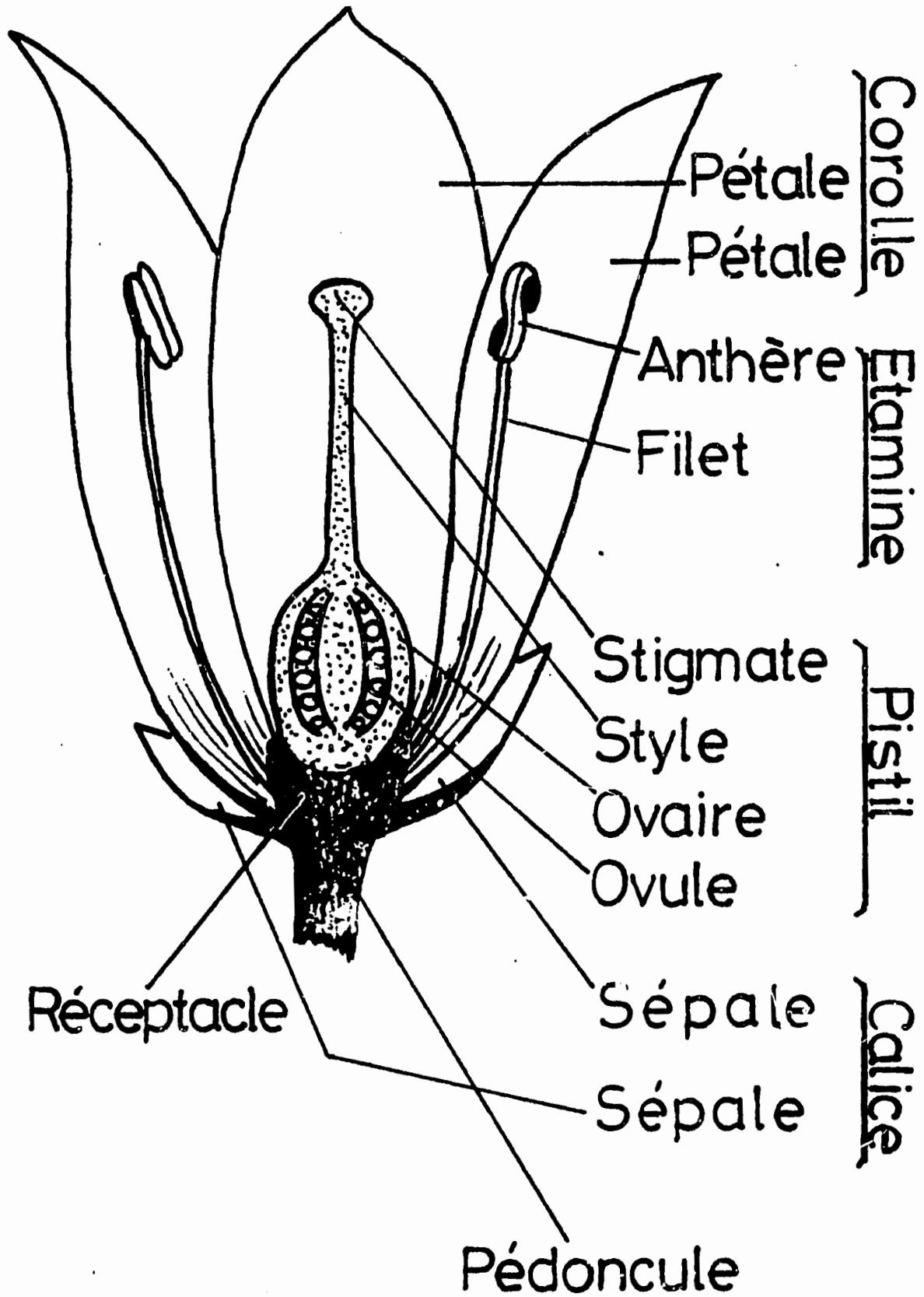
1. Faire la dissection de plusieurs fleurs pour observer et comparer les fleurs avec les feuilles.
2. D'abord avec des schémas et puis avec plusieurs fleurs actuelles, faire pratiquer les élèves sur l'identification des parties des fleurs.
3. Faire des tableaux avec les photos des différentes sortes de fleurs, surtout les fleurs des plantes étudiées en agriculture spéciale.
4. Demander aux élèves de rechercher dans les environs les échantillons des inflorescences. Essayer de les classer dans les catégories vues en classe.
5. Dans les pots ou dans le jardin, observer la floraison des plantes de haricots sur un sol normal et un sol enrichi avec les engrais azotés.
6. Semer les graines de maïs de variété malienne et de variété adaptée à la zone tempérée (photosensible) et observer les différences à propos de la floraison entre les deux variétés.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

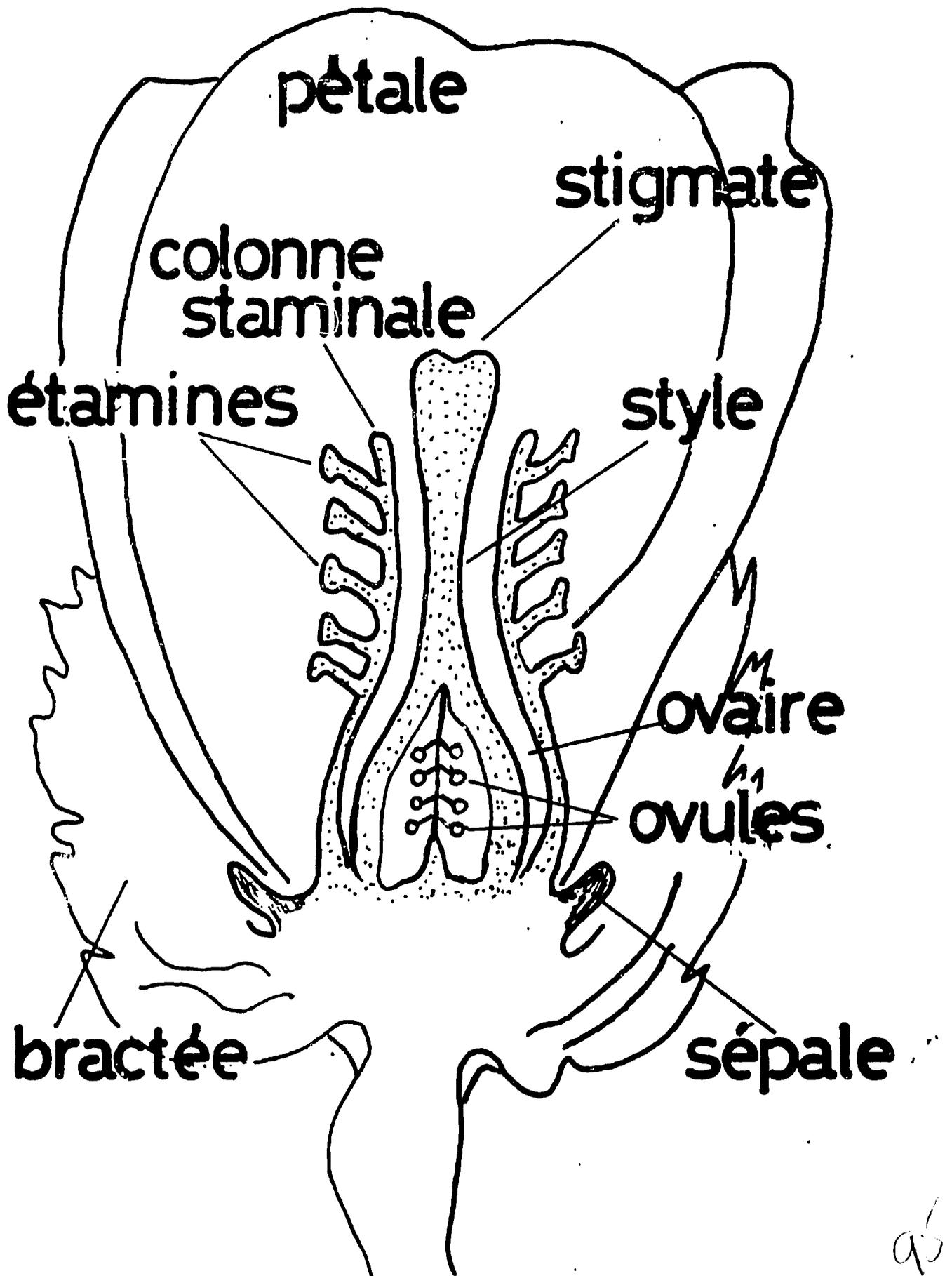
1. Ahizi, Jean et al. - Biologie, Afrique et Pays Intertropicaux - Offset - Aubin, Poitiers, 1979.
2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J. B. Baillières, Paris, 1981.
3. Botanique, B.I.T. - Institut d'Economie Rurale - Bamako, 1972.

4. Genin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture -
J. B. Baillière, Paris 1981.
5. Jean-Prost, Pierre - La Botanique, Applications Agricoles
et Horticoles, Tome I - J. B. Baillière, Paris.

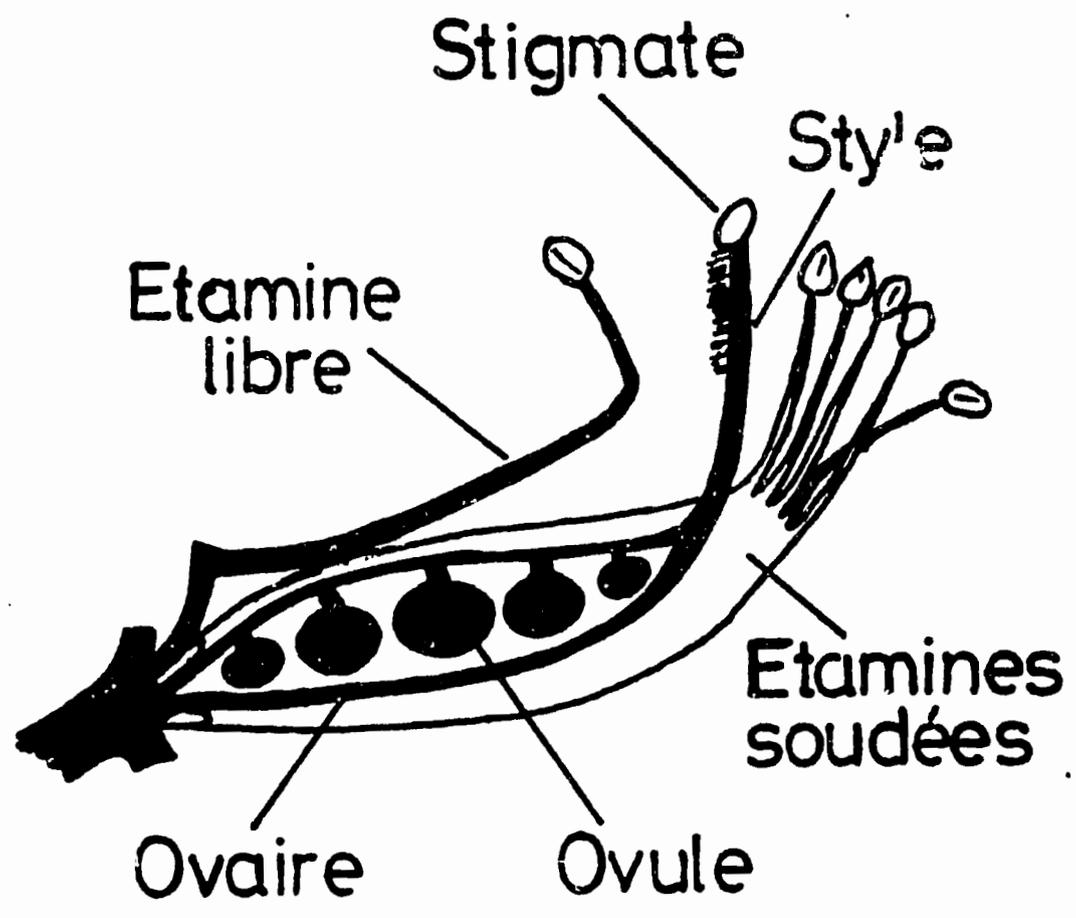
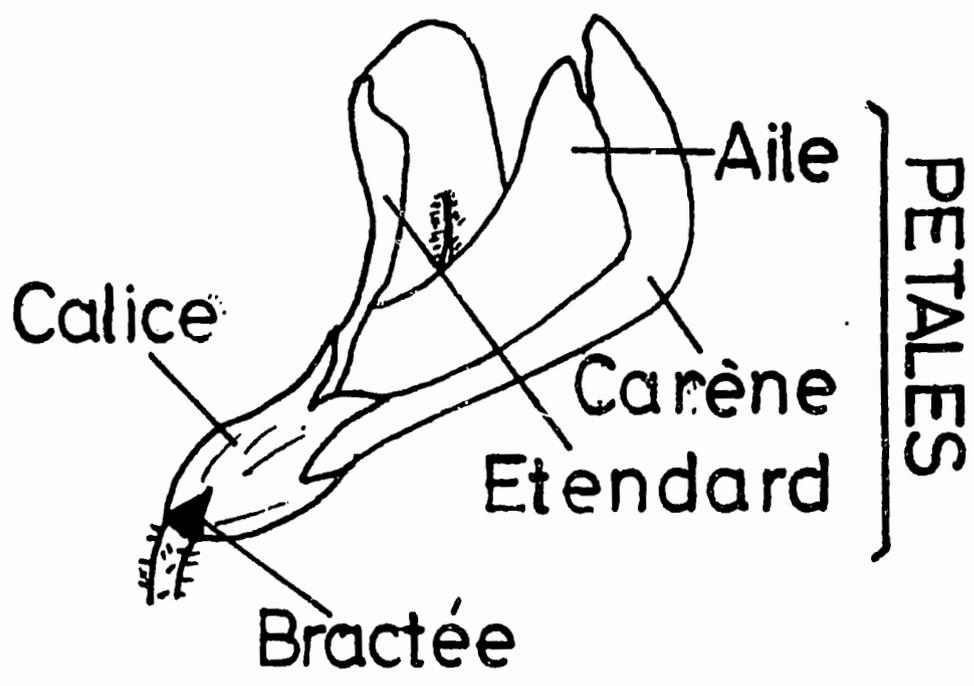
PARTIES D'UNE FLEUR



FLEUR DU COTONNIER

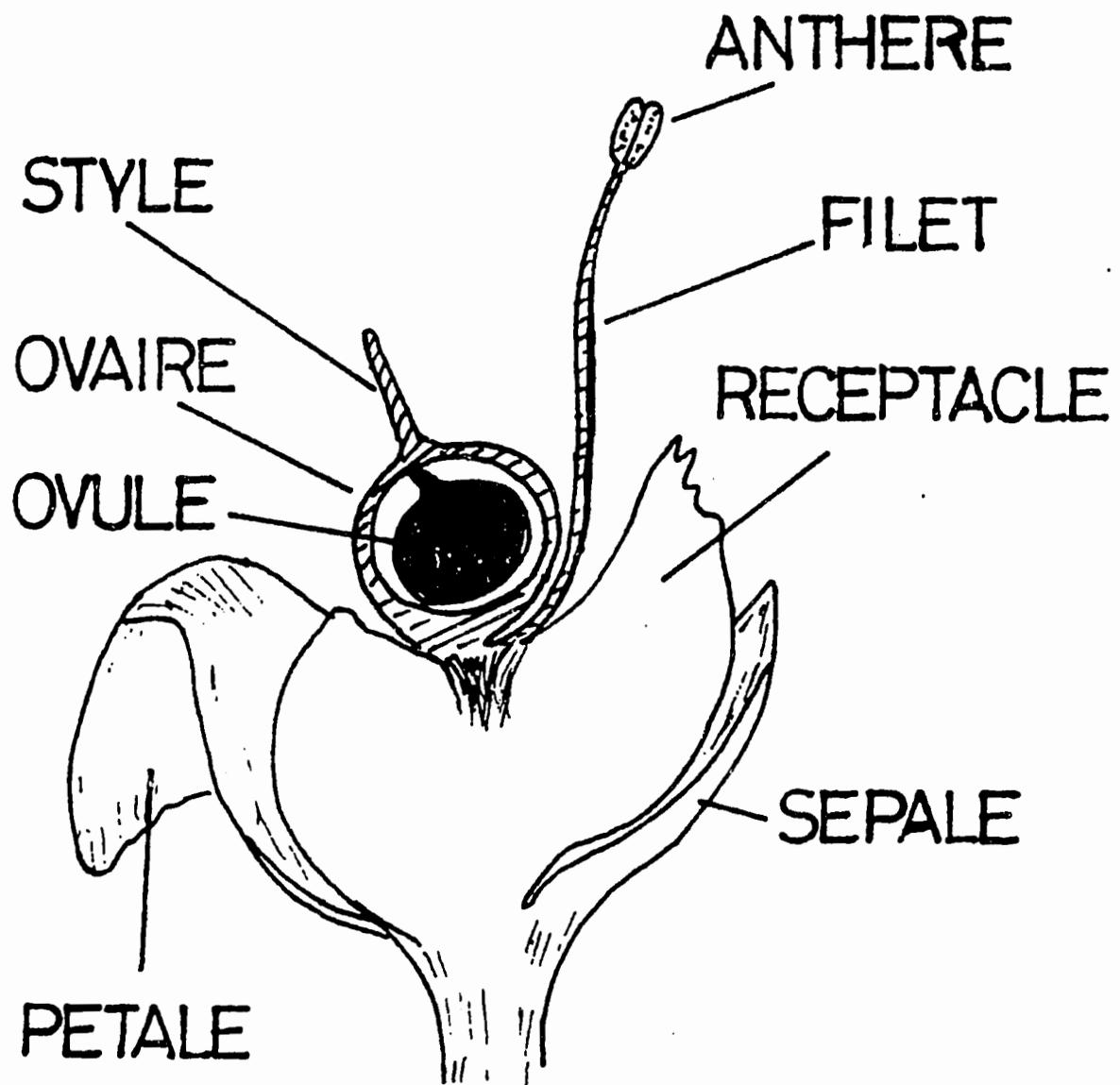


FLEUR DU NIEBE

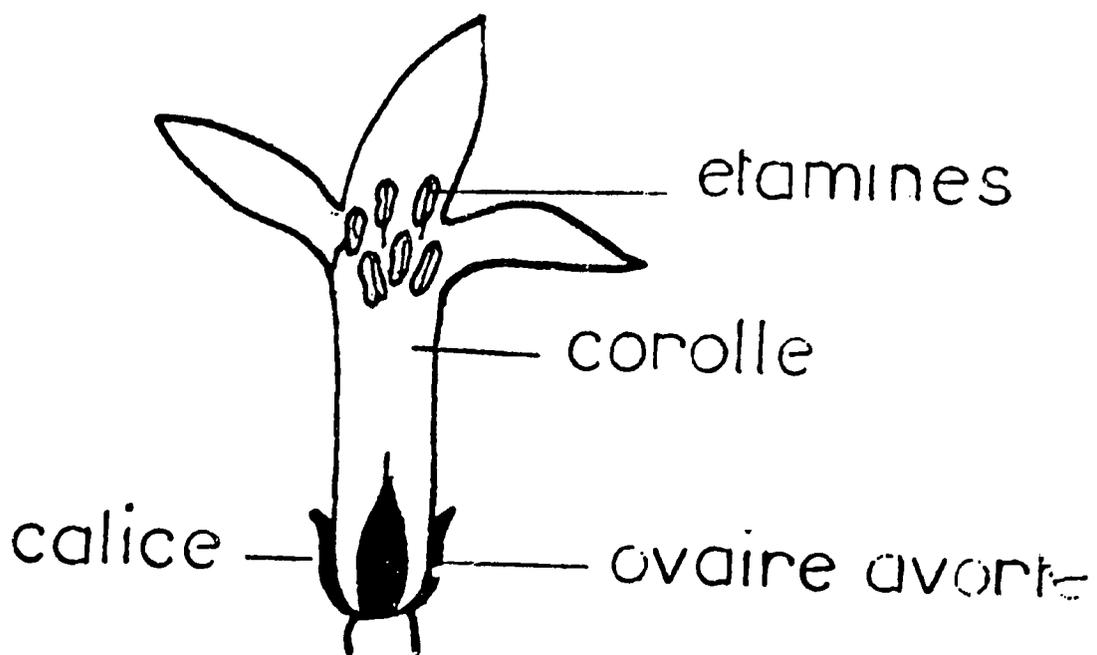


ap

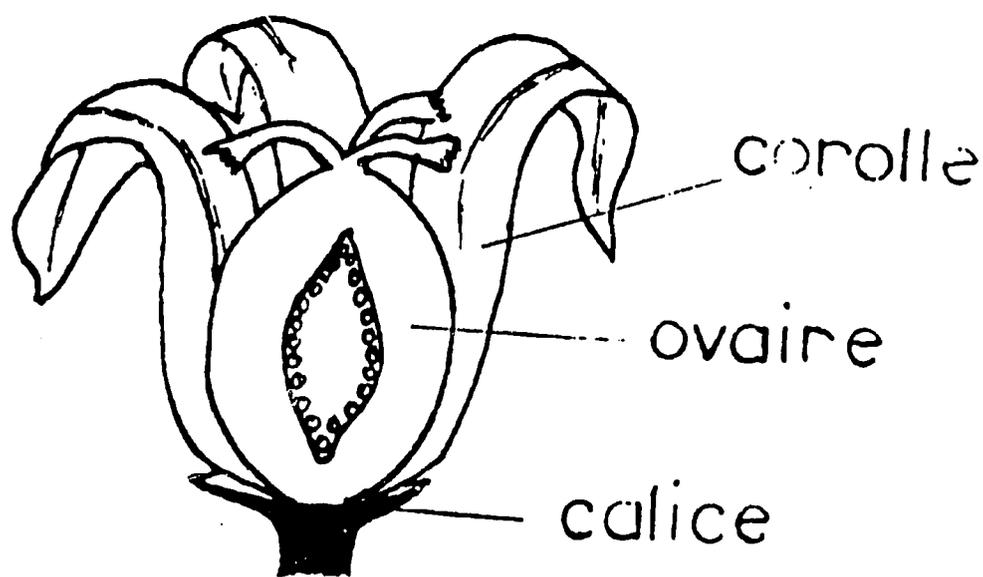
FLEUR HERMAPHRODITE DU MANGUIER



FLEURS DU PAPAYER

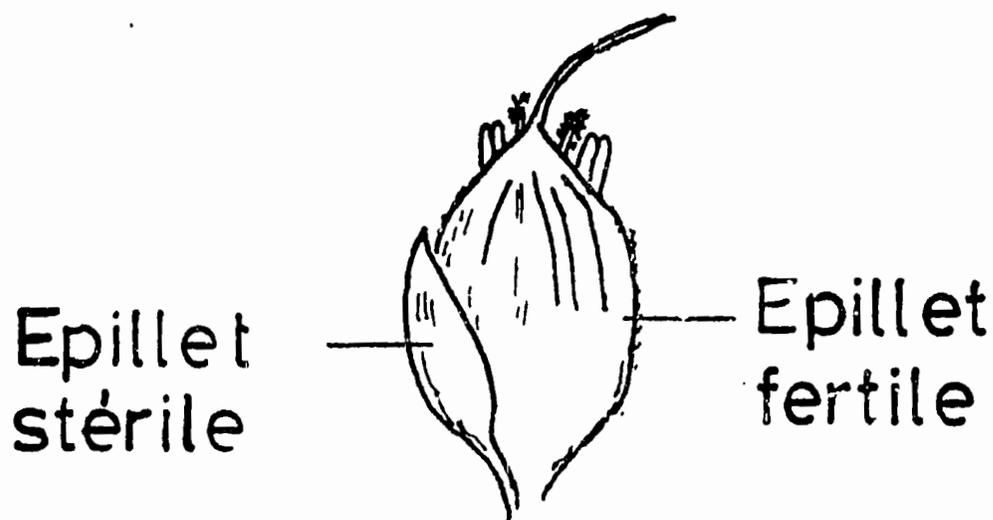


FLEUR MÂLE

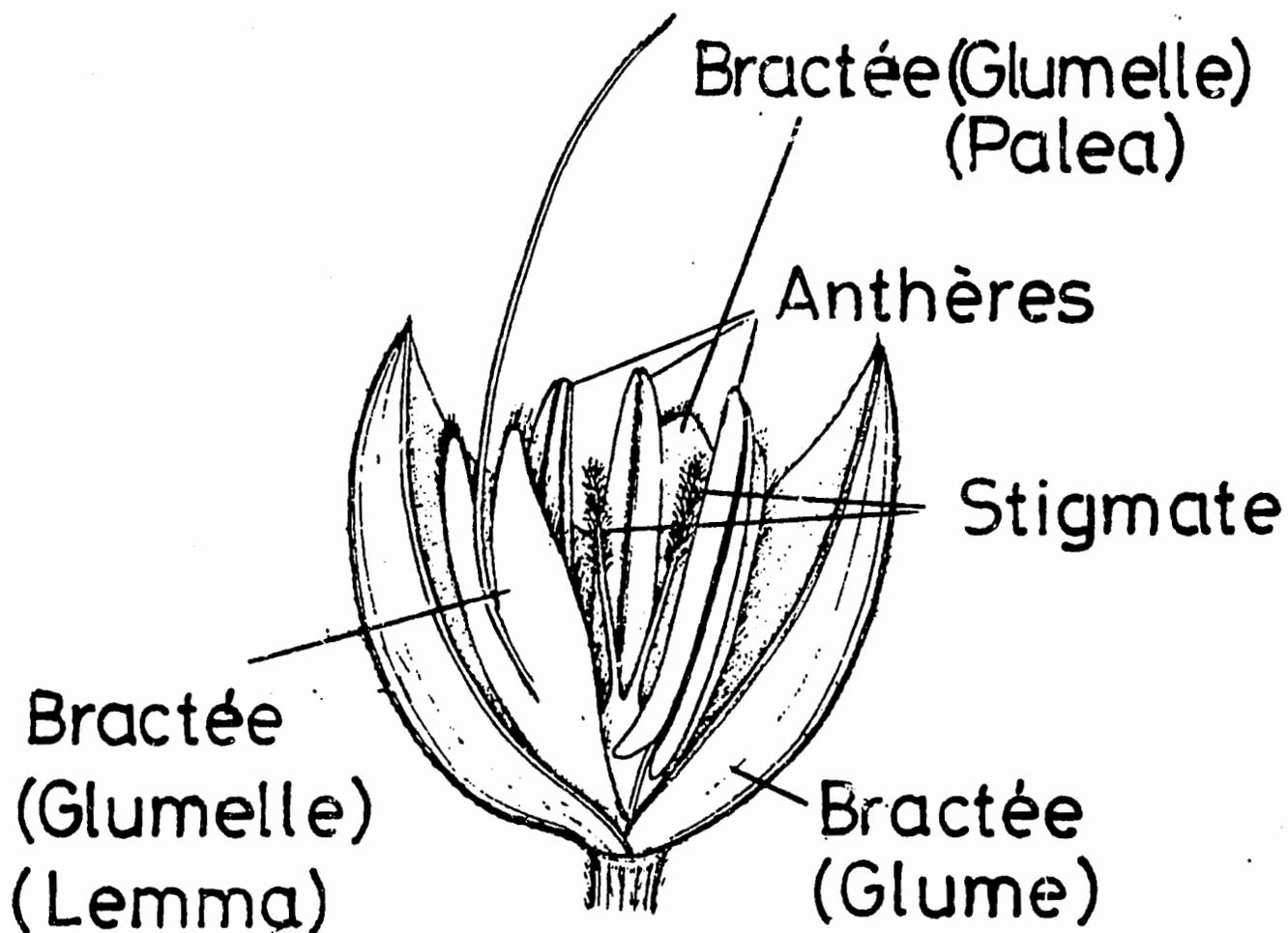


FLEUR FEMELLE

EPILLET DU SORGHO

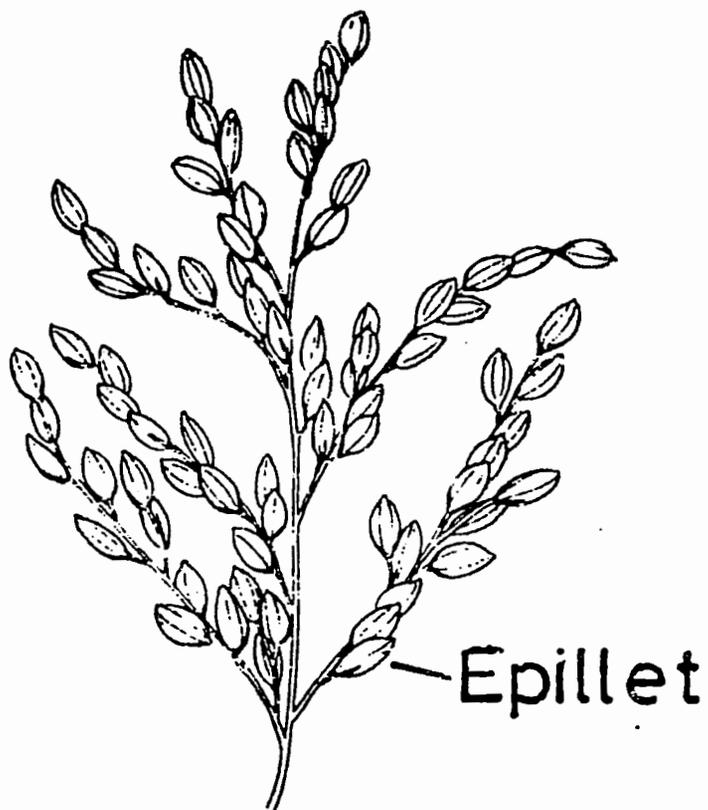


PAIRE D'EPILLET

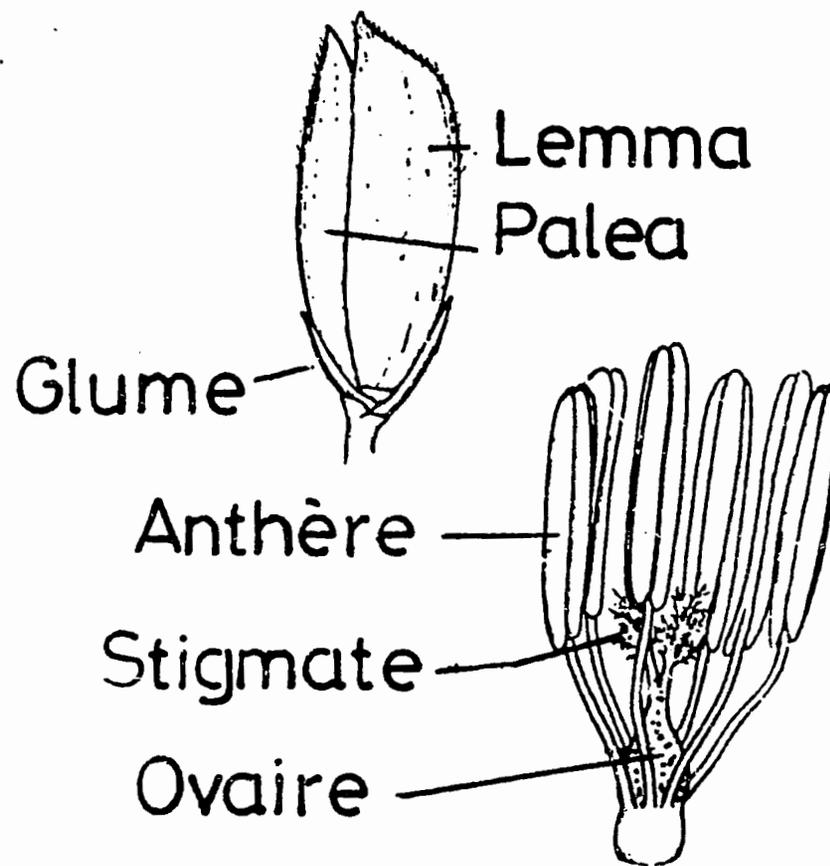


EPILLET FERTILE

FLEUR DU RIZ



PORTION D'UNE PANICULE

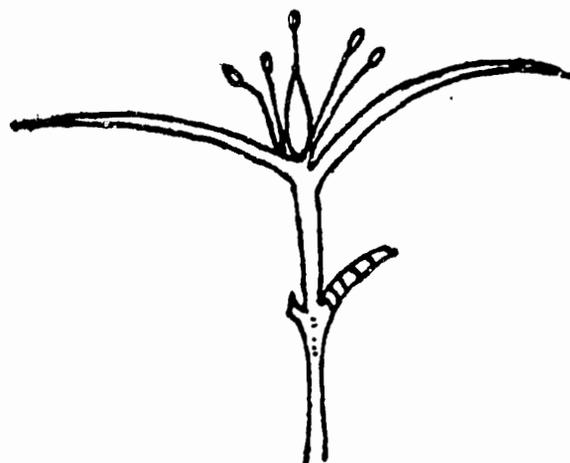


UN EPILLET

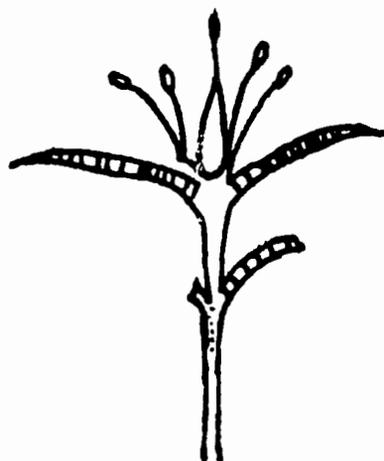
LES FLEURS INCOMPLETES



FLEUR NUE



FLEUR ASEPALE

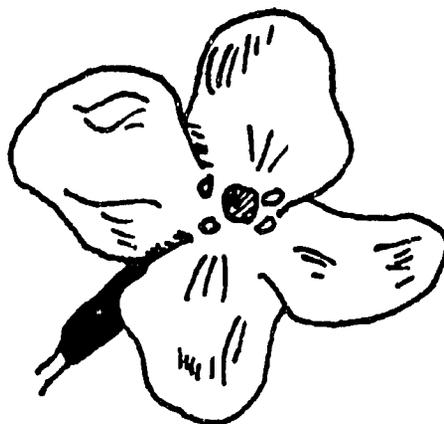


FLEUR APETALE



FLEUR STERILE

FLEUR HERMAPHRODITE OU UNISEXUEE



Fleur
hermaphrodite

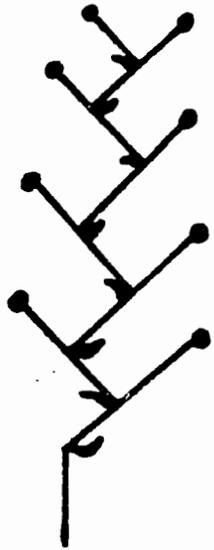


Plante
monoïque

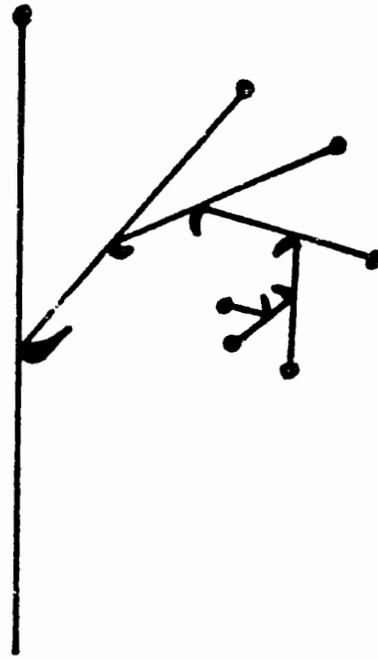


Plante
dioïque

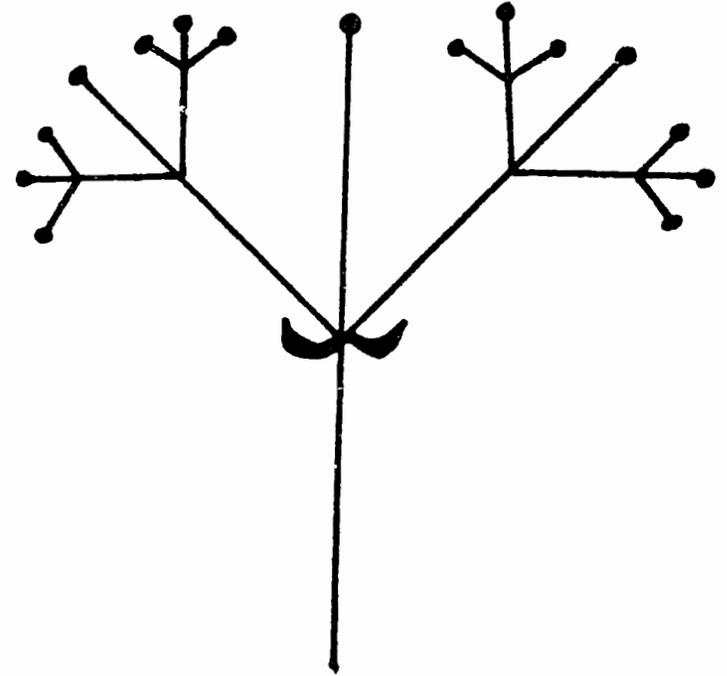
LES INFLORESCENCES DEFINIES



Cyme unipare
helicoïde



Cyme unipare
scorpioïde

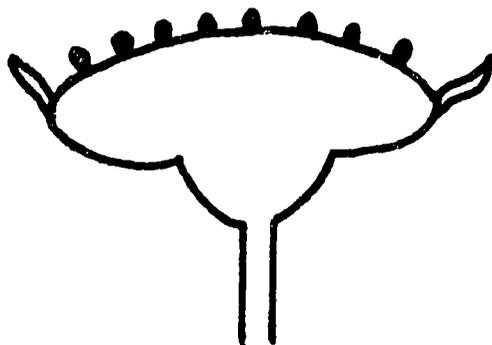


Cyme bipare

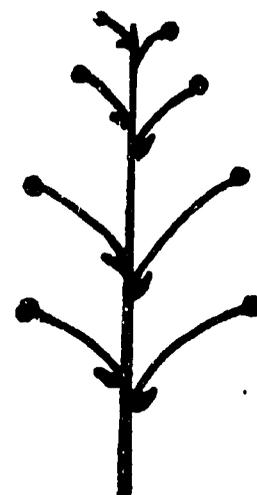
LES INFLORESCENCES INDEFINIES



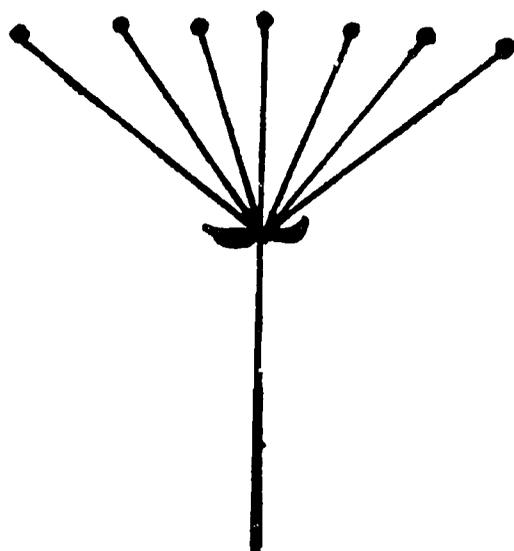
Epi



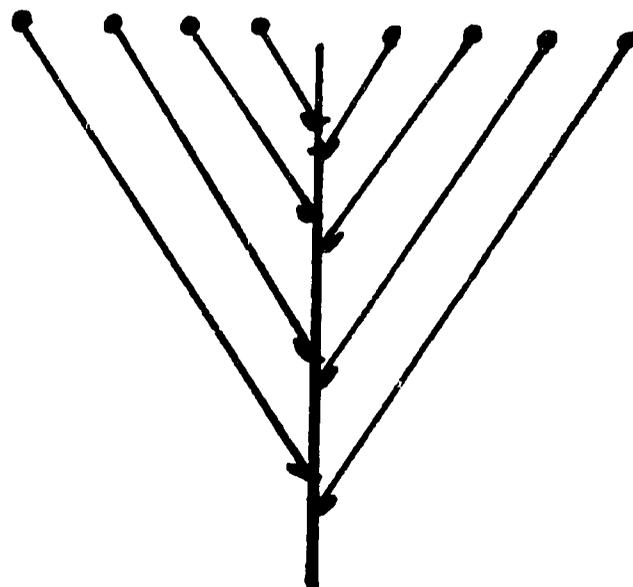
Capitule



Grappe



Umbelle

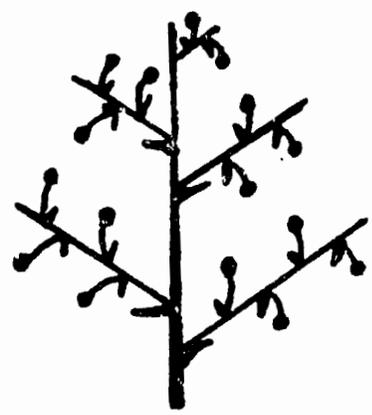


Corymbe

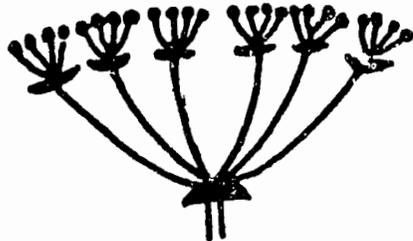
LES INFLORESCENCES COMPOSEES



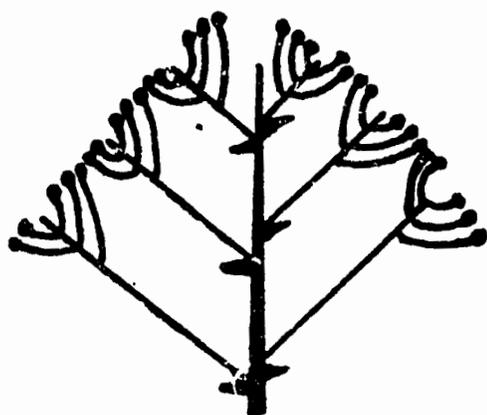
Grappe d'épis



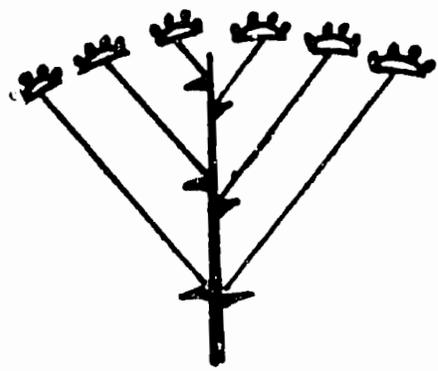
Grappe de grappes



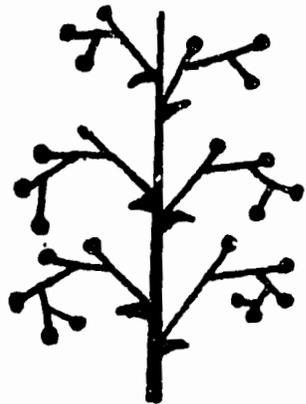
Ombelle d'ombelles



Corymbe de corymbes



Corymbe de capitules



Grappe de cymes scorpoïdes

UNITE 6

LA POLLINISATION ET LA FECONDATION

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- de décrire la structure de l'anthere, du grain de pollen, de l'ovaire et de l'ovule ;
- de définir la pollinisation ;
- d'expliquer les deux modes de pollinisation ;
- de citer les différents agents de pollinisation ;
- de définir la fécondation ;
- d'expliquer comment la fécondation se fait.

II. QUESTION D'ETUDE

1. Décrire la structure de l'anthere et du grain de pollen.
2. Décrire la structure de l'ovaire et de l'ovule.
3. Qu'est-ce que la pollinisation ?
4. Comment distingue-t-on la pollinisation directe de la pollinisation indirecte ?
5. Citer les différents agents de pollinisation.
6. Qu'est-ce que la fécondation ?
7. Comment se fait la fécondation ?

III. DISCUSSION

1. Décrire la structure de l'anthère et du grain de pollen

1.1. La structure de l'anthère

- L'épiderme à l'extérieur.
- Des sacs polliniques contenant les grains de pollen.
- Le faisceau libéro-ligneux médian noyé dans le parenchyme.

1.2. La structure du grain de pollen

- L'exine : membrane extérieure, colorée, épaisse et résistant, montrant les ouvertures et les aspérités.
- L'intine : membrane intérieure, mince, continue, appliquée contre l'exine, formant le fond des pores ou des sillons.
- Le cytoplasme dans lequel baignent deux noyaux, le noyau végétatif gros et le noyau reproducteur, petit. Chacun de ces noyaux possède n chromosomes.

2. Décrire la structure de l'ovaire et de l'ovule

2.1. La structure de l'ovaire

- Un épiderme externe avec stomate ;
- Un parenchyme pourvu de faisceaux libéro-ligneux ;
- Un épiderme interne ;
- Deux tissus conducteurs.

2.2. La structure de l'ovule

- L'ovule est une petite masse ovoïde supportée sur

un pied, le funicule, inséré au hile sur le placenta.

- Deux téguments recouvrant l'ovule, sauf au niveau d'un fin canal, le micropyle ;
- Le nucelle, parenchyme de l'ovule ;
- Le sac embryonnaire contenant plusieurs cellules importantes :
 - . L'oosphère ou gamète femelle, située du côté du micropyle possédant n chromosomes ;
 - . Le noyau secondaire, placé au centre du sac embryonnaire, possédant $2n$ chromosomes ;
 - . Les synergides et les antipodes.

3. Qu'est-ce que la pollinisation ?

- La pollinisation est le transport du pollen depuis les étamines jusqu'au stigmate de l'ovaire.

4. Comment distingue-t-on la pollinisation directe de la pollinisation indirecte ?

a. La pollinisation directe ou autopolinisation :

- C'est le cas où le pollen se dépose sur le stigmate de la même fleur dans les plantes autogames (blé, pois, riz).
- Conditions :
 - . Fleurs hermaphrodites ;
 - . Etamines et pistils mûrs en même temps ;
 - . Pollen fécondé pour les ovules de la même fleur.

b. La pollinisation indirecte :

- C'est le cas où le pollen d'une fleur se fixe sur le pistil d'une autre fleur dans les plantes hétérogames.
- La pollinisation indirecte a lieu obligatoirement dans trois cas :
 - . Si les fleurs sont unisexuées (melon, maïs) ;
 - . Si, dans une même fleur, les organes mâles et femelles ne sont pas mûrs en même temps (les composées, ombellifères) ;
 - . Si le style exerce une action inhibitrice sur le pollen de sa propre fleur (vigne, certaines variétés d'orange).

5. Citer les différents agents de pollinisation

a. Pesanteur

- Sous l'effet de la pesanteur, le pollen à la déhiscence des anthères tombe sur le stigmate de la même fleur ou de l'autre.
- Pour la pollinisation directe, les étamines sont plus hautes que les stigmates.

b. Le vent (Pollinisation anémophile)

- Le vent transporte les pollens des étamines aux stigmates de la même fleur ou de l'autre.
- Une quantité énorme de pollen est libérée.
- Le stigmate reçoit facilement le pollen.

c. Les animaux (Pollinisation zoophile)

- C'est la pollinisation par les insectes

(pollinisation entomophile), par les oiseaux ou par les petits animaux.

d. L'homme

- C'est la pollinisation artificielle effectuée par l'homme.
- La méthode utilisée pour créer des nouvelles variétés horticoles.

6. Qu'est-ce que la fécondation ?

- La fécondation est l'union de deux gamètes. Elle rassemble deux cellules à n chromosomes pour en créer une à $2n$ chromosomes.

7. Comment se fait la fécondation ?

- Le grain de pollen est transporté sur le stigmate de la fleur (pollinisation) ;
- Il est retenu par ses papilles visqueuses et absorbe l'eau. Il gonfle et germe ;
- Par un pore germinatif, une partie du protoplasme sorte de son enveloppe et forme un tube pollinique ;
- Ce tube s'enfonce dans le style et descend jusqu'à l'ovule où il pénètre par le micropyle le plus souvent ;
- Le tube pollinique comprend les deux noyaux du spore :
 - Le noyau végétatif permettant la croissance du tube et qui disparaît avant la fécondation ;
 - Le noyau reproducteur, se divise avant la fécondation en deux parties, contenant chacune n chromosomes (gamètes mâles, anthérozoïdes).

- La première gamète mâle se fusionne avec l'osphère à n chromosomes du sac embryonnaire et donnera l'oeuf plantule à 2n chromosomes ;
- La deuxième gamète mâle se fusionne avec le noyau secondaire du sac embryonnaire et donnera l'oeuf albumen à 3n chromosomes ;
- La fécondation effectuée, la fleur se fane et l'ovaire se développe en fruit contenant les graines issues des ovules.

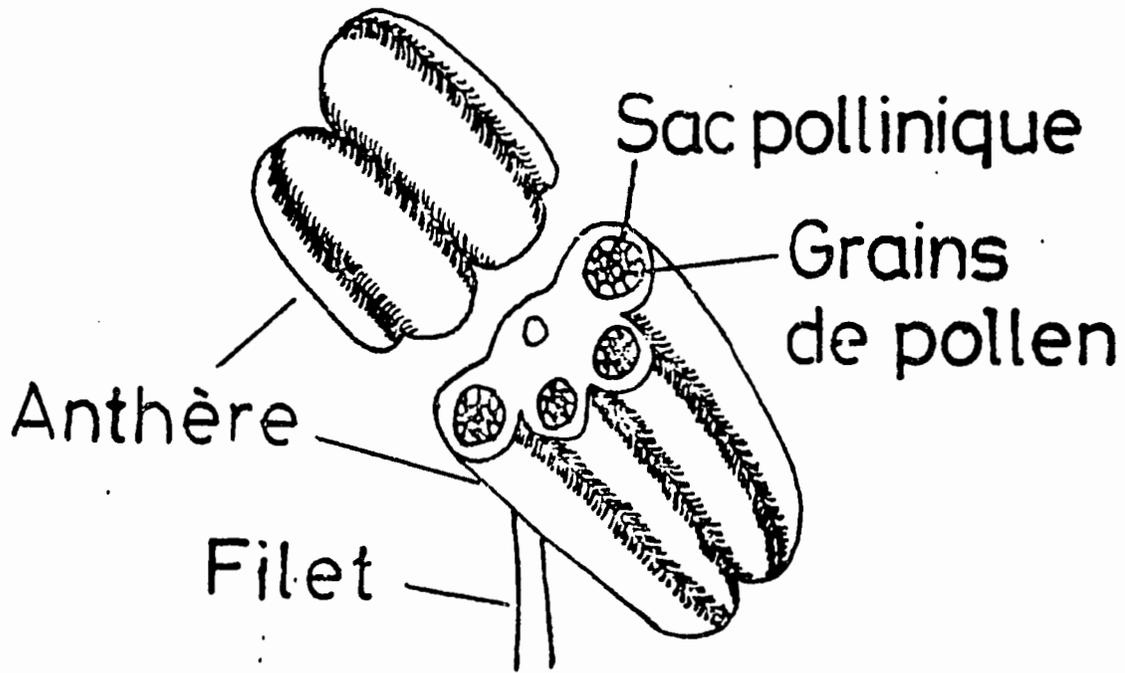
IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire les dissections des fleurs pour observer les organes mâles et femelles.
2. Examiner les anthers, les pollens, l'ovaire et le stigmate des fleurs de cultures cultivées sur le champ de démonstration ou sur la ferme d'exploitation (le maïs, le mil, le sorgho, le cotonnier, le manguiier...).
3. A partir de la liste des cultures étudiées en agriculture spéciale, demander aux élèves de rechercher dans la bibliothèque ou par les observations sur le champ la mode de pollinisation de chaque culture, et aussi les agents de pollinisation.
4. Effectuer la pollinisation artificielle sur quelques plantes (maïs, oranger, tomate...).
5. Demander aux élèves de faire des schémas ou dessins qui expliquent le déroulement de la fécondation.
6. Inviter des chercheurs de parler en classe des recherches concernant la création des nouvelles variétés par pollinisation artificielle au Mali.

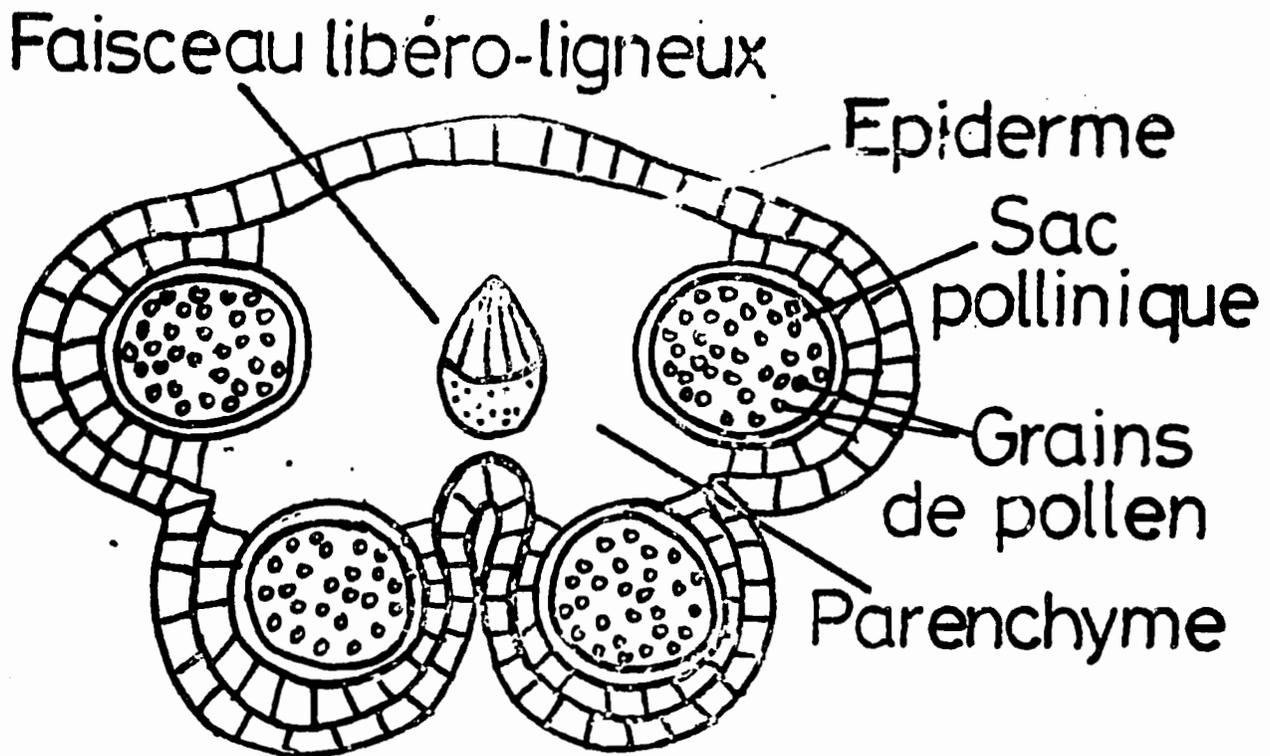
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ahizi, Jean et al. - Biologie, Afrique et Pays Intertropicaux, Offset - Aubin, Portiers, 1979.
2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J. B. Baillièrè, Paris, 1981.
3. Botanique, B.I.T. - Institut d'Economie Rurale - Bamako, 1972.
4. Genin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture - J. B. Baillièrè, Paris, 1981.
5. Jean-Prost, Pierre - Biologie Végétale, Tome I - J. B. Baillièrè, Paris.
6. Jean-Prost - La Botanique, Applications Agricoles et Horticoles, Tome I - J. B. Baillièrè, Paris.

L'ETAMINE ET L'ANTHERE



STRUCTURE DE L'ETAMINE



STRUCTURE DE L'ANTHERE

STRUCTURE DU GRAIN DE POLLEN

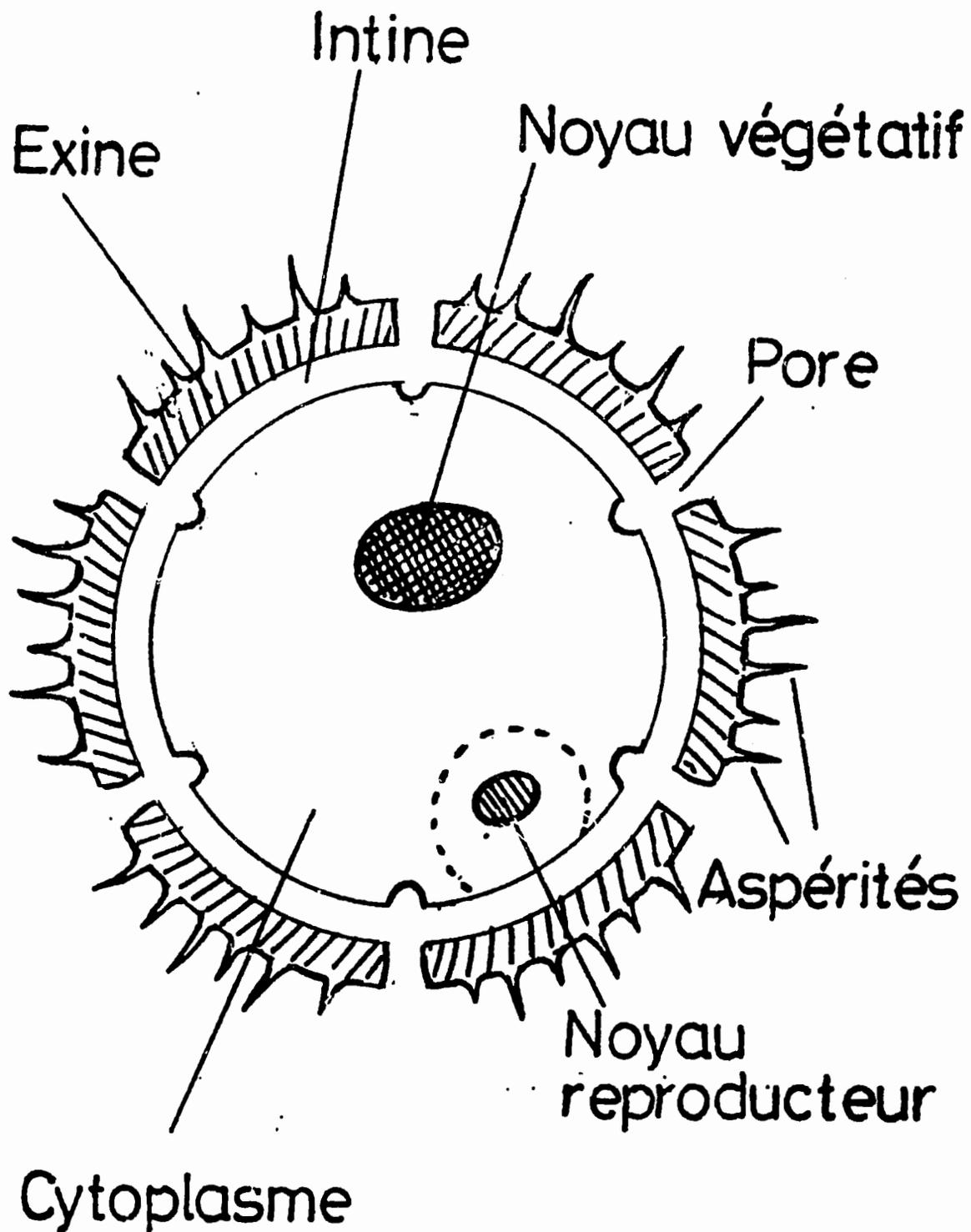
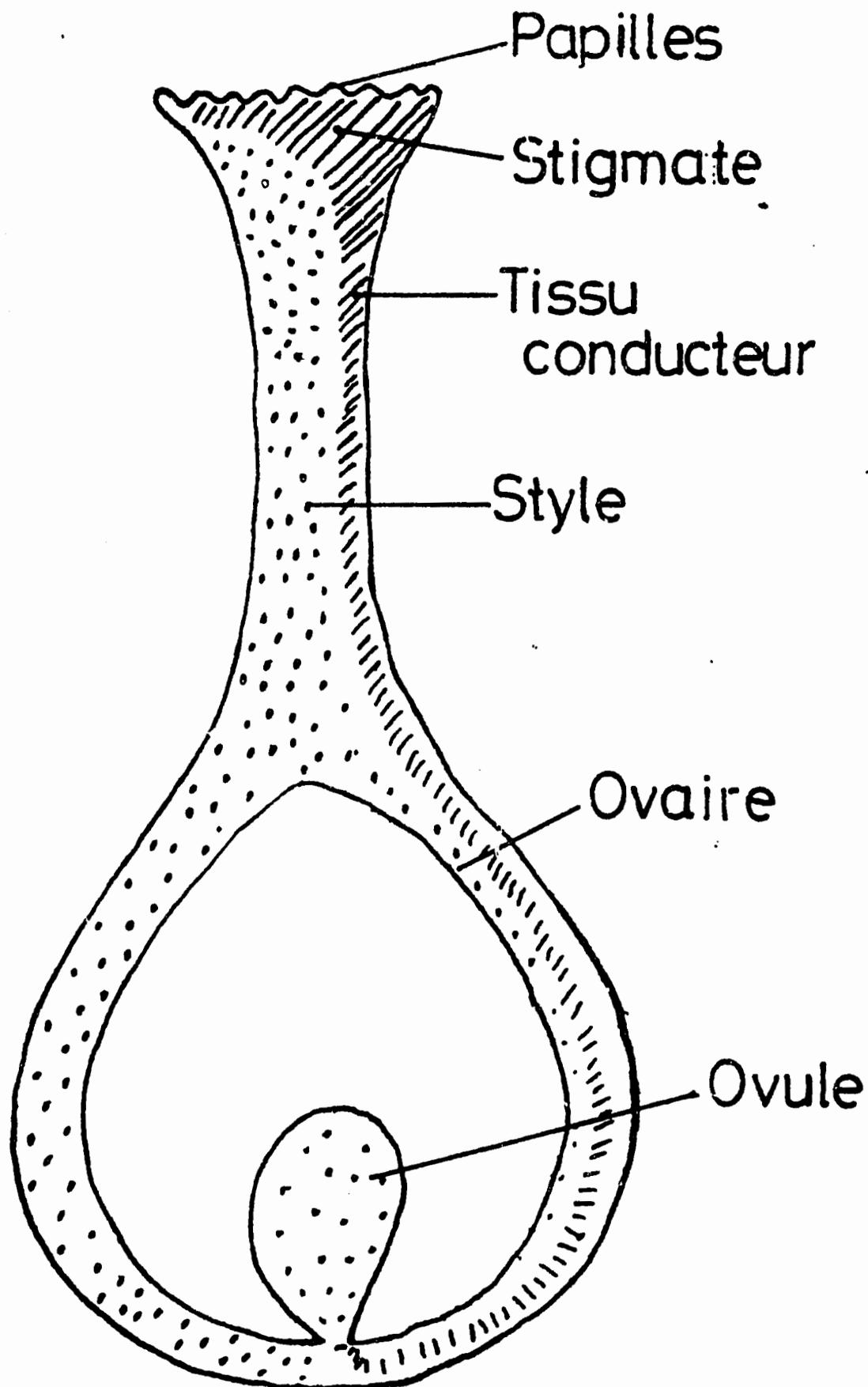
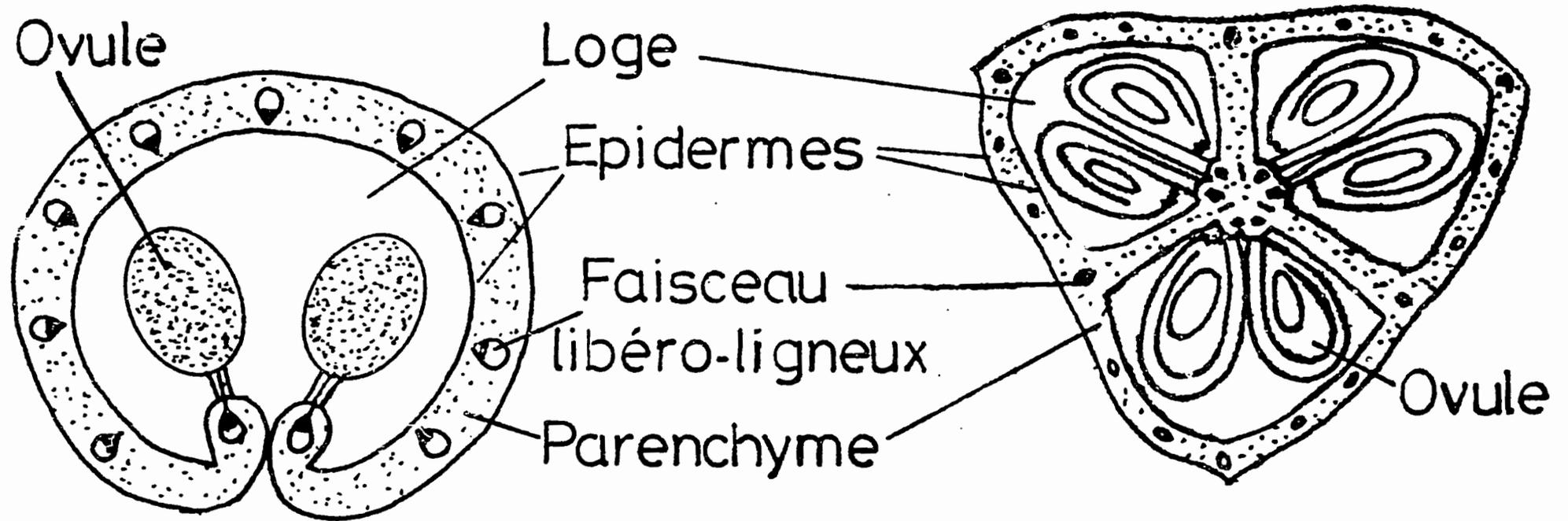


SCHÉMA DE PISTIL COUPÉ EN LONG



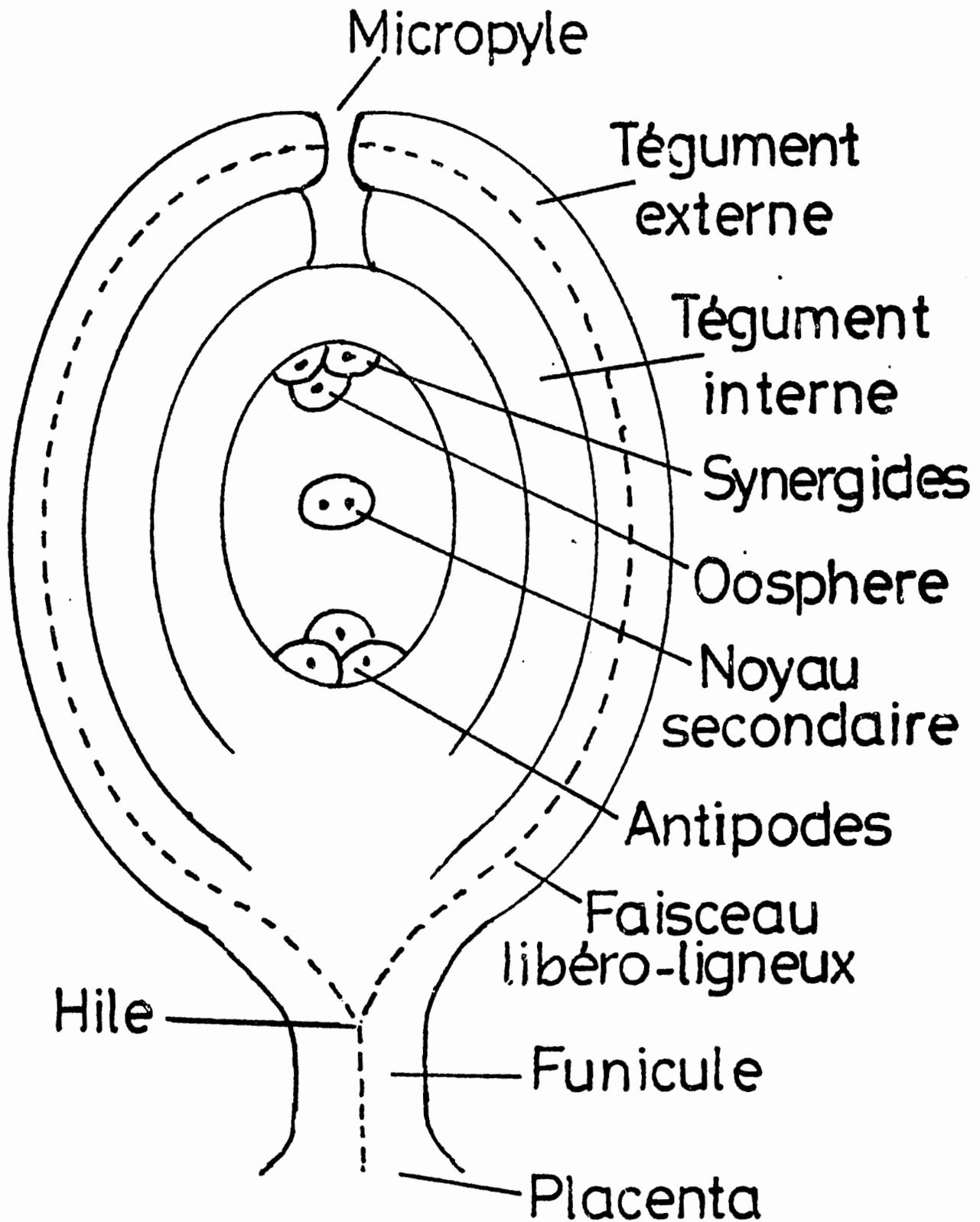
COUPE TRANSVERSALE DE L'OVAIRE



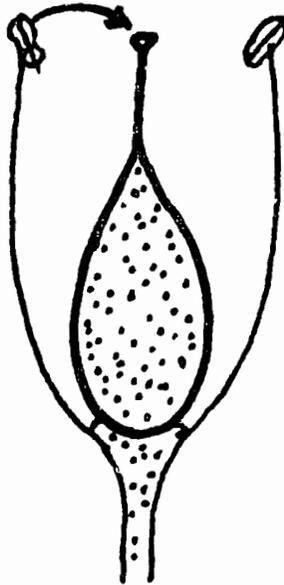
OVAIRE UNILOCLAIRE (Pois)

OVAIRE PLURILOCLAIRE
(Narcisse)

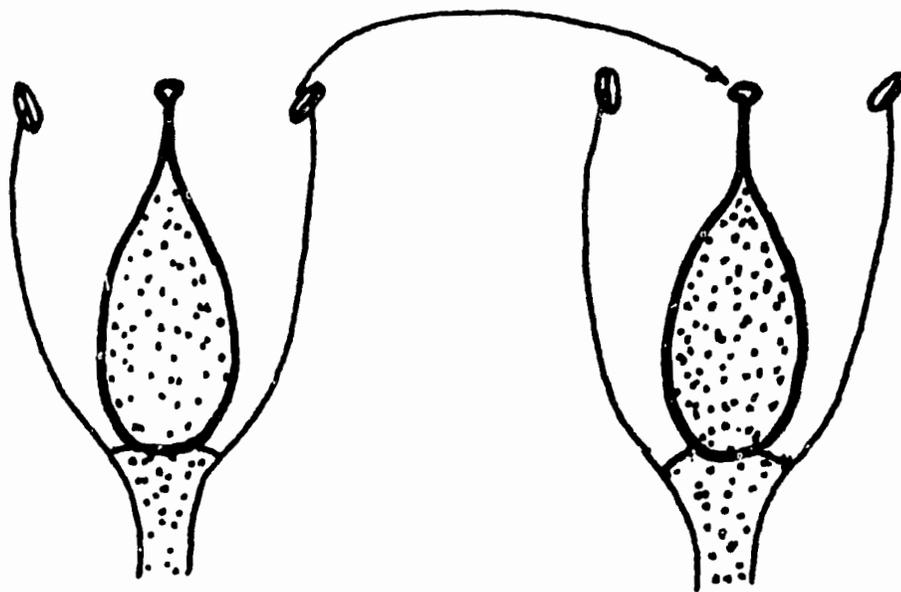
STRUCTURE DE L'OVULE



MODES DE POLLINISATION



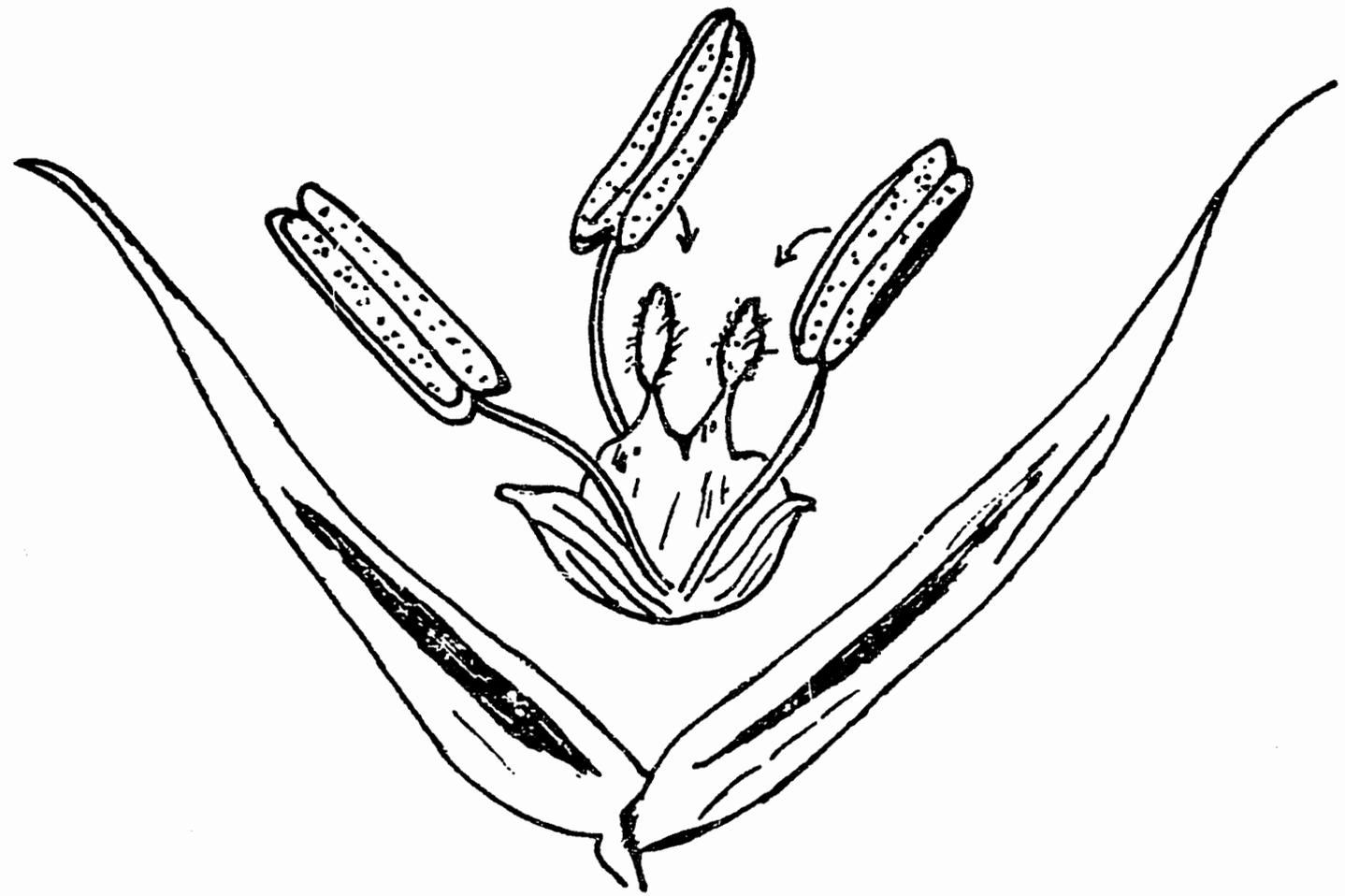
POLLINISATION DIRECTE



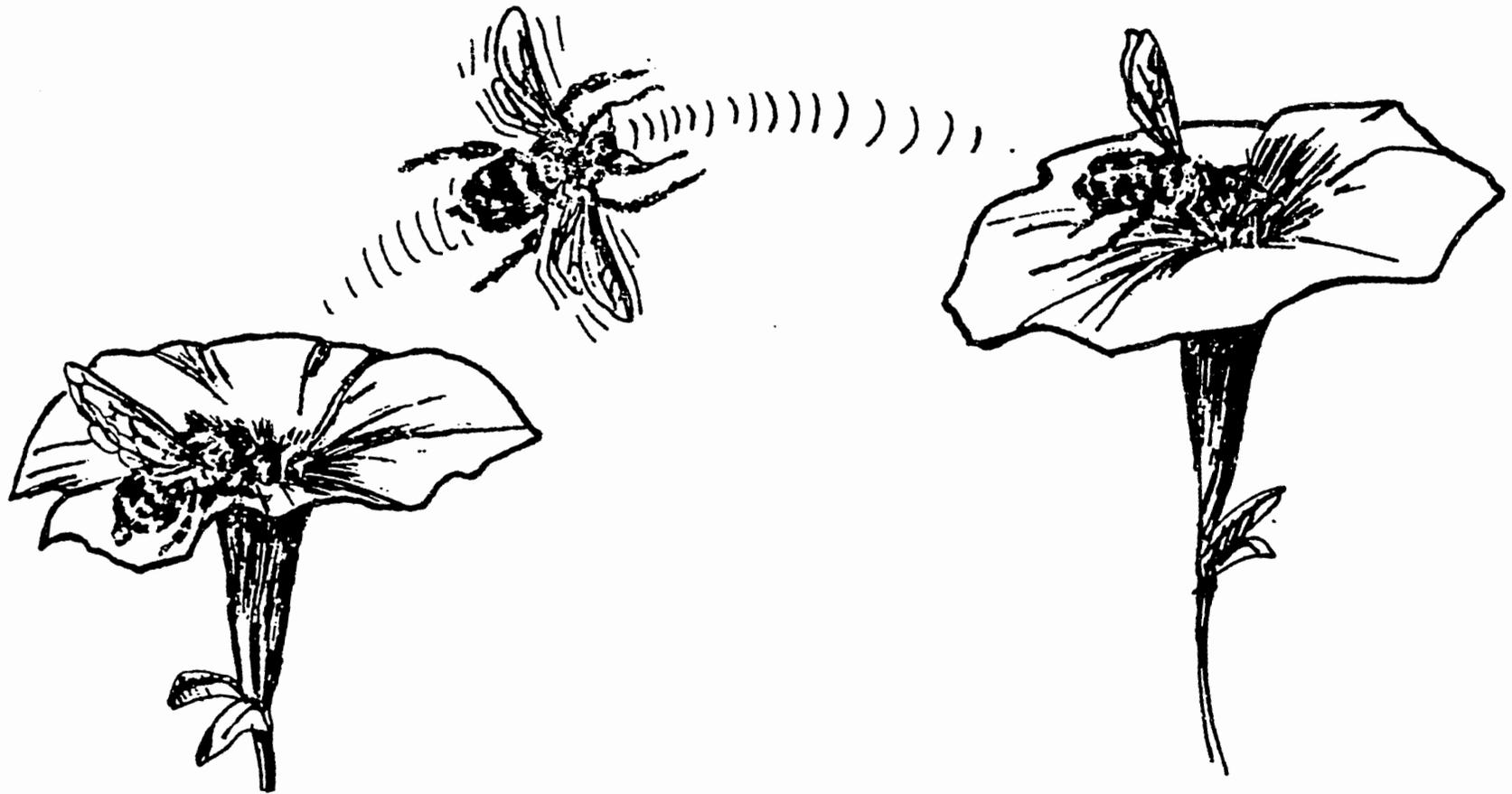
POLLINISATION INDIRECTE

118

POLLINISATION DIRECTE: AUTOFECONDATION



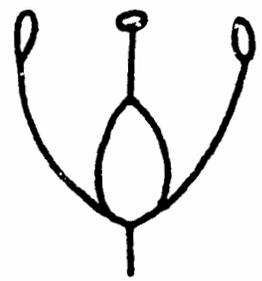
POLLINISATION PAR LES INSECTES



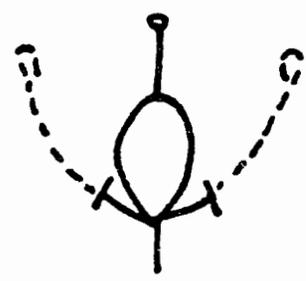
POLLINISATION PAR LA PESANTEUR ET LE VENT



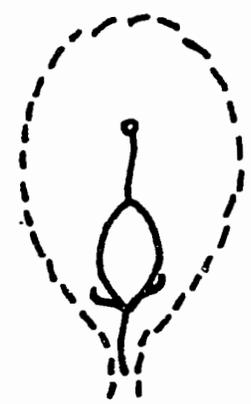
HYBRIDATION; POLLINISATION INDIRECTE par L'HOMME



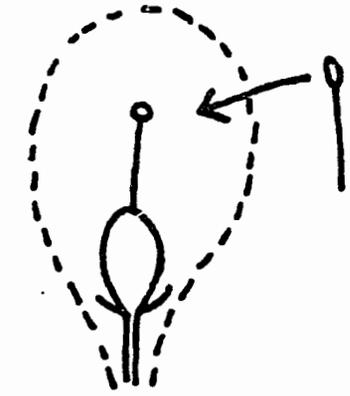
FLEUR ENTIERE



CASTRATION



PROTECTION
CONTRE L'ARRIVEE
DU POLLEN ETRANGER



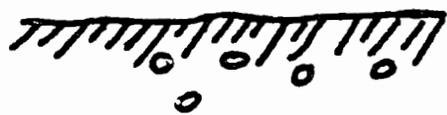
APPORT DE POLLEN
D'UNE AUTRE VARIETE

ETAMINE

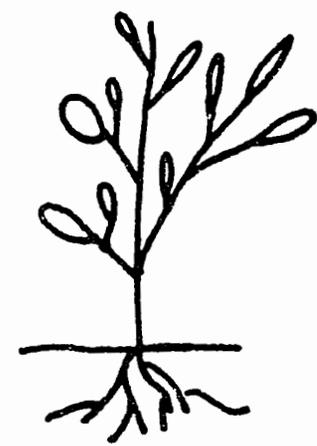
2/21



RECOLTE
DES
GRAINES



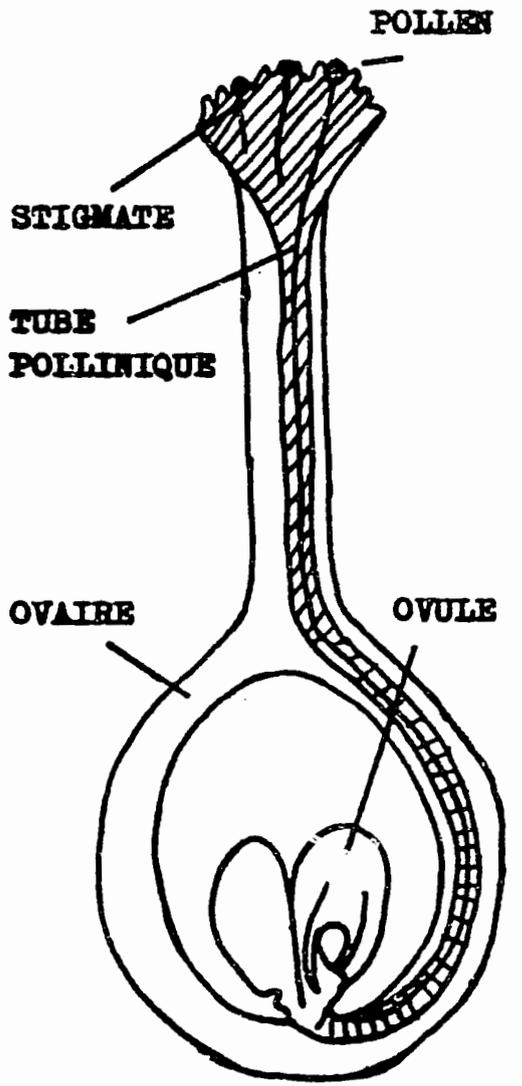
SEMIS



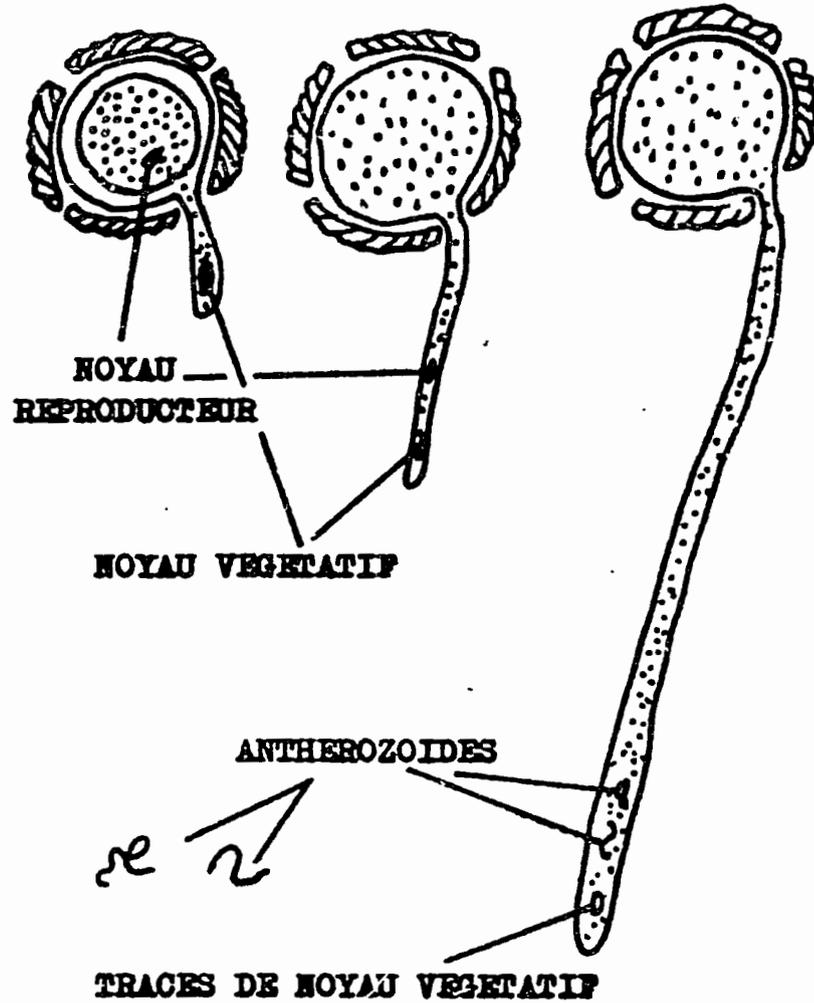
PLANTE HYBRIDE

TRANSFORMATION DU POLLEN SUR LE STIGMATE ET DANS LE PISTIL

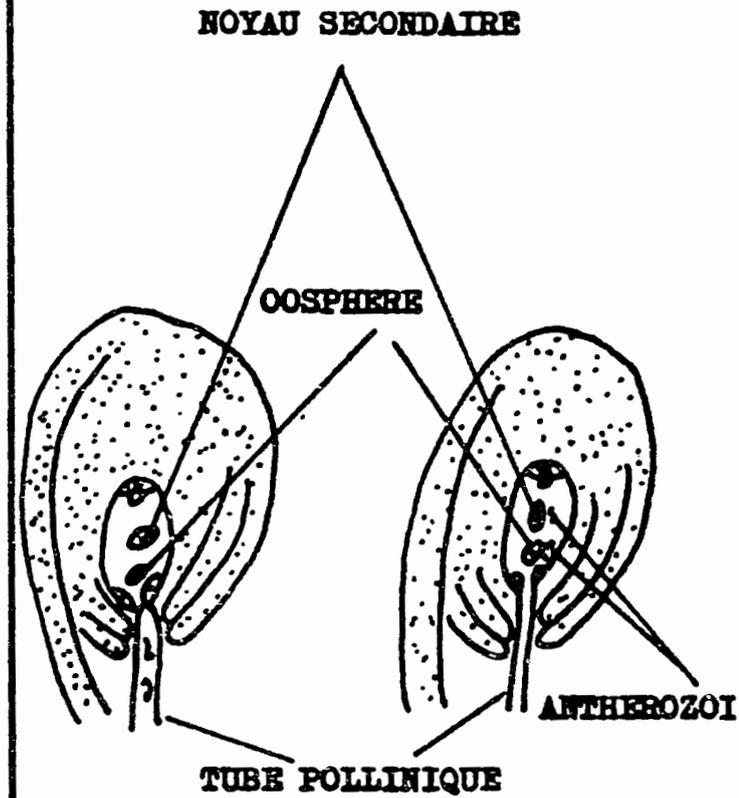
2



TRAJET DU TUBE POLLINIQUE

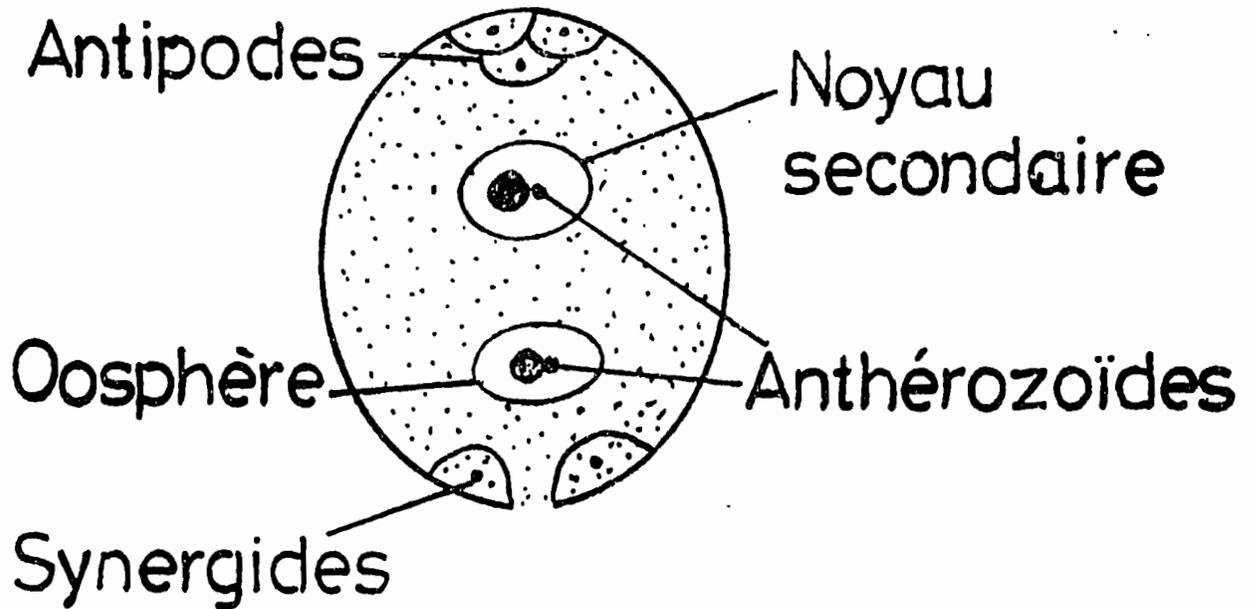


EVOLUTION DU TUBE POLLINIQUE

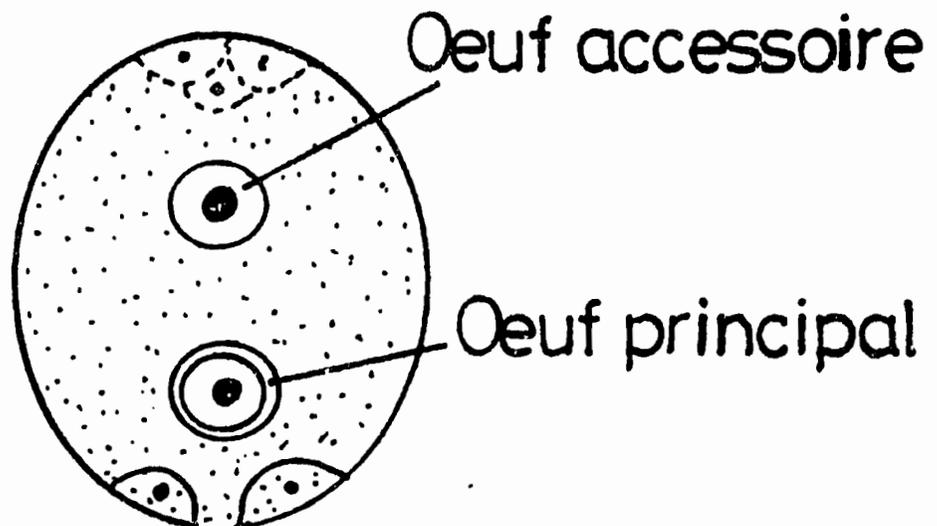


FIN DU TRAJET DU TUBE POLLINIQUE

FECONDATION PROPREMENT DITE



**LES ANTHÉROZOÏDES PÉNÈTRENT DANS L'OOSPHERE
ET DANS LE NOYAU SECONDAIRE**



**LES ANTHÉROZOÏDES S'UNISSENT A L'OOSPHERE
ET AU NOYAU SECONDAIRE**

UNITE 7

LE FRUIT

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- d'expliquer la formation du fruit ;
- d'identifier les différentes parties d'un fruit et leur origine ;
- de décrire les conditions nécessaires pour la formation normale des fruits ;
- de citer les caractères du fruit selon lesquels les fruits sont classés ;
- de distinguer un fruit vrai, un faux fruit et un fruit parthénocarpique ;
- d'identifier et décrire des différents types de fruits.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Que deviennent l'ovaire et l'ovule après la fécondation ?
2. Quelles sont les différentes parties d'un fruit ?
Expliquer leur origine.
3. Quelles sont les conditions nécessaires pour la formation normale des fruits ? Est-ce qu'il y a de cas exceptionnels ?
4. Selon quels caractères peut-on classer les fruits ?
5. Qu'est-ce qu'un fruit vrai ? Un faux fruit ? Un fruit parthénocarpique ?

6. Décrire les différents types de fruits vrais.
7. Décrire les différents types de faux fruits.
8. Comment la formation des fruits parthénocarpiques s'explique-t-elle ?

III. DISCUSSION

1. Que deviennent l'ovaire et l'ovule après la fécondation ?

- L'ovaire se transforme et devient un fruit ;
- L'ovule évolue en graine.

2. Quelles sont les différentes parties d'un fruit ?

Expliquer leur origine.

- L'épicarpe, provenant de l'épiderme externe de l'ovaire ;
- Le mésocarpe, issu du parenchyme de l'ovaire.
- L'endocarpe, provenant de l'épiderme interne de l'ovaire.

* L'ensemble s'appelle le péricarpe.

3. Quelles sont les conditions nécessaires pour la formation normale des fruits ? Est-ce qu'il y a de cas exceptionnels ?

- En général, la formation normale des fruits exige :
 - . La pollinisation ;
 - . Le développement de tubes polliniques ;
 - . Le développement d'une ou de plusieurs graines
- Une fécondation partielle empêche l'évolution complète d'un fruit.

- Certains fruits proviennent de la croissance d'un ovaire où les ovules ne se développent pas (fruits parthénocarpiques).

4. Selon quels caractères peut-on classer les fruits ?

- Selon la consistance de leur péricarpe, les fruits sont classés en deux groupes :
 - . Les fruits secs ;
 - . Les fruits charnus.
- Dans chaque groupe, on classe les fruits selon les caractères suivants :
 - . L'ouverture ou fermeture à maturité ;
 - . Le nombre et la position des fentes ou des pores de déhiscence ;
 - . Le nombre de graines par fruit ;
 - . L'étendue de contact entre fruit et graine.

5. Qu'est-ce qu'un fruit vrai ? Un faux fruit ? Un Fruit parthénocarpique ?

- Un fruit vrai provient du développement d'un ovaire dans lequel l'ovule a été fécondé. Il renferme une ou plusieurs graines.
- Un faux fruit est issu du développement, en plus de l'ovaire, d'une autre partie de la fleur, du réceptacle par exemple.
- Un fruit parthénocarpique résulte du développement d'un ovaire dans lequel l'ovule n'a pas été fécondé.

6. Décrire les différents types de fruits vrais.

6.1. Fruits charnus : péricarpe épais et riche en eau.

a. Baies : endocarpe formé d'une mince pellicule, non lignifié.

- Baies à une graine : la datte
- Baies à plusieurs graines : la tomate, l'aubergine.

b. Drupes : endocarpe dur et sclérifié

- Drupes à une graine : la mangue, le karité
- Drupes à plusieurs graines : la drupe de café.

6.2. Fruits secs : péricarpe mince, ligneux et pauvre en eau.

a. Fruits secs indéhiscents ou akènes : ne s'ouvrant pas à maturité. Le plus souvent ces akènes ne contiennent qu'une seule graine.

- Les Samares : akènes dont le péricarpe porte des ailes (chez le Terminalia).
- Les Caryopses : akènes chez lesquels la graine est intimement soudée au péricarpe (grains de céréales : mil, sorgho, riz).

b. Fruits secs déhiscents : s'ouvrant à maturité, soit par des fentes, soit par des pores.

- La follicule : formée par une seule carpelle et s'ouvrant par une fente (le fruit de Calotropus procera).
- La gousse : issue d'une carpelle et s'ouvrant par deux fentes (Haricot, Arachide, Tamarin).
- La silique : constituée par deux carpelles soudées et s'ouvrant par quatre fentes (Fruit de chou).

- La capsule (ou pixide) : formée par plusieurs carpelles soudées en une ou plusieurs loges et s'ouvrant par plusieurs fentes ou pores.
(Fruit de tabac, de cotonnier).

7. Décrire les différents types de faux fruits

7.1. Faux fruits issus d'une seule fleur

- Fruits simples : la pomme
- Fruits multiples : la fraise.

7.2. Faux fruits issus de plusieurs fleurs

- Fruits composés : la figue, l'ananas.

8. Comment la formation des fruits parthénocarpiques s'explique-t-elle ?

- Ce sont des fruits sans graine. Leur formation s'explique par l'intervention des phytohormones ou auxines. A très faible dose, ces substances sont capables de provoquer le développement des tissus en particulier ceux de l'ovaire (sans fécondation de l'ovule).

Exemples : Certaines variétés d'orange ou de raisin.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

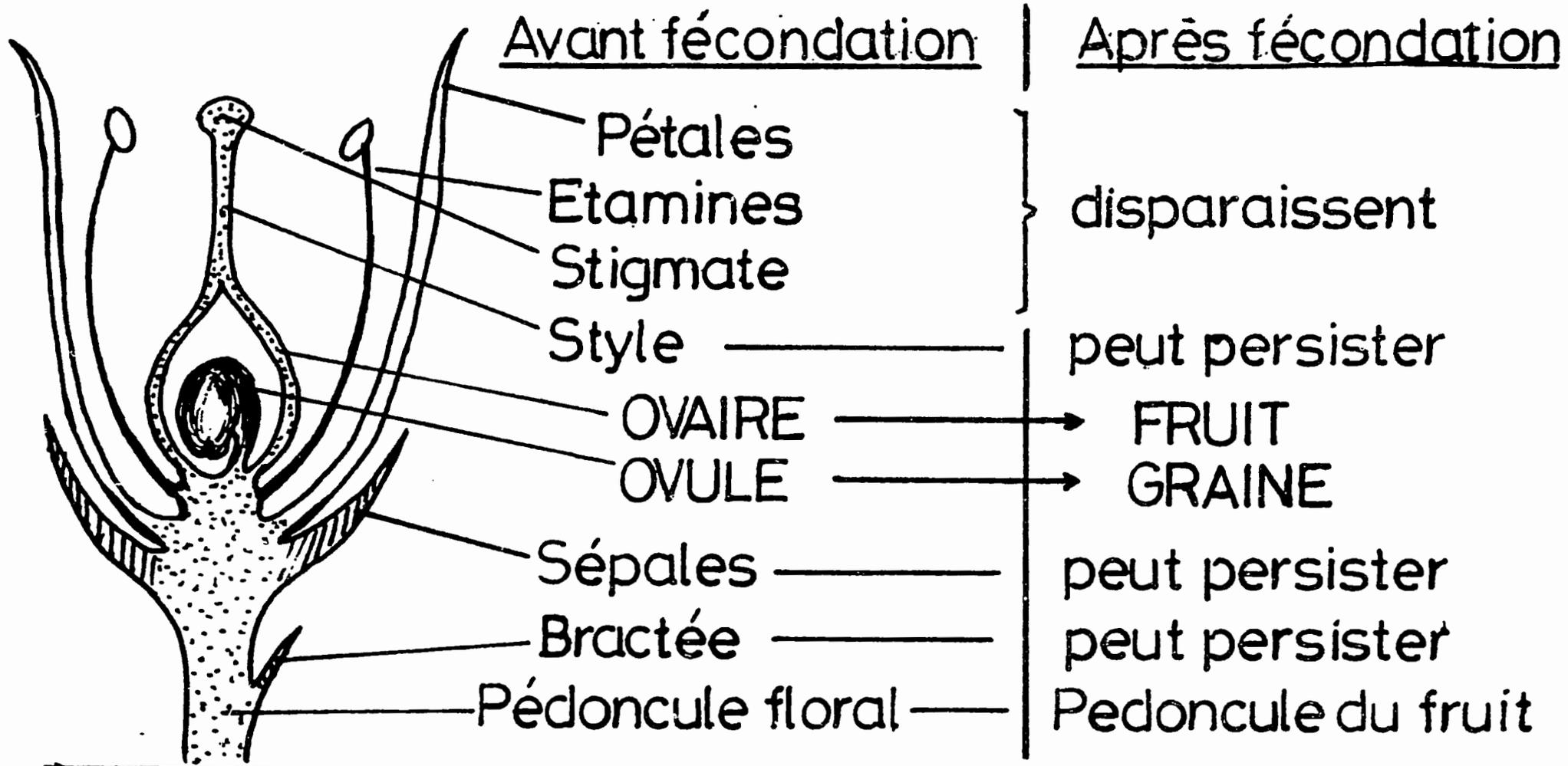
1. Enlever les étamines d'une fleur qui vient de s'épanouir, puis envelopper cette fleur de papier pour que le pollen ne puisse pas la franchir. Quelque temps après, noter que les différentes pièces florales se flétrissent et tombent. Le fruit ne se forme pas.

2. Montrer des échantillons de fruits. Faire identifier les parties des fruits, d'abord par des schémas, puis sur des échantillons actuels.
3. Apporter en classes des divers types de fruits et demander aux élèves d'en faire la classification.
4. Faire un tableau de classification des fruits de cultures étudiées en agriculture spéciale.

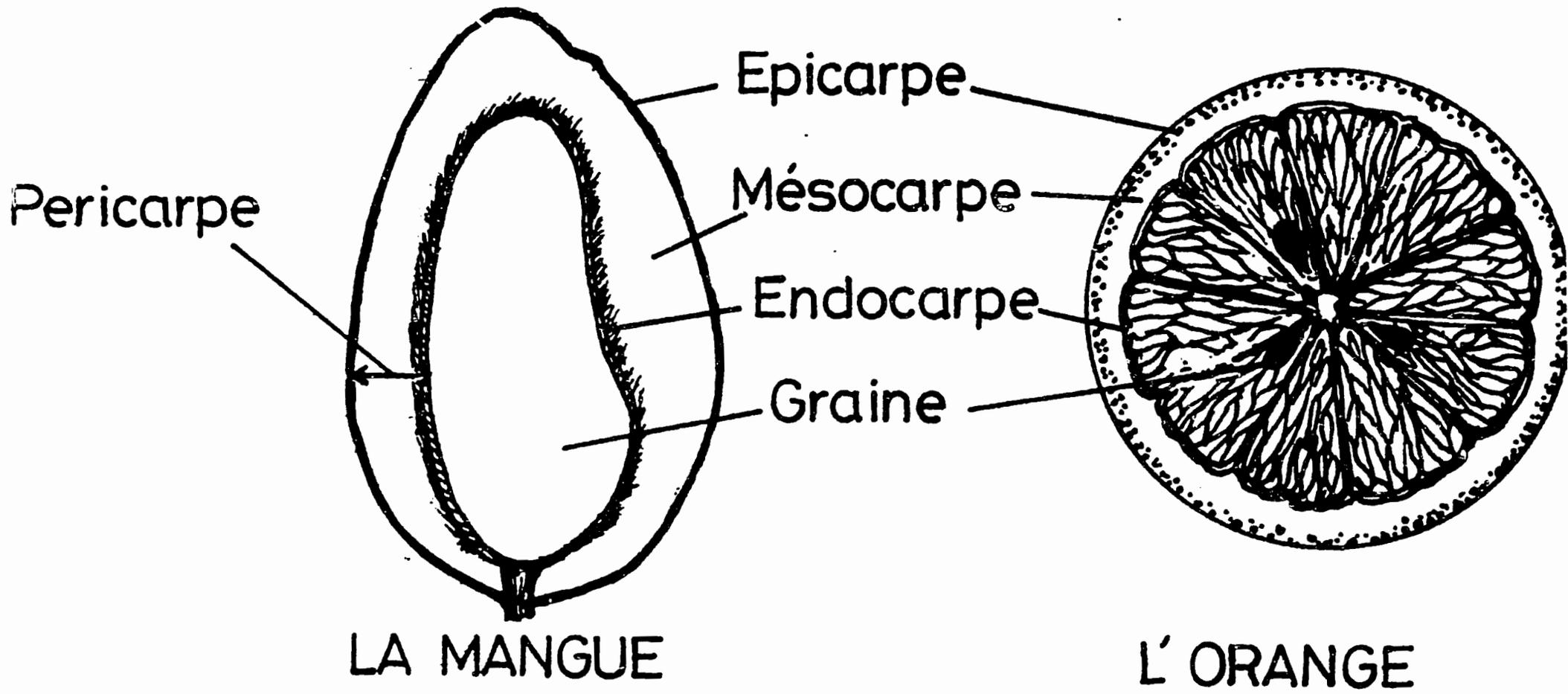
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ahizi, Jean et al - Biologie, Afrique et Pays Intertropicaux - Offset - Aubin, Poitiers, 1979.
2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J. B. Baillièrre, Paris, 1981.
3. Botanique, B.I.T. - Institut d'Economie Rurale - Bamako 1972.
4. Genin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture - J. B. Baillièrre, Paris 1981.
5. Jean-Prost, Pierre - Biologie Végétale, Tome I - J. B. Baillièrre et Fils, Paris, 1969.
6. Jean-Prost - La Botanique, Applications Agricoles et Horticoles, Tome I - J. B. Baillièrre, Paris.

TRANSFORMATION DE LA FLEUR EN FRUIT ET EN GRAINE

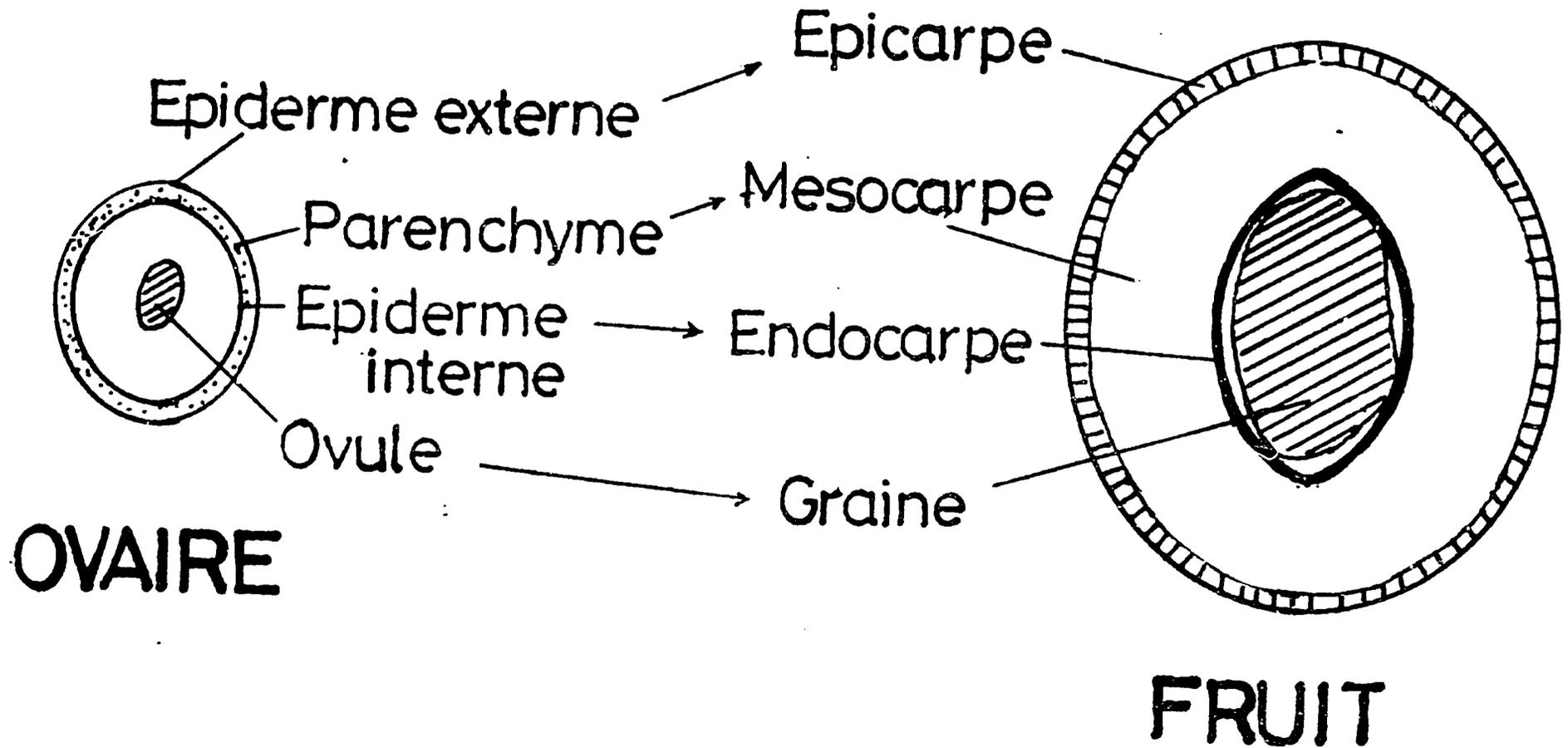


PARTIES DES FRUITS

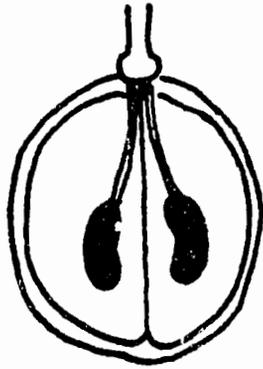


L'ORIGINE DES PARTIES DU FRUIT

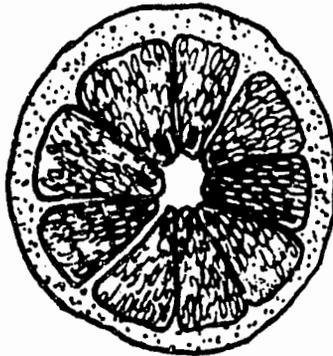
(COUPES TRANSVERSALES)



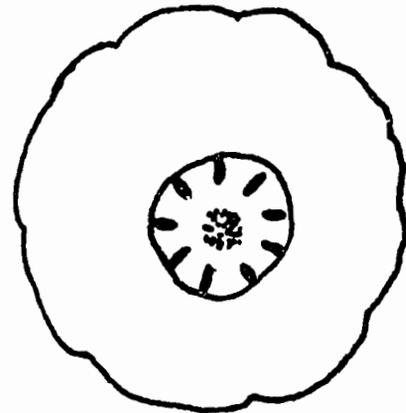
LES BAIES



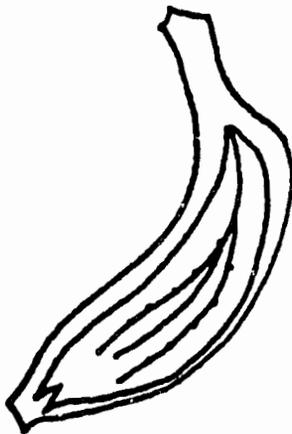
LA BAIE DU RAISIN



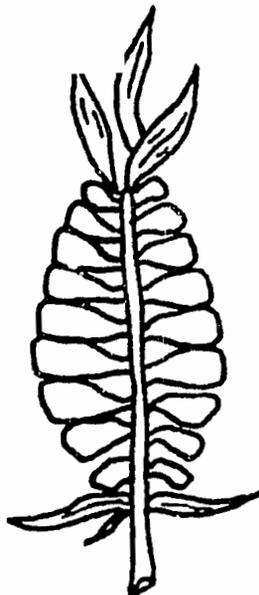
LES BAIES CHARNUES
DE L'ORANGE



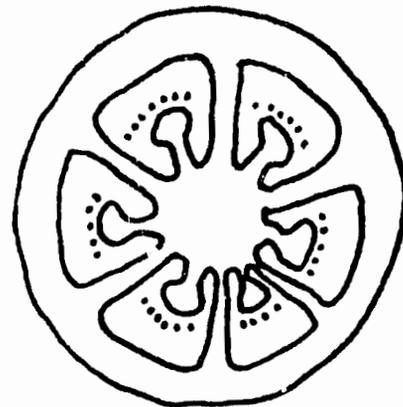
LES BAIES DU MELON



LA BAIE AUX PEPINS
AVORTES DE LA BANANE



LES BRACTEES A
L'EXTREMITÉ DES
BAIES DE L'ANANAS



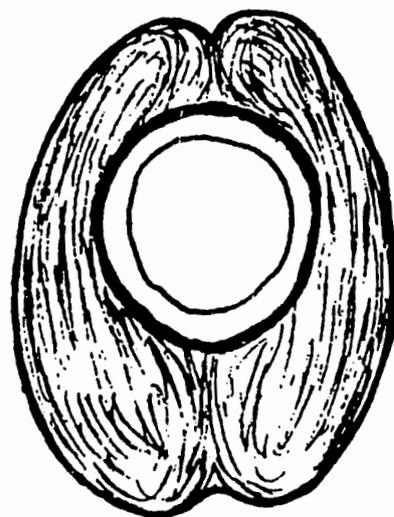
LA BAIE DE LA TOMATE

134

LES DRUPES

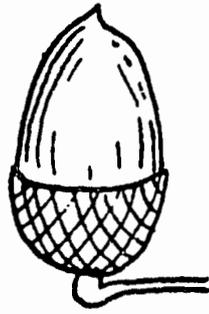


LA MANGUE

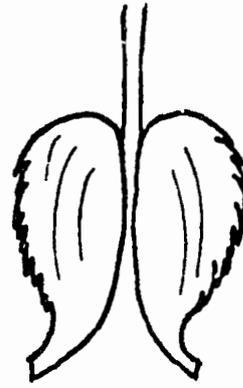


LE FRUIT DU COCOTIER

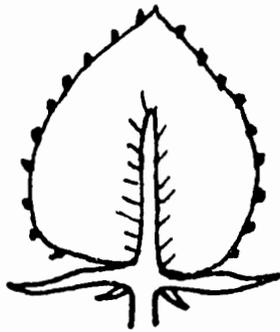
LES FRUITS SECS INDEHISCENTS



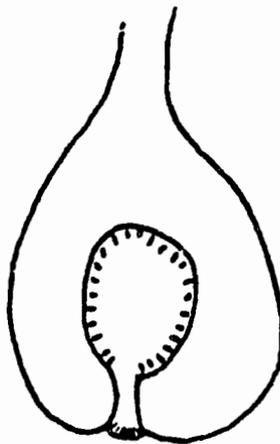
Akène du chêne



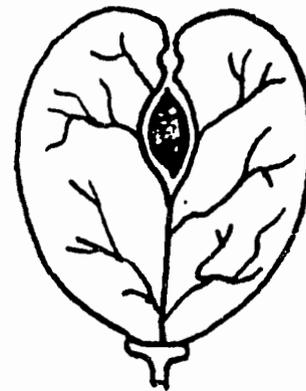
Diakène de
la carotte



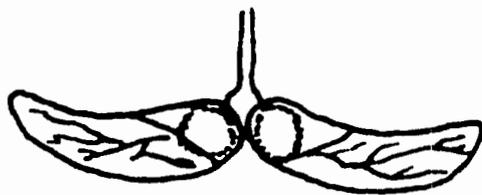
Polyakènes
de la fraise



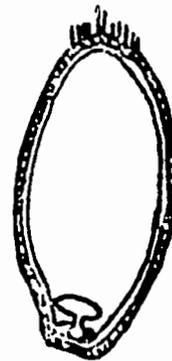
de la figue



Samare simple
de l'orme

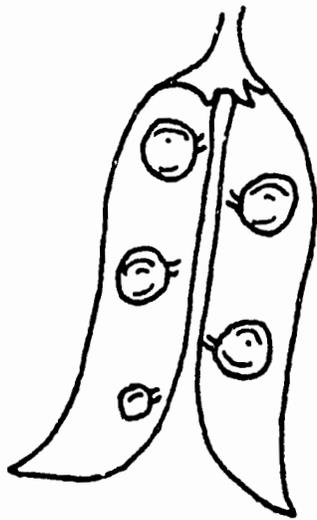


Samare double
de l'érable

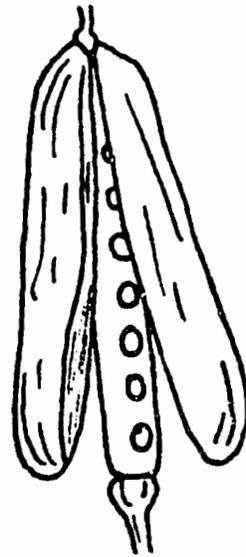


Caryopse du blé

LES FRUITS SECS DEHISCENTS



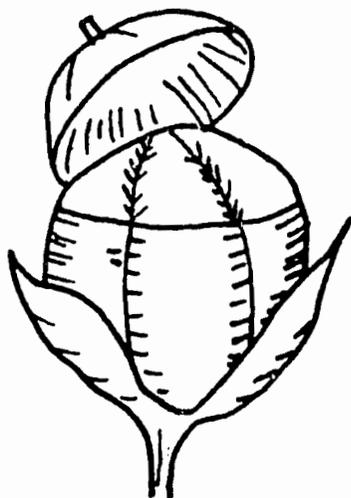
Gousse du pois



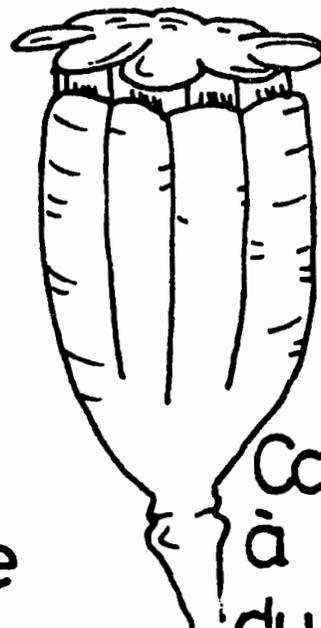
Silique du chou



Follicules de la pivoine

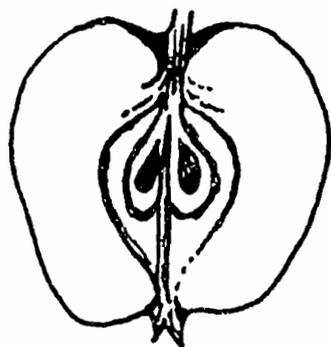


Capsule à couvercle
du mouron

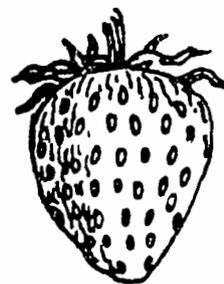


Capsule
à pores
du pavot

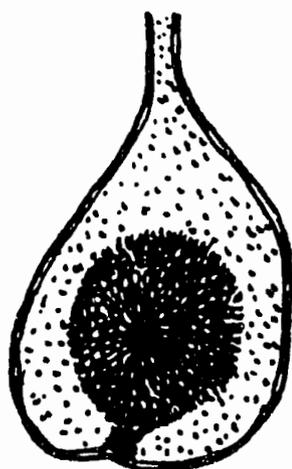
LES FAUX FRUITS



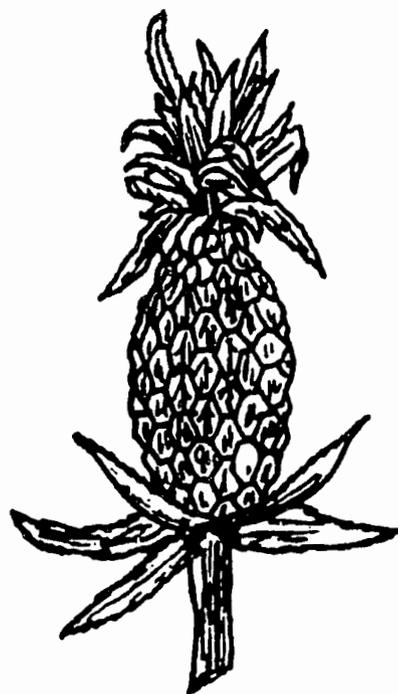
Pomme



Fraise



Figue



Anana

158

UNITE 8

LA GRAINE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable :

- d'expliquer la provenance d'une graine ;
- de décrire le rôle de la graine dans la vie d'une plante ;
- de citer les principales parties d'une graine et d'expliquer leur rôle ;
- de distinguer la différence entre une graine de monocotylédones et une graine de dicotylédones ;
- d'expliquer la germination ;
- de citer les facteurs externes qui provoquent la germination ;
- de citer les conditions internes qui constituent le pouvoir germinatif d'une graine ;
- de citer et d'expliquer les mesures à prendre pour assurer la conservation de la faculté germinative.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. D'où provient la graine ?
2. Décrire le rôle de la graine dans la vie de la plante.
3. Citer les principales parties d'une graine. Expliquer le rôle de chaque partie.

4. Quelle est la différence entre une graine de monocotylédones et une graine de dicotylédones ?
5. Comment s'effectue la germination ?
6. Quels sont les facteurs externes qui provoquent la germination ?
7. Citer les conditions internes qui constituent le pouvoir germinatif d'une graine.
8. Citer et expliquer les mesures à prendre pour assurer la conservation de la faculté germinative d'une semence.

III. DISCUSSION

1. D'où provient la graine ?

- La graine provient d'un ovule fécondé ;
- L'oeuf principal ou oeuf plantule évolue en embryon ou plantule ;
- L'oeuf accessoire ou oeuf albumen engendre la matière de réserve.

2. Décrire le rôle de la graine dans la vie de la plante

Le rôle de la graine dans la vie de la plante peut être double :

- La multiplication de l'espèce végétale ;
- Le support et le transfert des caractères héréditaires.

3. Citer les principales parties d'une graine. Expliquer le rôle de chaque partie.

Deux principales parties composent la graine ; ce sont :

3.1. Le tégument ou enveloppe jouant un rôle de protection.

3.2. L'amande qui comprend l'embryon ou plantule et souvent l'albumen. L'embryon comprend :

- La radicule de forme conique et située de côté du suspenseur ;
- La tigelle de forme cylindrique qui fait suite à la radicule ;
- La gemma petit bourgeon situé à l'extrémité de la tigelle ;
- Le ou les cotylédons qui sont de petites lames plus ou moins minces fixées sur les flancs de la gemme.

4. Quelle est la différence entre une graine de monocotylédones et une graine de dicotylédones ?

La différence entre une graine de monocotylédones et une graine de dicotylédones peut-être résumée par le tableau suivant :

	GRAINE DE MONOCOTYLEDONES	GRAINE DE DICOTYLEDONES
NOMBRE DE COTYLEDON	UN SEUL	DEUX
ASPECT DES COTYLEDONS	MINCE ET REDUIT A UNE ETROITE FEUILLE	VOLUMINEUX ET REMPLISSANT L'ENVELOPPE PROTECTRICE
ALBUMEN	ALBUMEN (albumen non complètement digéré par l'embryon)	SANS ALBUMEN (albumen complètement digéré par l'embryon)

5. Comment s'effectue la germination ?

Au cours de la germination, la graine absorbe l'eau soit par toute sa surface, soit par son micropyle (quand les téguments sont imperméables).

- Les parties vivantes (cotylédons et embryon) se gonflent et le tégument se déchire ;
- La radicule sort en premier ; s'allonge et s'enfonce verticalement dans le sol ;
- La tigelle et les parties qui la suivent, s'élèvent.

6. Quels sont les facteurs externes qui provoquent la germination ?

Les facteurs externes qui provoquent la germination sont de trois ordres :

- Une humidité suffisante ;
- Une température optimale ;
- Une bonne aération.

7. Citer les conditions internes qui constituent le pouvoir germinatif d'une graine ?

Pour pouvoir germer, une graine doit posséder les conditions internes suivantes :

- Etre mûre
- Etre vivante
- Etre perméable à l'eau
- Etre bien constituée dans toutes les parties.

8. Citer et expliquer les mesures à prendre pour assurer la conservation de la faculté germinative d'une semence ?

La conservation de la faculté germinative vise deux objectifs :

- Maintenir l'embryon vivante
- Eviter l'oxydation de toute la matière de réserve.

Les mesures à prendre sont :

8.1. Sécher correctement les graines par exposition au soleil (14-15 % d'humidité). Une très grande humidité favorise la transpiration de l'embryon. Elle occasionne donc une perte de poids très importante.

8.2. Conserver à de très basses températures. Les températures très élevées tout en accélérant la transpiration et la respiration peuvent détruire l'embryon lorsqu'elles sont exagérées.

8.3. Eviter les endroits humides et non aérés. Le manque d'aération entraîne une fermentation de la matière de réserve.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

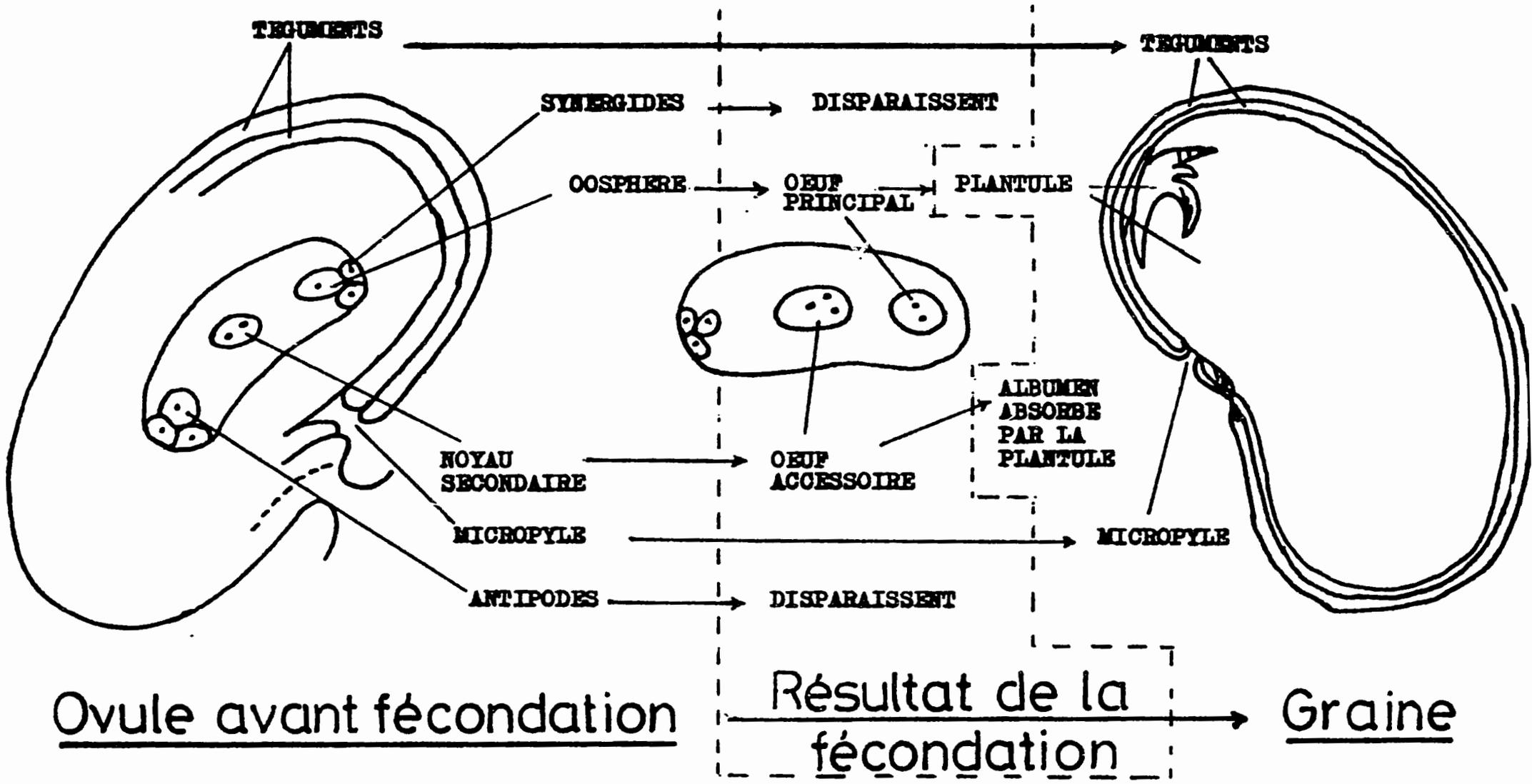
1. Apporter en classe les graines de différentes plantes (maïs, haricot, niébé, sorgho, orangier, manguiers...). Faire les dissection des graines et observer les parties de celles-ci.
2. Demander aux élèves d'observer et comparer la graine d'haricot et la graine de maïs en ce qui concerne les parties morphologiques.
3. Faire germer plusieurs types de graines sous différentes conditions (externes et internes) et noter les effets qui en résultent.

4. Comparer la germination des graines de dicotylédones et celle des graines de monocotylédones en faisant germer des graines de maïs et d'haricot.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ahizi, Jean et al. - Biologie, Afrique et Pays Intertropicaux - Offset - Auban, Poitiers, 1979.
2. Bossard (R.) et Cuisance (P.) - Botanique et Techniques Horticoles - J. B. Baillièrre, Paris, 1981.
3. Botanique, B.I.T. - Institut d'Economie Rurale - Bamako, 1972.
4. Genin (A.) - La Botanique Appliquée à l'Horticulture - J. B. Baillièrre, Paris, 1981.
5. Jean-Prost, Pierre - Biologie Végétale Tome I - J. B. Baillièrre et Fils, Paris, 1969.
6. Jean-Prost - La Botanique, Applications Agricoles et Horticoles, Tome I - J. B. Baillièrre, Paris.

TRANSFORMATION DE L'OVULE EN GRAINE

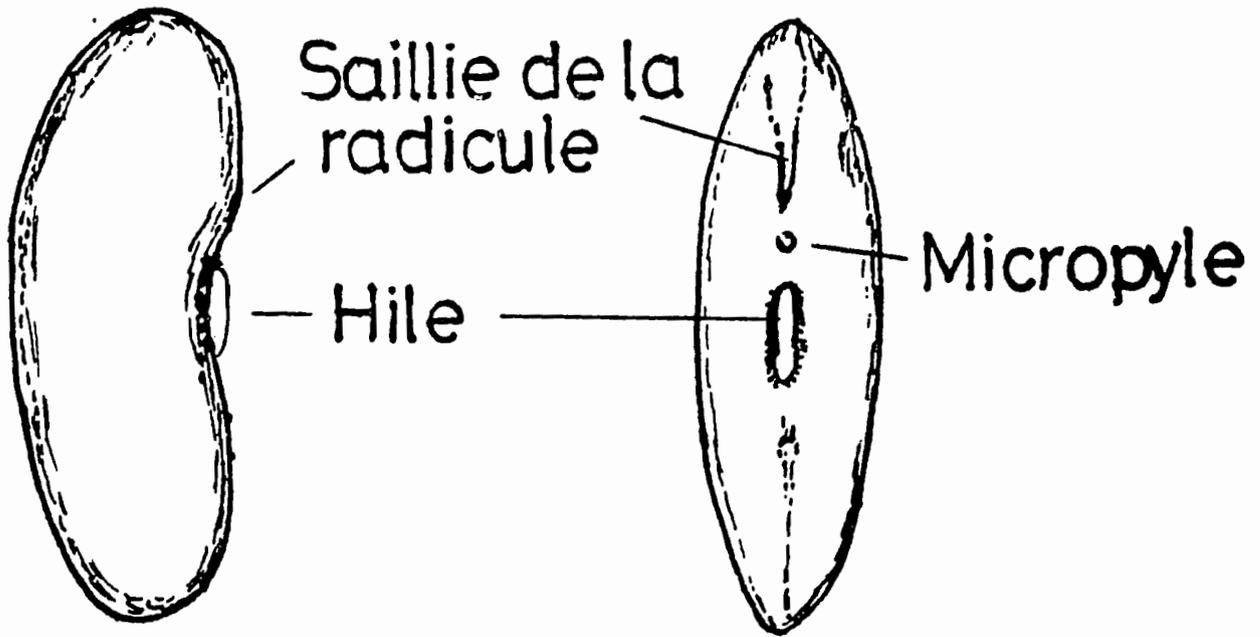


Ovule avant fécondation

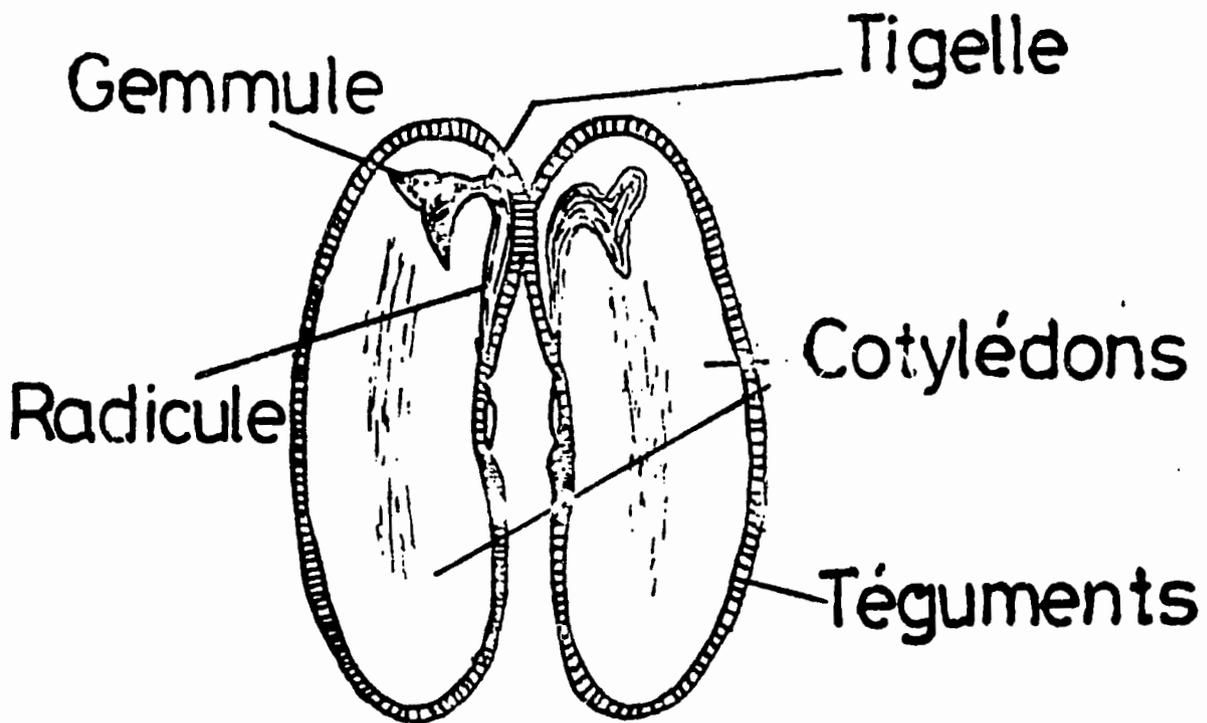
Résultat de la fécondation

Graine

GRAINE DE HARICOT



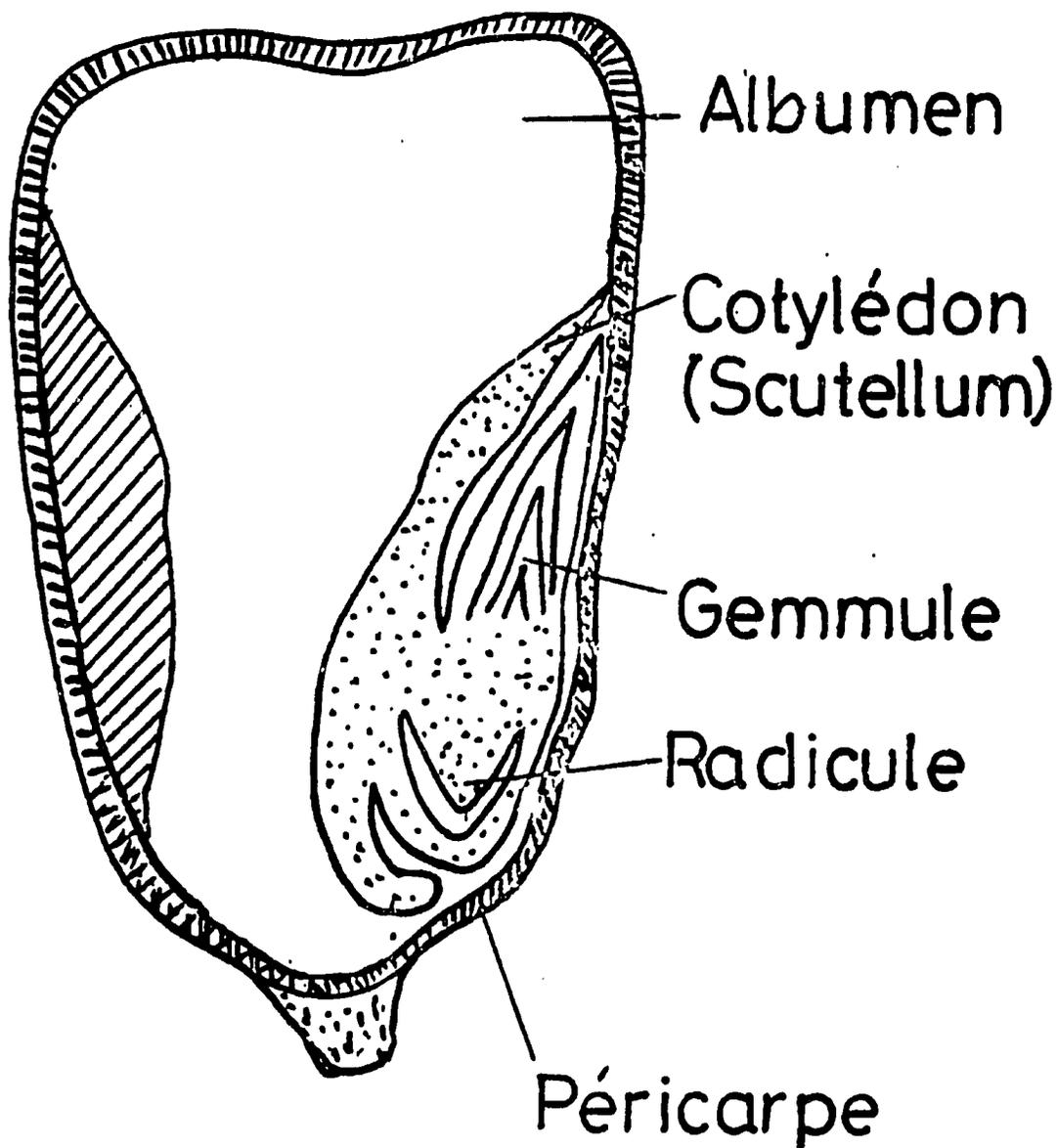
GRAINE ENTIERE



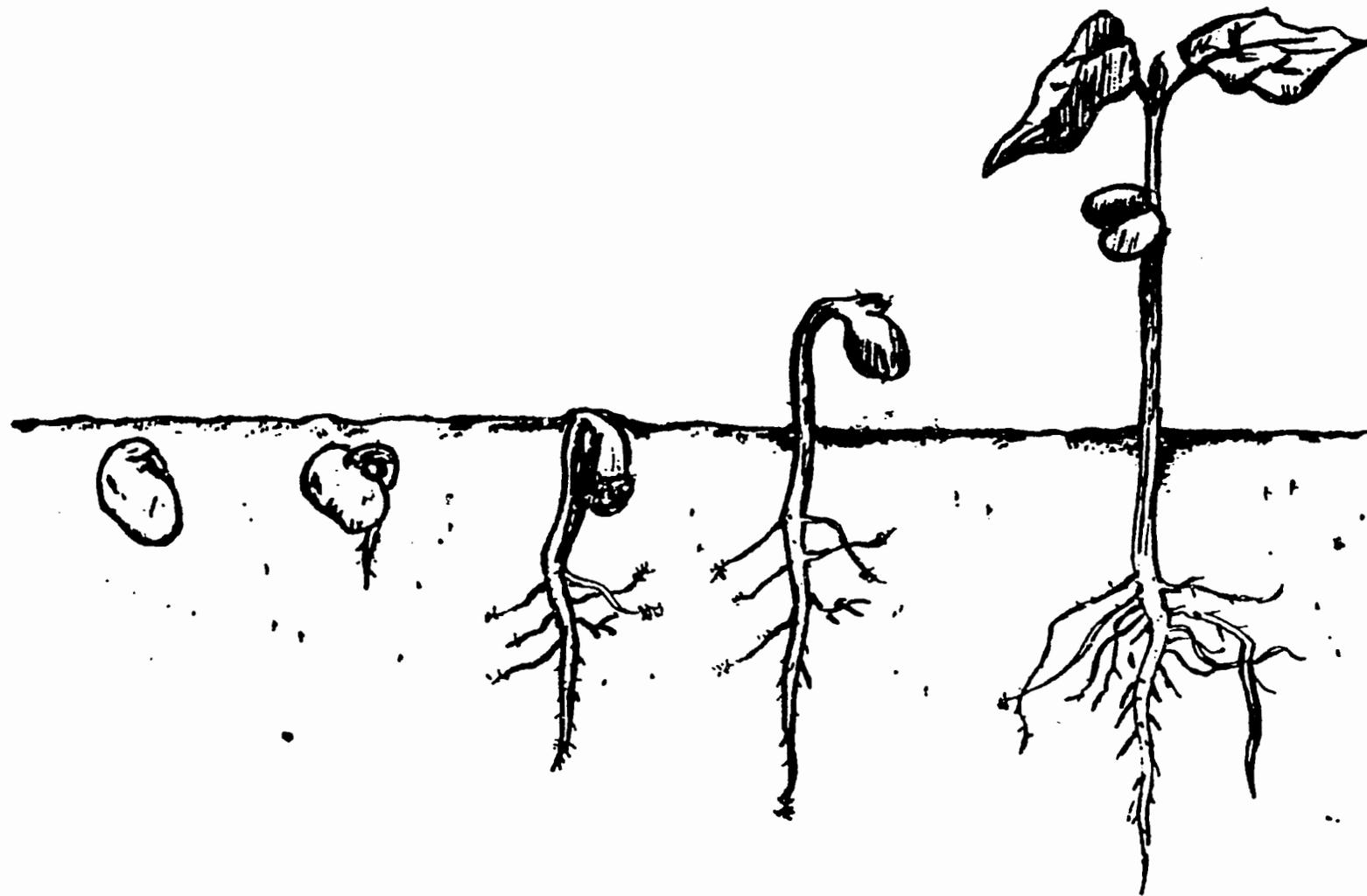
GRAINE OUVERTE

146

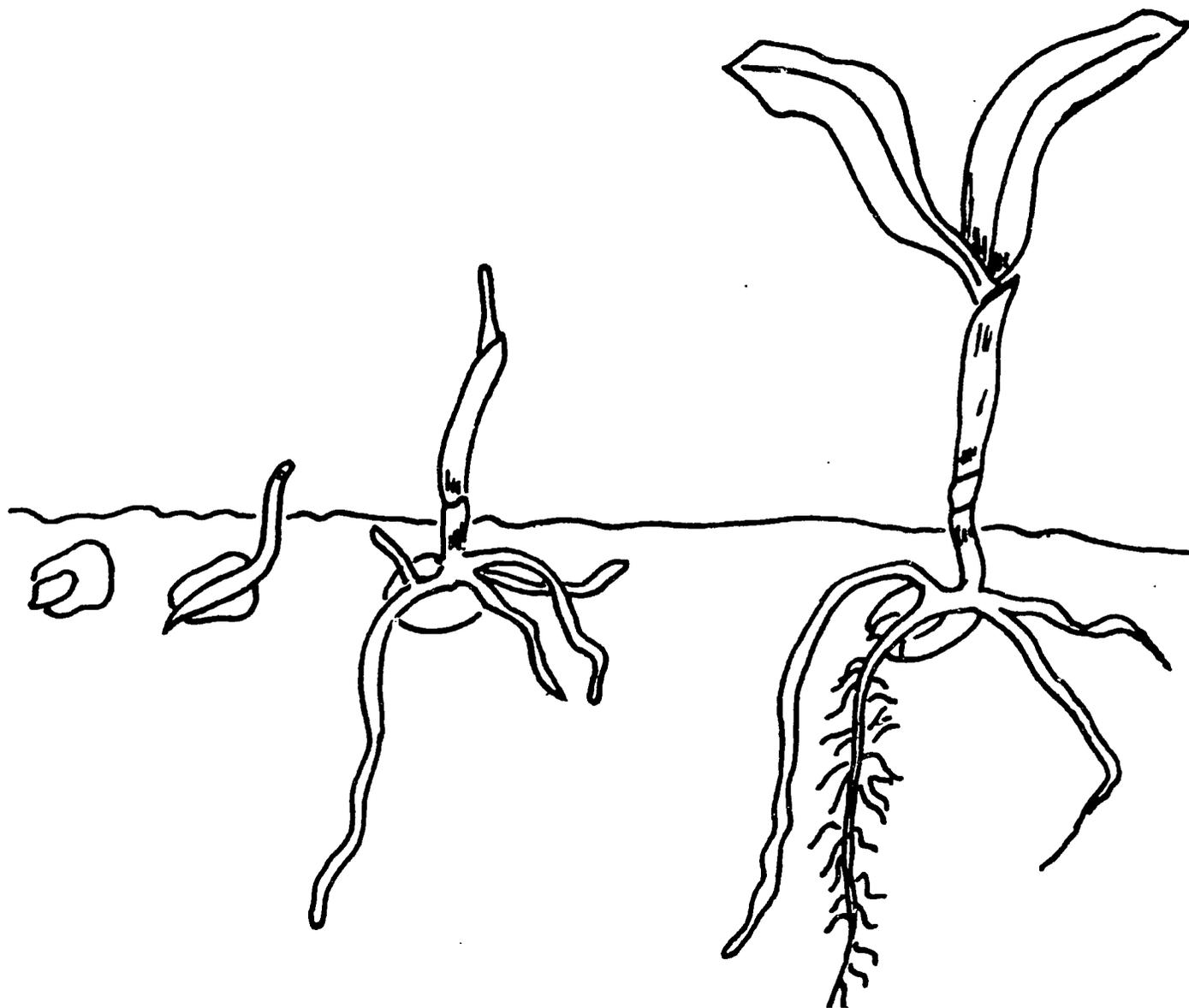
COUPE D'UN GRAIN DE MAÏS



GERMINATION D'UN GRAIN D'HARICOT



GERMINATION D'UN GRAIN DE MAÏS



1/5/1