

# Morphologie des organes végétaux : fleurs, fruits et graines



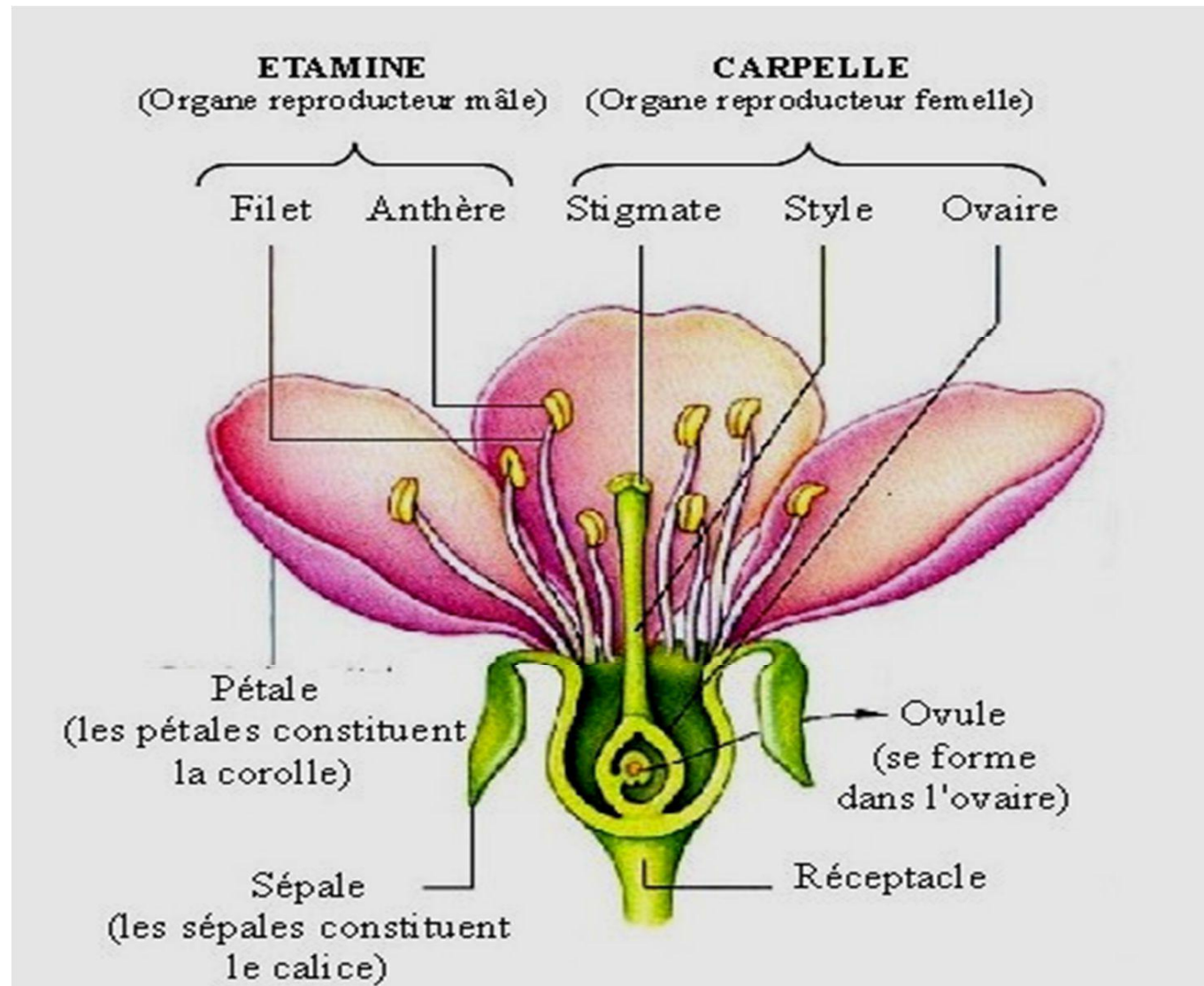
# I. Morphologie de la fleur

## I. LA FLEUR

Chez les **angiospermes une fleur est :**

- Comme une tige hautement modifiée à croissance déterminée;
- Constituée du **pédoncule**, du **réceptacle** et de **4 verticilles** (Pièces florales rangées en cercle). Ces **4 verticilles** sont : **le calice et la corolle** (pièces stériles), **l'androcée et le gynécée** (pièces fertiles);
- Certaines plantes ont des **fleurs isolées** (solitaires), mais beaucoup ont des **fleurs réunies en petits "bouquets"** appelés **inflorescence** :
  - Une **fleur isolée** est portée par un **pédoncule**;
  - Une **fleur sessile** (dont le pédoncule est absent);
  - Dans une inflorescence, l'axe qui porte une **fleur individuelle** est appelé le **pédicelle**.

## Schéma d'une fleur d'Angiospermes



# 1. Le périanthe

Le **périanthe** est l'ensemble de **pièces stériles**, composé de 2 verticilles : **corolle** et **calice**.

## 1.1. Le calice :

Le **calice** est composé des **sépales** qui sont des pièces souvent **verdâtres d'aspect foliacé**, situé à la base de la fleur. Le **calice** prend différentes formes:

- Un **calice dialysépale** (Les sépales sont libres);
- Un **calice gamosépale** (Les sépales sont soudés entre eux).

La persistance du calice est également variable :

- Un **calice** est **caduc** lorsqu'il tombe aussitôt la fleur épanouie ;
- Un **calice** est **persistant** lorsqu'il subsiste jusqu'à la maturation du fruit.

## 1.2. La corolle :

La **corolle** est formée par l'ensemble des **pétales** qui sont plus grands que les **sépales**, souvent vivement colorés. Les **pétales** sont situés au-dessus des **sépales**. Lorsque les **pétales** et les **sépales** ont la **même apparence** (c'est-à-dire difficile à distinguer entre eux), on appelle la pièce florale: un **tépale** et l'ensemble des tépales: un **périgone**.

On distingue différentes formes de corolles :





- **Corolle dialypétale** (les pétales sont libres);
- **Corolle gamopétale** (les pétales sont soudés entre eux)

Une **fleur** est **actinomorphe**, lorsque les **sépales** et les **pétales** présentent une symétrie radiale. Une **fleur** est **zygomorphe**, lorsque les **sépales** et les **pétales** présentent une symétrie axiale,

## Quelques définitions :

- **Fleur à symétrie radiale** : On décrit l'axe de **symétrie de la fleur**, comme celui d'une étoile. Les pétales de sa corolle, tous semblables, sont rangés autour du réceptacle "**comme une étoile**".
- **Fleur à symétrie axiale** : Une fleur dont les pièces sont disposées de manière symétriques par rapport à son axe.

## Fleur actinomorphe et zygomorphe

			
<i>Potentilla recta</i>	<i>Viola arvensis</i> subsp <i>megalantha</i>	<i>Campanula barbata</i>	<i>Galeopsis ladanum</i>
actinomorphe	zygomorphe	actinomorphe	zygomorphe
Corolle dialypétale		Corolle gamopétale	

## 2. Les pièces fertiles (organes reproducteurs)

Les **pièces fertiles** sont des organes reproducteurs directement impliqués dans la reproduction. Ils sont composés de 2 verticilles : **l'androcée** et **le gynécée**.

### 2.1. L'androcée

L'**androcée** est l'organe reproducteur mâle de la plante, formé par **l'ensemble des étamines** disposées en **spiraales** ou en **verticilles** sur le réceptacle. Chaque étamine est constituée d' :

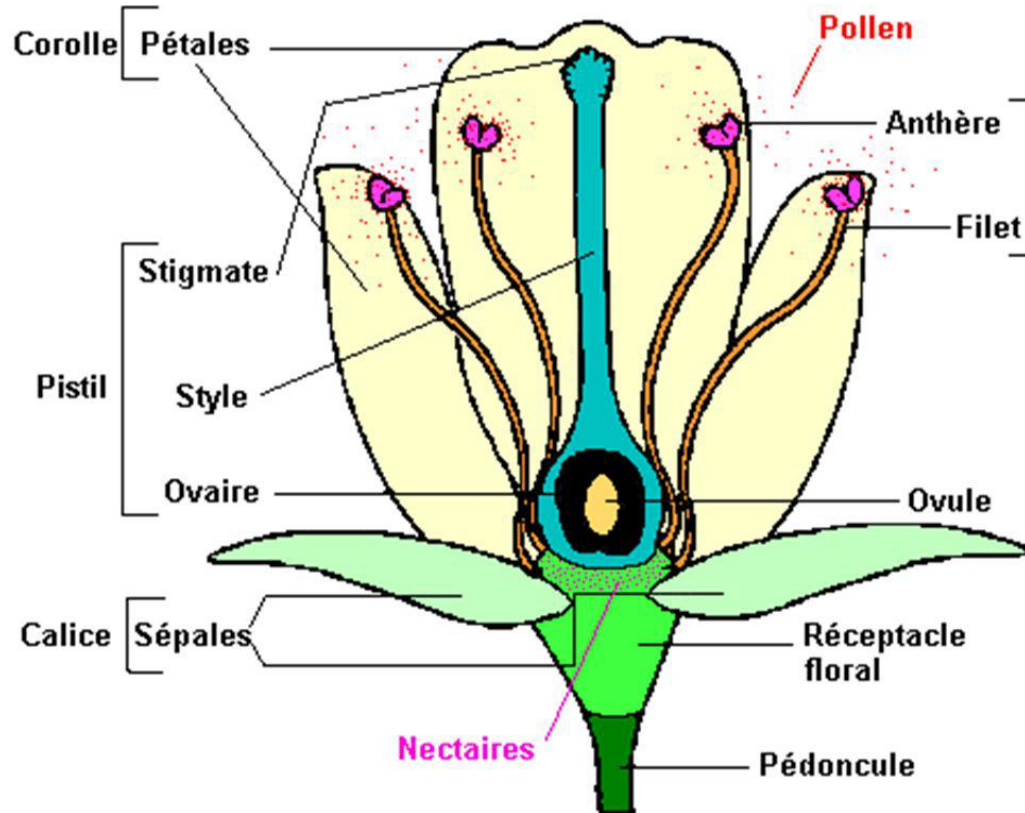
**a.** Une partie inférieure le plus souvent cylindrique, grêle et allongée (**=filet**) assurant la fixation de l'étamine sur le réceptacle

**b.** Une partie supérieure de forme très variable, appelée **anthère**.

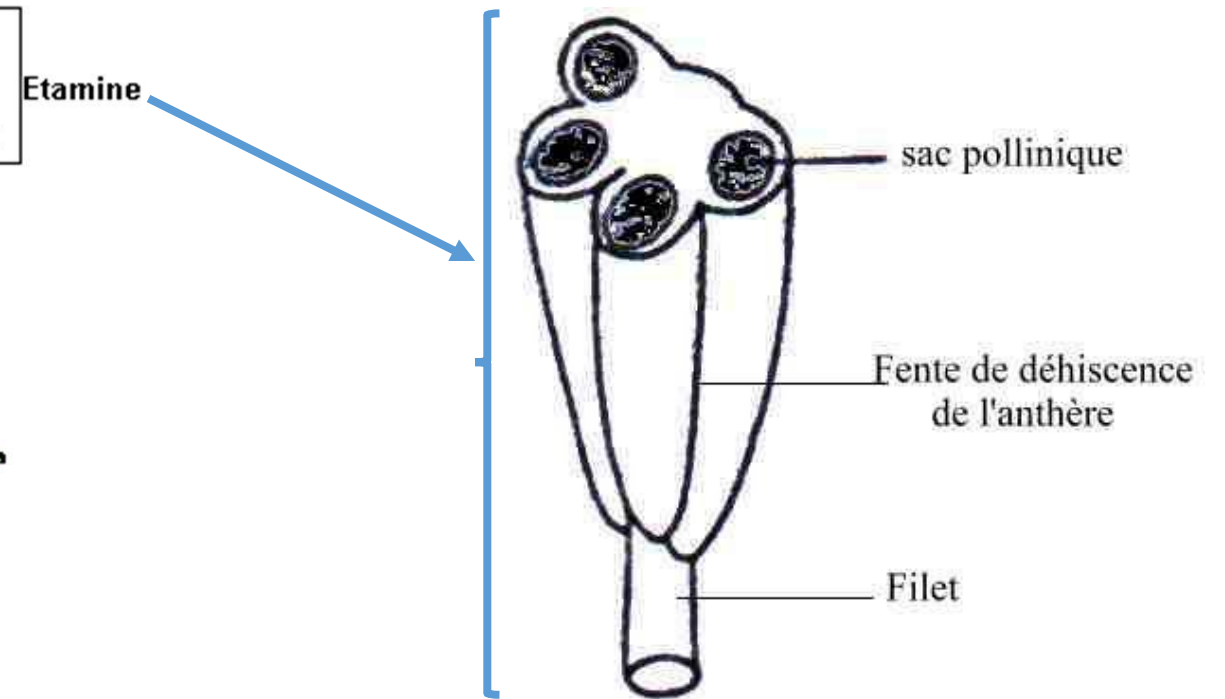
L'**anthère** est généralement formée de deux **thèques**, unies par un **connectif** (prolongement du filet); chaque thèque renferme deux **sacs polliniques**. La libération du pollen se fait par déhiscence des anthères (ouverture des anthères).

Les étamines sont implantées directement sur le réceptacle. Il existe également des étamines stériles, appelées **staminodes**

# I. Morphologie de la fleur

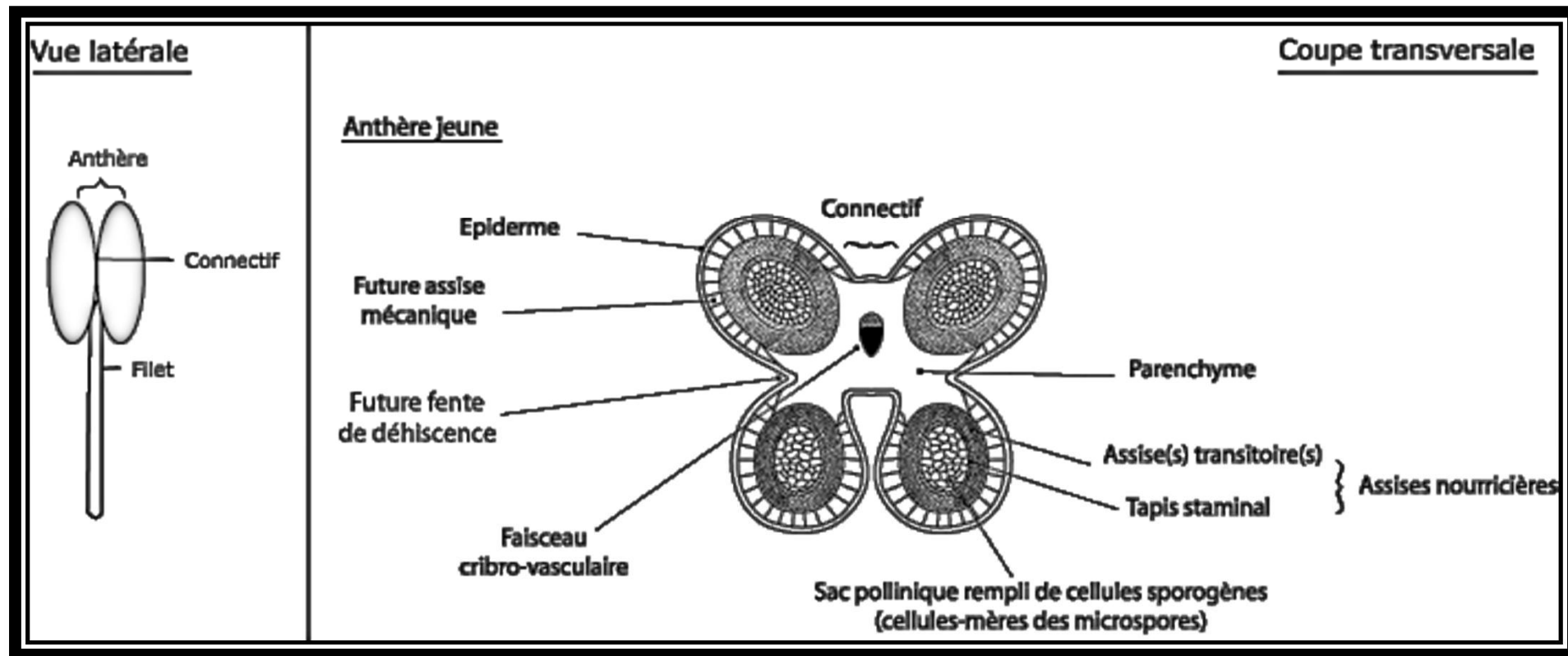


Coupe d'une fleur angiosperme



Etamine

# I. Morphologie de la fleur



Etamine et coupes transversales d'anthères

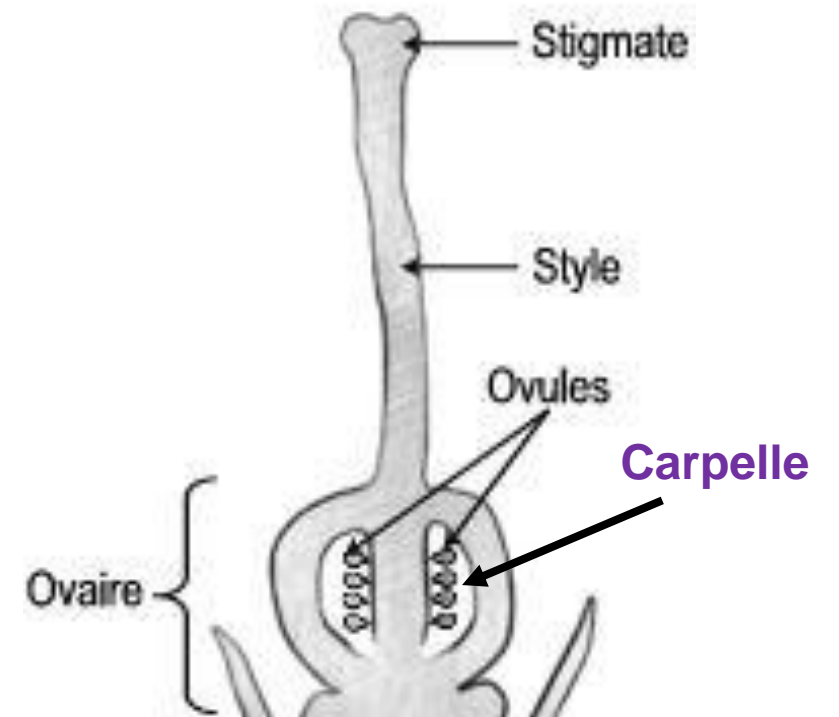
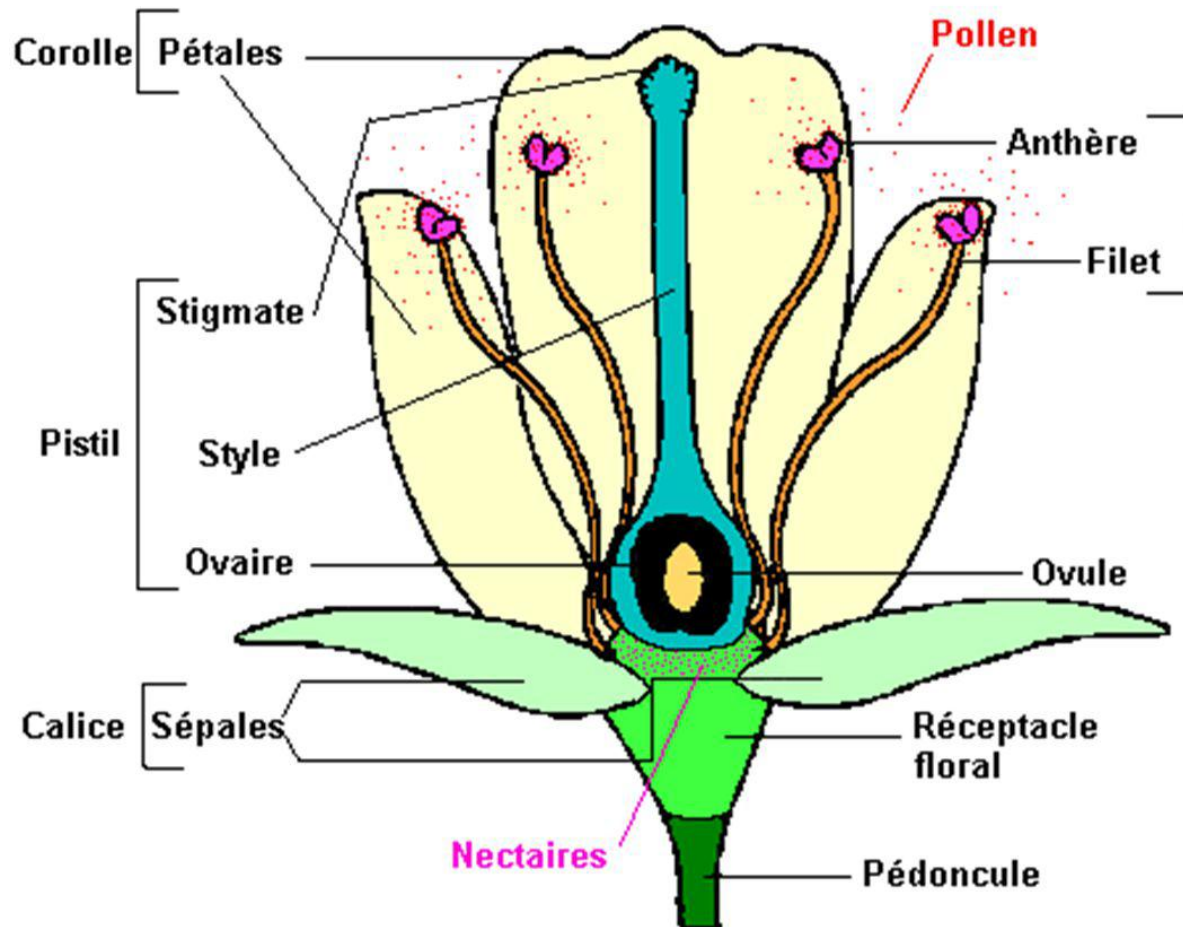
## 2.2. Le gynécée

Le **gynécée** ou **pistil**, organe reproducteur femelle de la plante, formé **par un ou plusieurs carpelles**, d'une même fleur, libres ou soudés entre eux. Les carpelles contiennent dans leurs loges un ou plusieurs ovules bien protégés.

Le **gynécée** est organisé en :

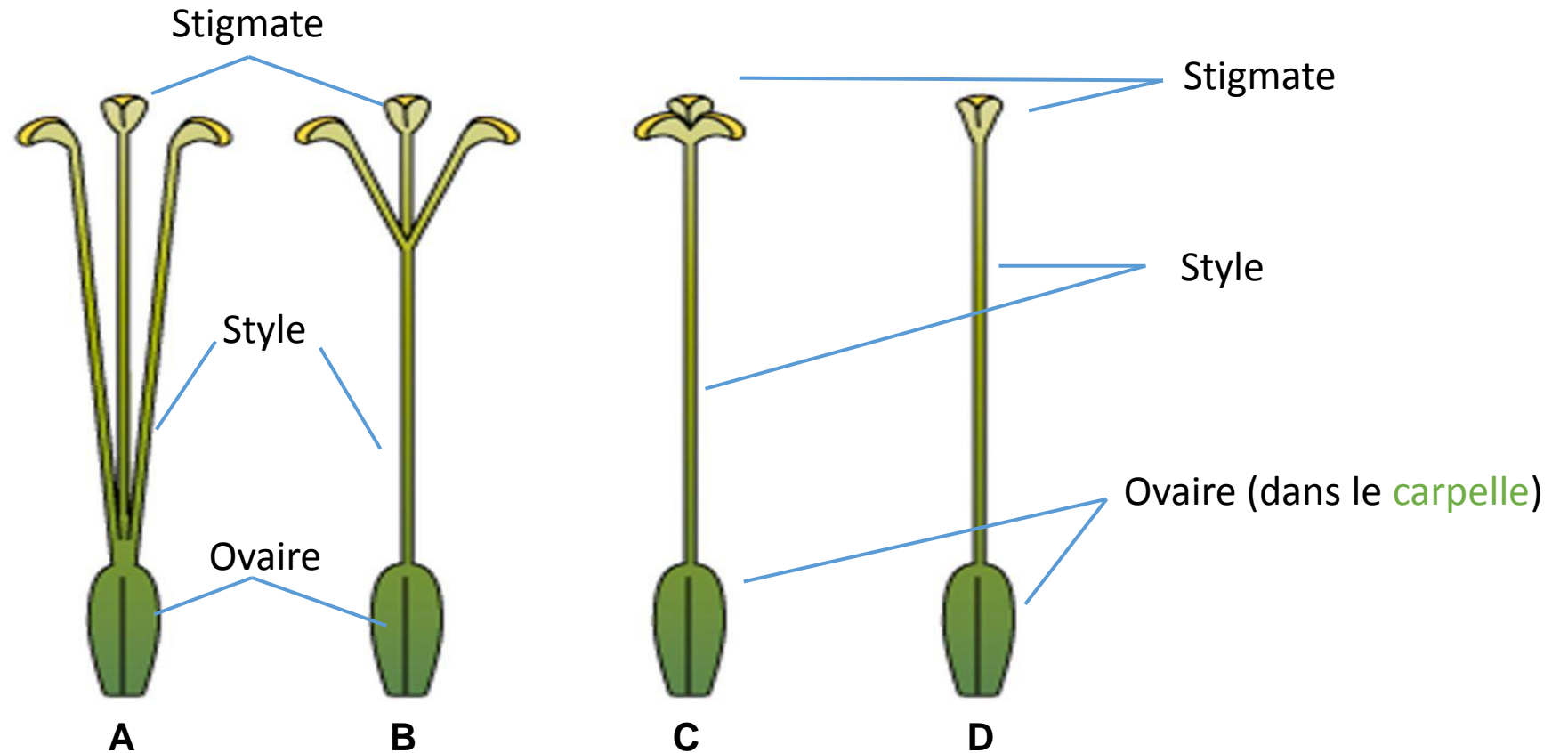
- Une base élargie et creuse renfermant les ovules appelé **ovaire**;
- L'ovaire est prolongé par une partie étroite appelé **style**;
- Le style se termine au sommet par le **stigmate**. **Ce dernier**, permet de **retenir le pollen**, une voie de passage du tube pollinique vers la cavité de l'ovaire.

## Gynécée et coupe longitudinale dans un carpelle



Gynécée

## Types de **gynécées** composés de **carpelles soudés** partiellement et totalement



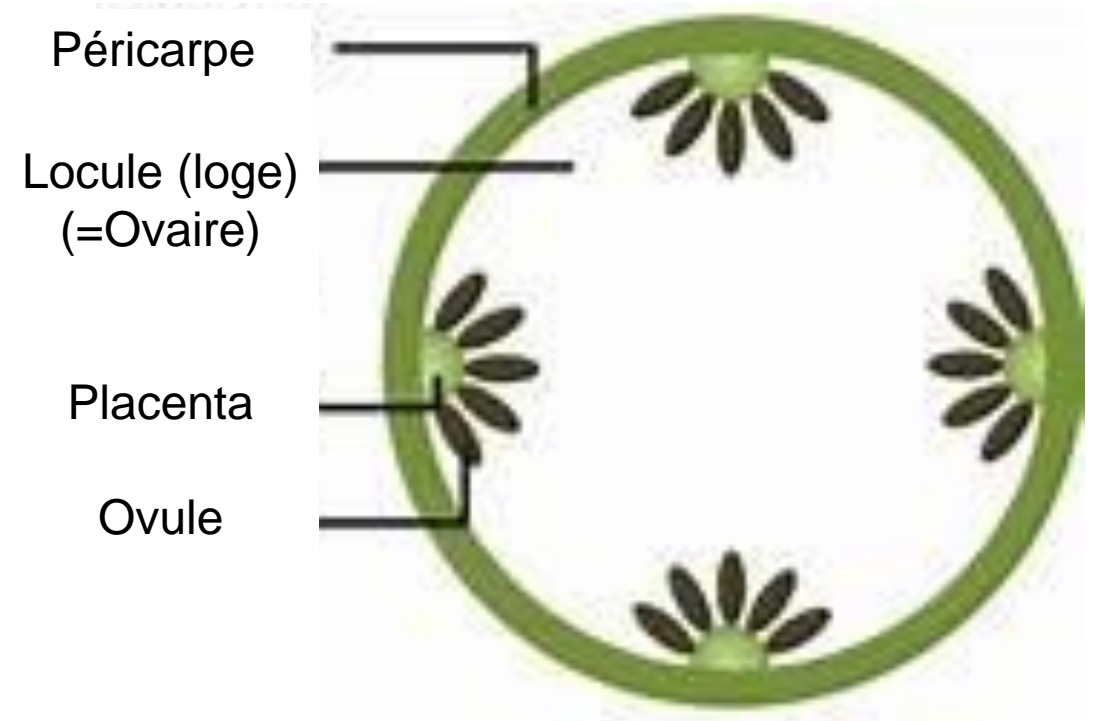
**A.** Union totale des ovaires, les styles demeurent indépendant – **B.** Union totale des ovaires, union partielle des styles – **C.** Union totale des ovaires et des styles – **D.** Union totale des ovaires, styles et stigmates

- Dans la majorité des cas, la fleur possède à la fois un androcée et un gynécée : elle est dite **bisexuée** ou **hermaphrodite**.
- Il existe des espèces **unisexuées** qui possèdent seulement un **gynécée** (**fleurs pistillées**), ou possèdent seulement un **androcée** (**fleurs staminées**).
- Il existe aussi des **fleurs stériles** qui n'ont pas des étamines ni carpelles.
- Une **plante** est **monoïque**: quand les fleurs mâles et femelles sont produites sur un même individu;
- Une **plante** est **dioïque**: lorsque les fleurs mâles et femelles sont produites sur des individus séparés.

## Type de Placentation

On appelle **placenta** les bords soudés du ou des carpelles. quand le gynécée est constitué de plusieurs carpelles soudés, la soudure entre les carpelles peut se faire de différentes formes (3 différents types de placentation) :

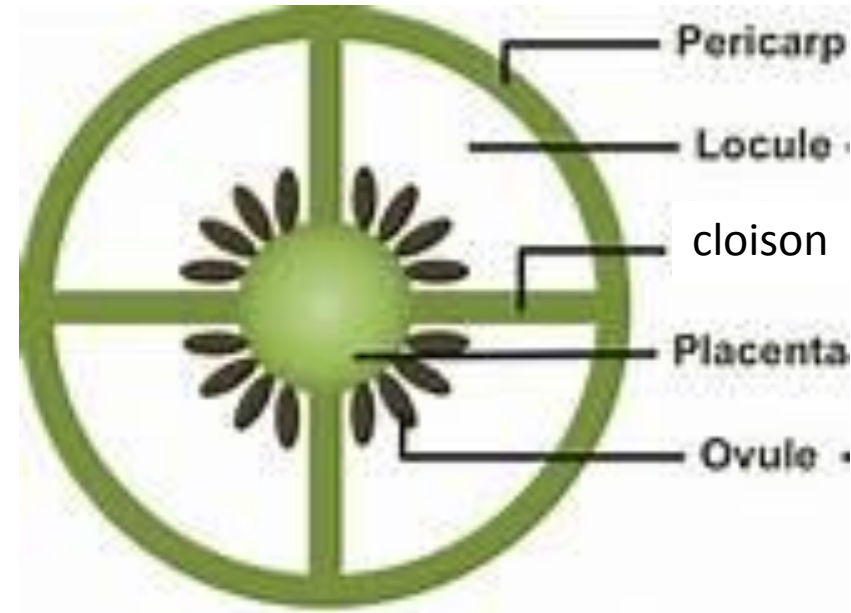
**1. Placentation Pariétale** : Le gynécée est formé d'un seul carpelle avec un ovaire uniloculaire (une seule loge), **les ovules sont insérés sur la paroi périphérique de l'ovaire.**



Coupe transversale d'un ovaire :  
**Placentation pariétale** 17

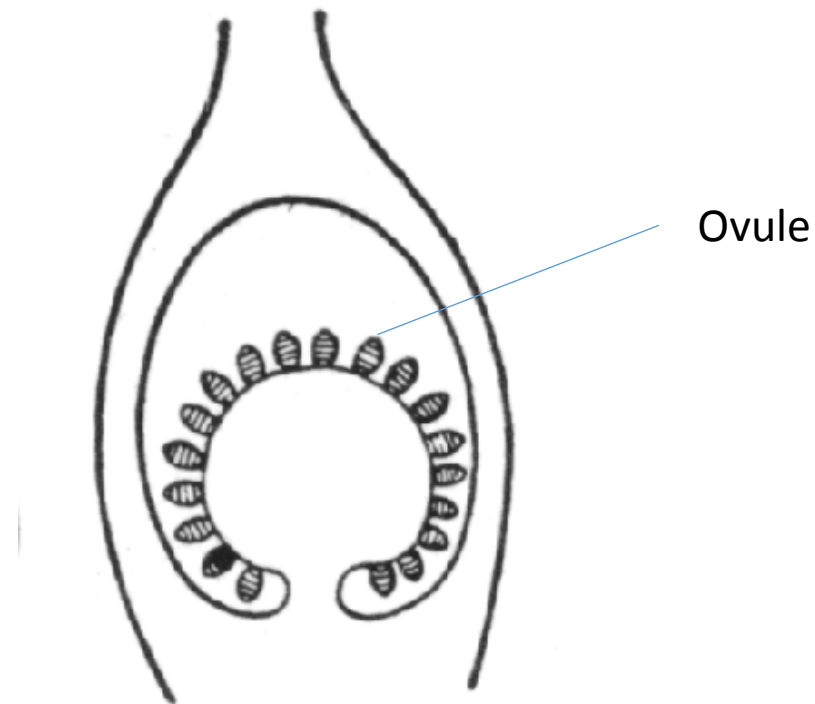
**2. Placentation Axile** : Le gynécée est formé de plusieurs carpelles (plusieurs ovaires) fermés et soudés entre eux et forment des cloisons. Les ovules sont insérés sur les zones des sutures. Les ovules sont portés par l'axe de l'ovaire.

carpelle = locule = loge  
renferme un ovaire

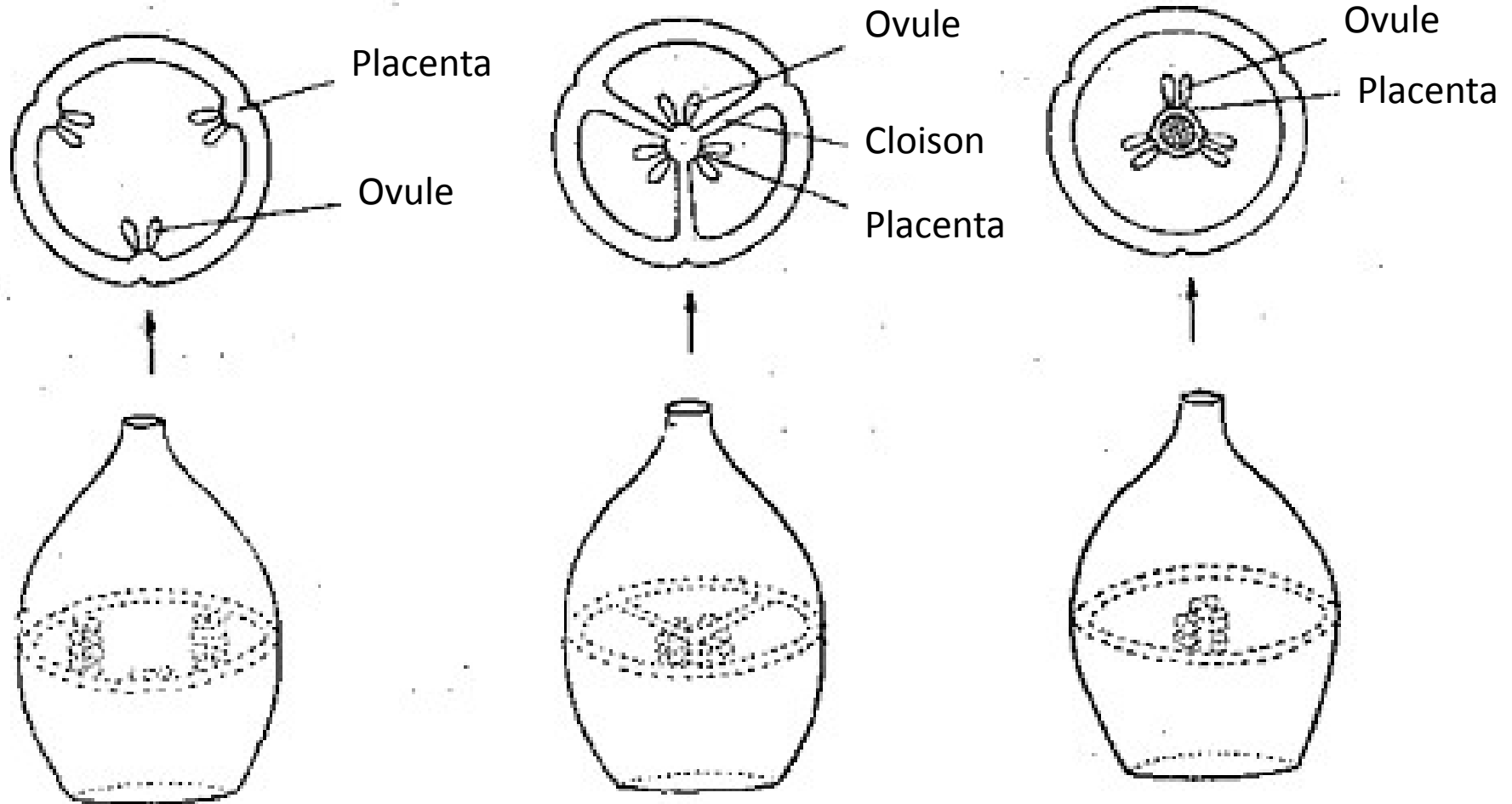


Coupe transversale d'un ovaire :  
**Placentation axile**

**3. Placentation Centrale** : Le gynécée est formé de plusieurs carpelles fermés dont les cloisons se sont résorbées (il y a un ovaire uniloculaire), il ne reste qu'une colonne centrale sur laquelle sont fixés les ovules.



## Résumé des trois types de placentation :



Placentation : **Pariétale**

**axile**

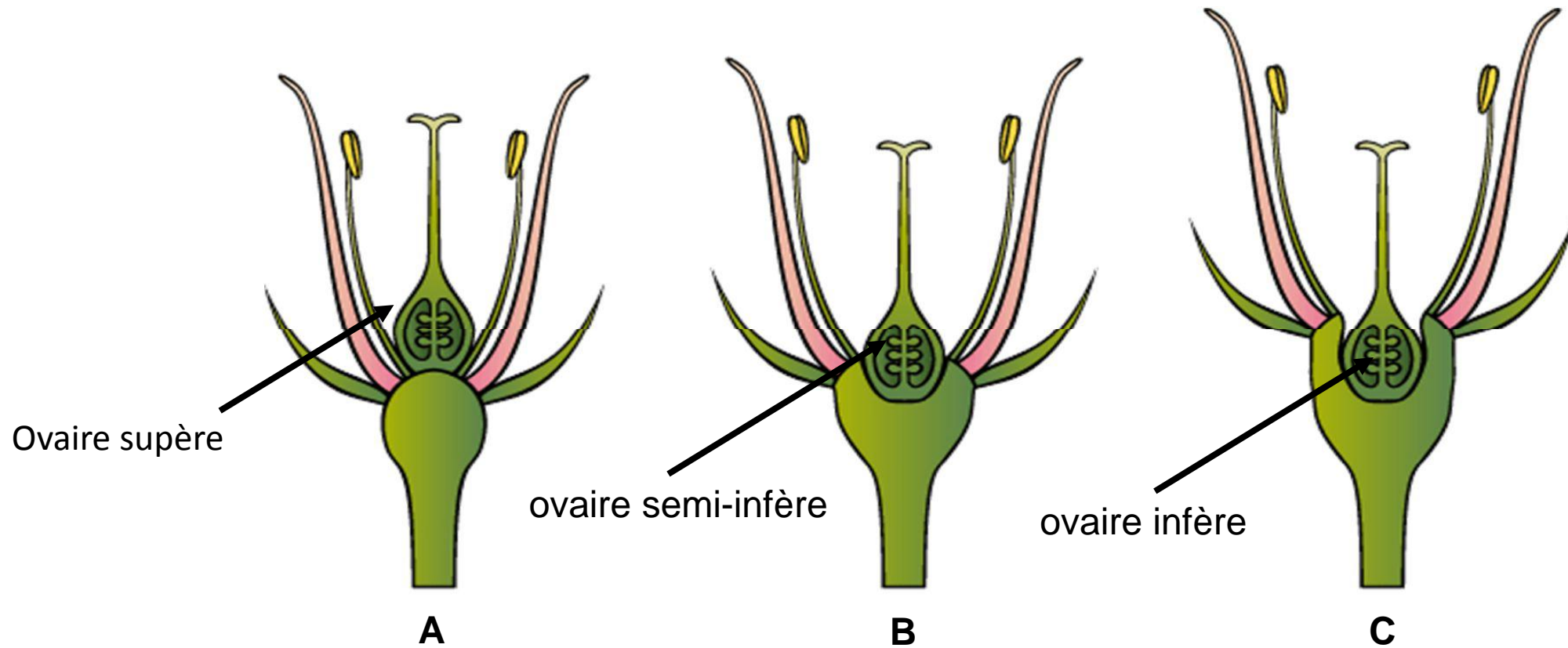
**centrale**

## 3. Disposition et nombre des pièces florales

### 3.1. Disposition de l'ovaire et des pièces florales

- La fleur est **hypogyne** lorsque le **périanthe** et les **étamines** sont insérées plus bas que l'**ovaire supère**, ce qui implique un réceptacle cylindrique, conique (**voir A**).
- La fleur est **périgyne** lorsque le **périanthe** et les **étamines** sont insérés plus haut que le niveau d'insertion de l'**ovaire semi-infère**, qui est partiellement enfoncé et soudé dans le réceptacle, (**voir B**).
- La fleur est **épigyne** quand le **périanthe** et les **étamines** sont insérés plus haut que l'**ovaire infère**, qui est totalement enfoncé et soudé dans le réceptacle (**voir C**).

# I. Morphologie de la fleur



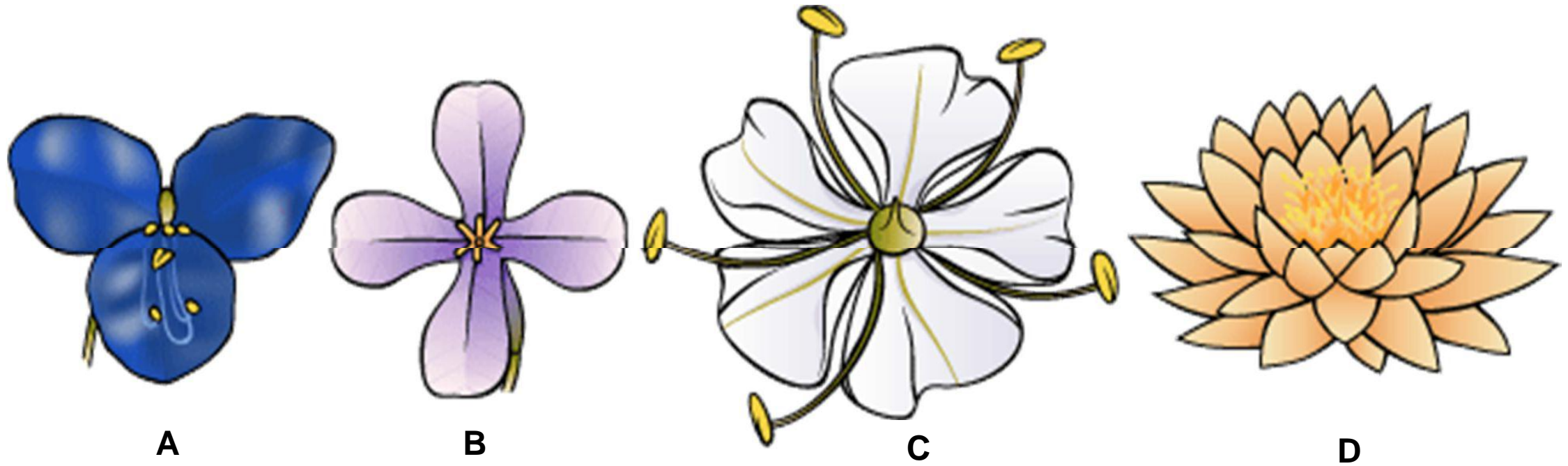
**(A)** ovaire supère (fleur hypogyne) – **(B)** ovaire semi-infère (fleur périgyne) – **(C)** ovaire infère (fleur épigyne)

### 3.2. Nombre de pièces florales

Le nombre des pièces florales par verticille varie et on distingue :

- **Fleurs trimères** ou fleurs composées de verticilles successifs de 3 pièces chacun. Exemple des monocotylédones;
- **Fleurs tétramères, pentamères, polymères** : Exemple des dicotylédones

# I. Morphologie de la fleur



Nombre des pièces florales par verticille :

**A.** trimère - **B.** tétramère - **C.** pentamère – **D.** polymère

### 3.3. Diagramme florale

C'est un schéma représentant la disposition de l'ensemble des pièces florales, selon un plan de coupe transversale. Chaque pièce florale a sa propre représentation conventionnelle (**Voir les détails TP n°4**).

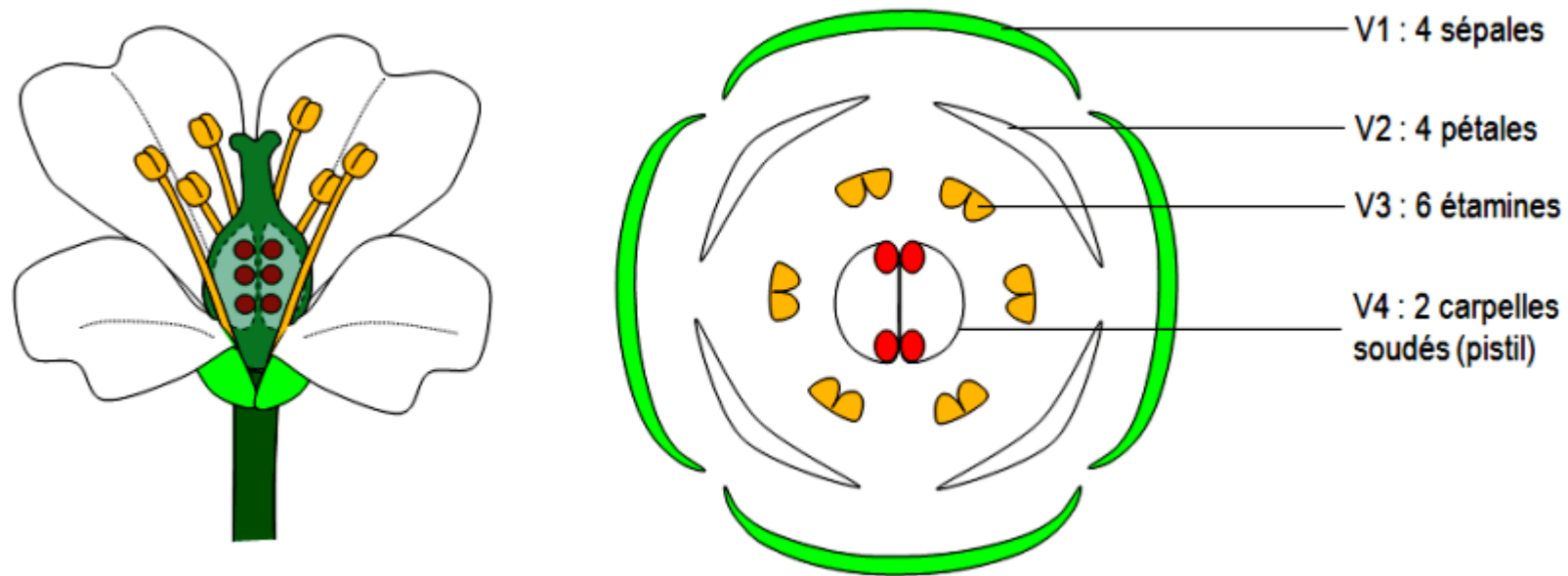


Diagramme florale

V = Verticille (ou spirale)

## **II. Morphologie du fruit**

## II. LE FRUIT

### 1. Structure du fruit :

Le **fruit** est le résultat de la fécondation de l'ovaire d'une fleur. Le fruit renferme les graines provenant de l'évolution des ovules.

La paroi du fruit (**ou péricarpe**), originaire de la paroi de l'ovaire, comporte 3 parties de l'extérieur vers l'intérieur :

- **L'exocarpe (épicarpe)**
- **Le mésocarpe**
- **L'endocarpe**

Des parties de la fleur telles que l'inflorescence, subissent une modification importante et entre dans la constitution du fruit:

Le devenir des différents constituants de l'ovaire après fécondation

Ovaire		Devenir	Fruit	
Paroi de l'ovaire (ou enveloppe)	Épiderme externe	→	Epicarpe	Péricarpe
	Parenchyme chlorophyllien	→	Mésocarpe	
	Épiderme interne	→	Endocarpe	
Ovule(s) fécondé(s)		→	Graine(s)	

## 2. Types de fruits

### 2.1. Fruit simple (Vrai fruit):

La transformation du  
**gynécée** d'une **seul fleur**

Suite à la fécondation

donne

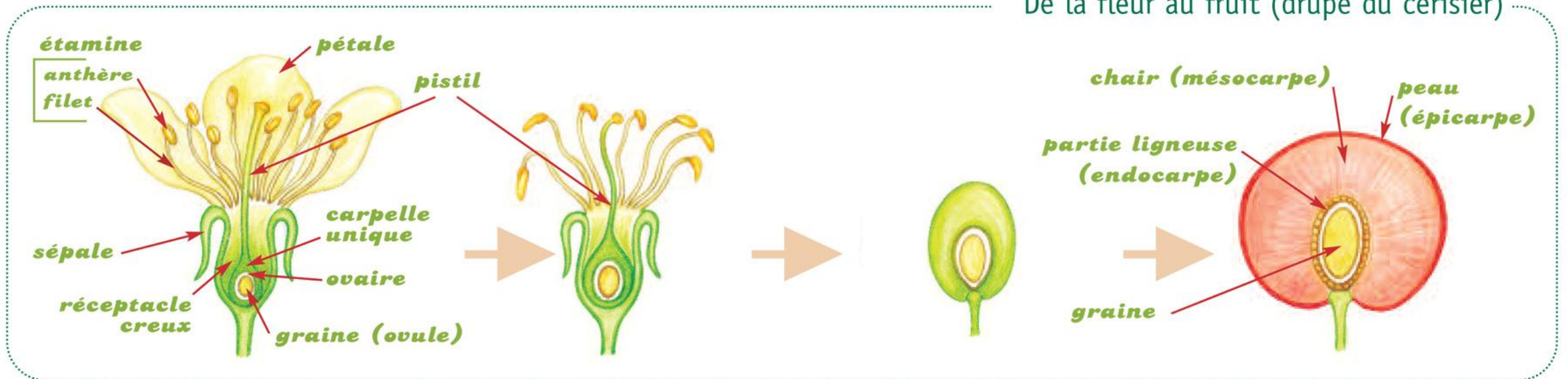
**Un fruit simple**  
(c'est le vrai fruit)

Le **gynécée** d'une fleur est composée d'un seul carpelle ou de plusieurs carpelles soudés.

Selon la consistance du péricarpe, 2 types de fruits simples sont distinguées :

**Fruit simple sec** et **Fruit simple charnu**.

### Un exemple de transformation de l'ovule en graine et de l'ovaire en fruit



L'ovaire devient un Fruit (La cerise)

### a. Fruits simples secs

Le péricarpe du fruit se dessèche et devient mûr plus au moins dur ou sclérifié (ligneux). Ce type de fruits se divise en deux catégories :

**a.1. Les fruits secs déhiscents** : Ce sont des fruits secs qui s'ouvrent par des fentes ou des pores de déhiscence pour libérer des graines. Chaque fruit contient plusieurs graines (polyspermes). Ces fruits sont issus à partir de :

➤ **Gynécée monocarpellaire** :

- **Follicule** : Fruit qui s'ouvre par une seule fente de déhiscence. Ex. quelques espèces de la famille des renonculacées;

- **Gousse** : Fruit qui s'ouvre grâce à 2 fentes. Ex. la gousse du pois.

➤ **Gynécée bicarpellaire** : Ce fruit s'appelle **Silique** et s'ouvre par 4 fentes de déhiscence *para-placentaire*. Ex. le fruit du chou (Brassica)

### ➤ **Gynécée pluricarpellaire gamocarpellé :**

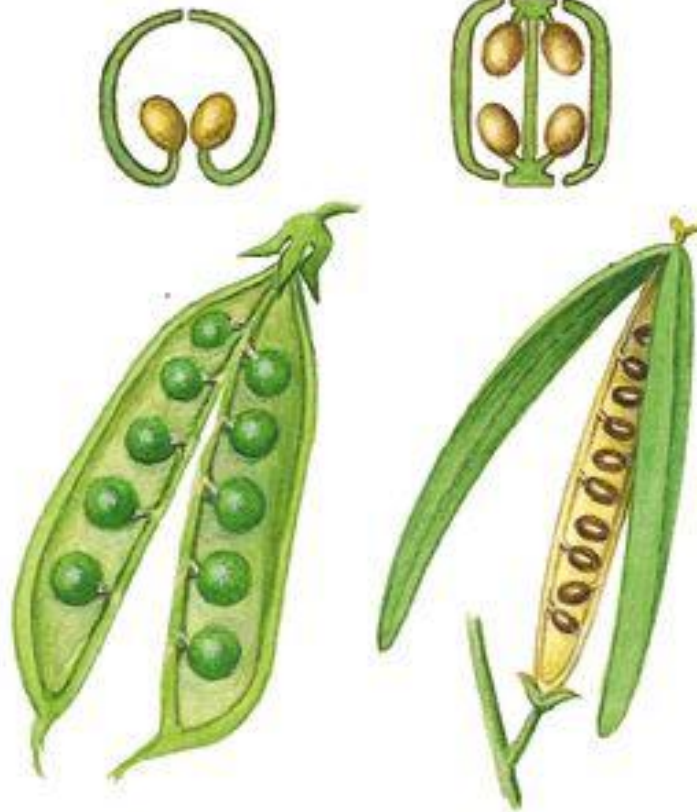
Ce fruit est appelé **capsule** et s'ouvre de plusieurs façons et par plusieurs fentes : à déhiscence poricide (ex. le fruit de coquelicots (pavot) ou de l'eucalyptus); à déhiscence septicide (ex. le fruit du ricin), à déhiscence loculicide (ex. le fruit du châtaignier, cotonnier et ricin) et à déhiscence septifragée (ex. le fruit du ricin).

**Définition de Gynécée gamocarpellé :** ovaire obtenu suite à la fermeture d'un seul carpelle ou la soudure de plusieurs carpelles;

Les fruits secs **déhiscents**



**Follicule**



**Gousse**



**Silique**

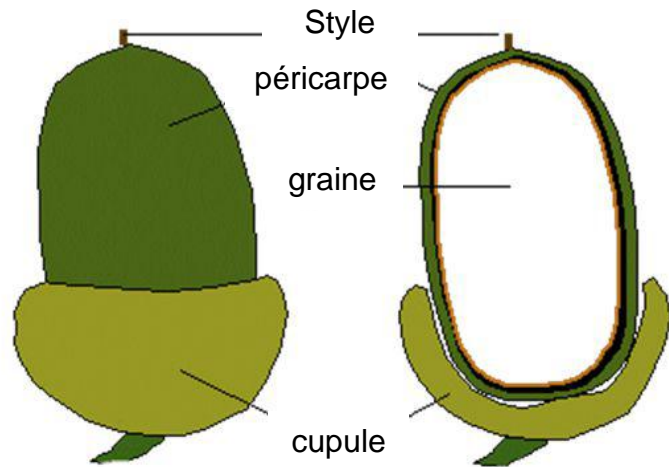


**Capsule**

**a.2. Les fruits secs indéhiscents** : Ce sont des fruits secs qui ne s'ouvrent pas spontanément pour libérer leurs graines. A l'intérieur du fruit, la graine est libre en général. On distingue différentes sortes de fruits secs indéhiscents :

- **Les akènes** qui ont une seule graine. Les akènes sont souvent protégés par une cupule (Ex : noisette, châtaigne, le fruit des astéracées);
- **Les samares** qui sont des akènes particuliers et portent des sortes d'ailes qui leur permettent d'être transportés par le vent (Ex : le frêne). **La disamare** est pourvue de deux ailes (Ex. l'érable);
- **Le caryopse** qui est spécifique à la famille des graminées. Il est caractérisé par la soudure des téguments de la graine au péricarpe.

### Les fruits secs **indéhiscents**



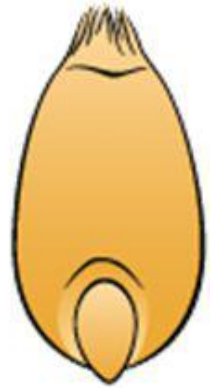
**Un akène** (le gland du chêne)



**a**



**b**



**c**

**a. Samare** d'un frêne / **b. Disamare** d'un érable / **c. Caryopse** d'un blé

### b. Fruit simple charnu

Le péricarpe du fruit simple devient charnu à la maturité. Car ce péricarpe est gorgé d'eau et accumule des acides organiques (ex. acide citrique), des sucres et quelques vitamines.

Il existe deux types de fruits charnus :

#### b.1. La baie (=fruit succulent à pépins)

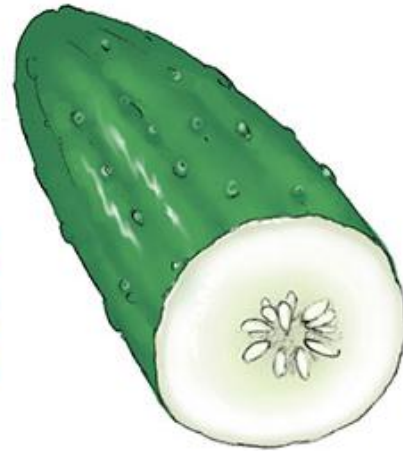
C'est un fruit charnu qui possède **un endocarpe charnu**. L'endocarpe est composé de : **un exocarpe mince - un mésocarpe – un endocarpe charnus**. Les graines sont libres dans la chair du fruit. Ex. l'orange, la tomate, le concombre.

Les baies ont plusieurs graines (polyspermes = plusieurs ovaires). Les **oranges** sont des baies particulières car leur endocarpe forme des poils charnus riches en réserves. Le mésocarpe est de couleur blanche et peu développé.

Quelques exemples de **Fruits simples charnus (La baie)**



Tomate

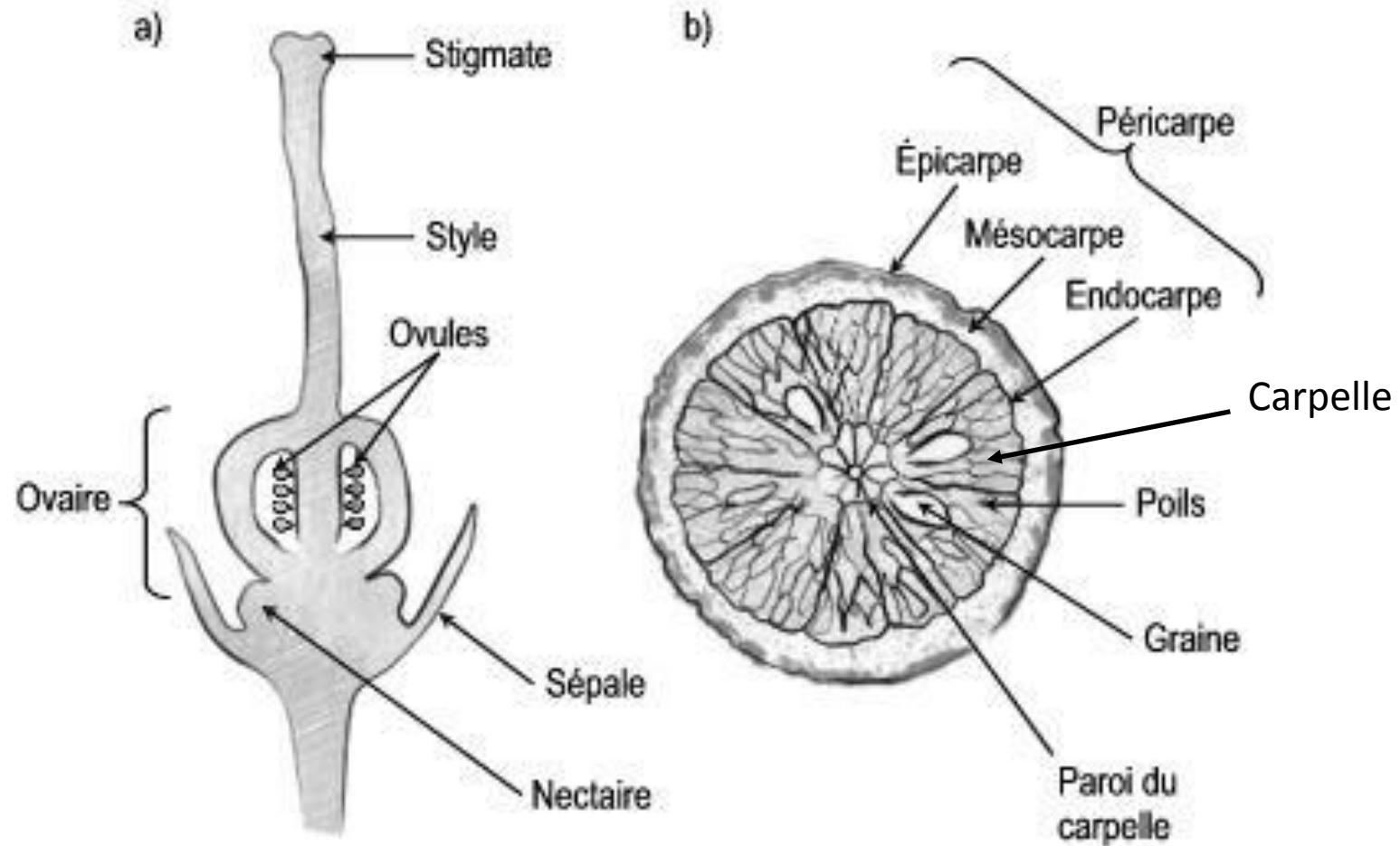


Concombre



Orange

## II. Morphologie du fruit

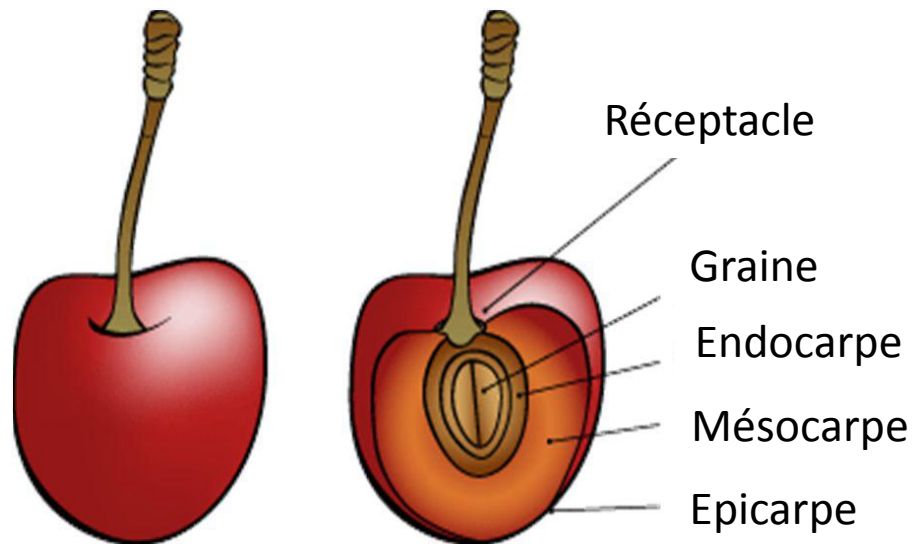


Coupe dans une baie d'orange :  
a. Gynécée – b. fruit

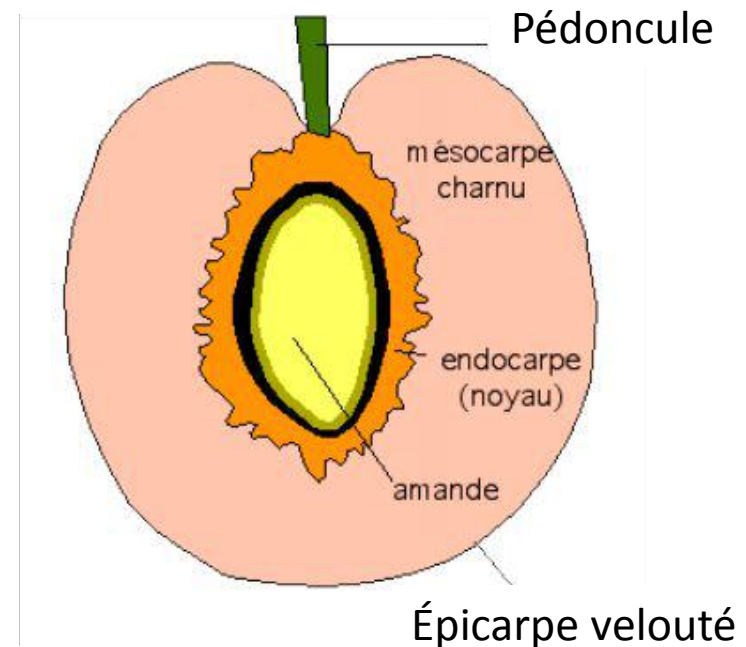
**b.2. La drupe (= Fruit à noyau) :** La drupe est un fruit dont l'épicarpe et le mésocarpe sont charnus, alors que l'endocarpe est dur (lignifié). L'endocarpe enveloppe l'unique graine (monosperme).

**Le noyau = endocarpe + graine.** Ex. La cerise, les pêches, l'olive

La cerise



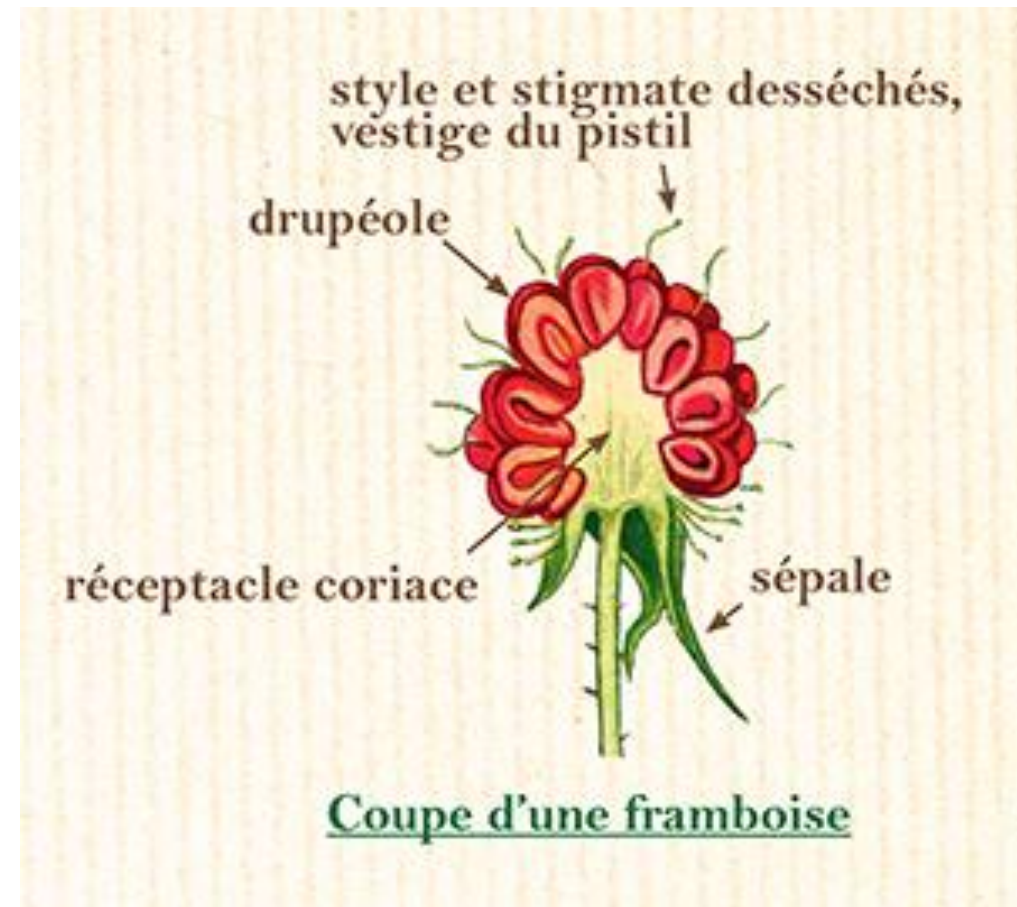
une pêche



### 2.2. Fruit multiple

Le **fruit multiple** est un ensemble de fruits simples. Il se forme à partir d'un ovaire d'un gynécée pluricarpellaire dialycarpellé d'une seule fleur. Le nombre de fruits simples constituant ce fruit multiple dépend du nombre de carpelles libres du gynécée. Il existe 2 types de fruits multiples :

**a. Charnu** : Le fruit multiple charnu est formé de nombreuses petites drupes ou drupéoles, contenant chacune un minuscule noyau. **Ex. la framboise**

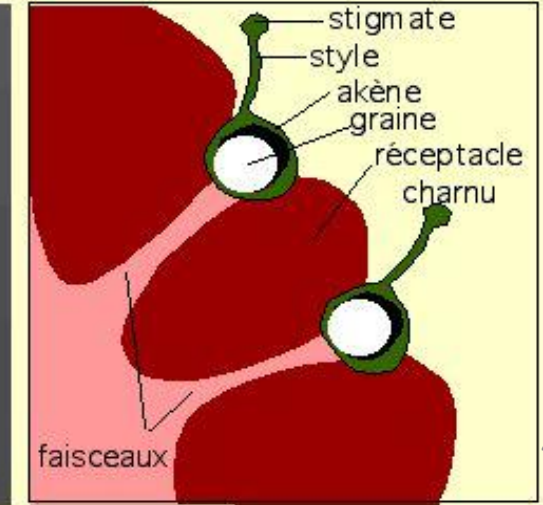
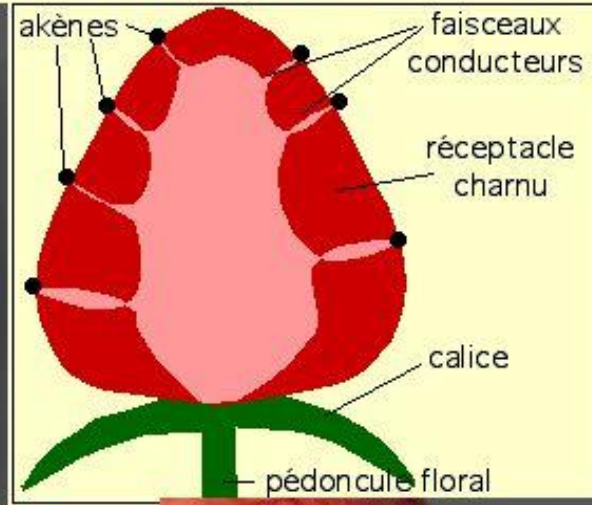


**Définition de Gynécée dialycarpellé** : gynécées composés de plusieurs carpelles clos, libres et non soudés entre eux.

**b. Sec indéhiscent** : Le fruit multiple sec indéhiscent est formé de nombreux fruits simples sec indéhiscents ou akènes. Ce fruit polyakène est porté par le réceptacle hypertrophié et charnu de la fleur. **Ex. la fraise** (cette espèce peut être classée parmi les fruits complexe).



# La FRAISE



### 2.3. Fruit complexe

Le fruit complexe est formé de l'ovaire d'un gynécée pluri-carpellaire gamocarpellé ou dialycarpellé et d'autres parties de la fleur.

Il existe 2 types de fruits complexes:

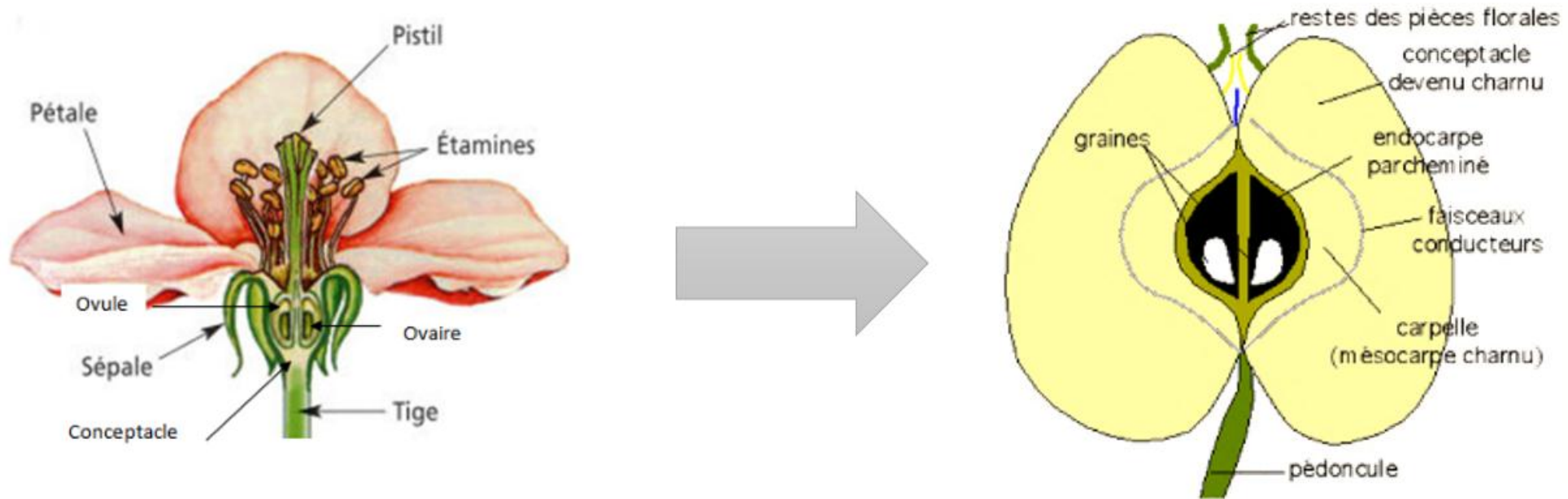
**a. Fruit complexe issu d'un ovaire supère a réceptacle:** Le gynécée est pluri-carpellaire diallycarpellé. Le réceptacle devient très charnu et participe avec le gynécée dans la constitution du fruit. **Ex. La fraise ou le réceptacle constitue la plus grande partie comestible du fruit**

**b. Fruit complexe issu d'un ovaire infère au conceptacle:** Le fruit complexe peut être issu d'un gynécée adhérent ou non adhérent au conceptacle:

- ***Gynécée adhérent au conceptacle*** : Le conceptacle est très développé et est soudé à l'épicarpe et au mésocarpe, alors que l'endocarpe devient cartilagineux et entoure les graines. Le conceptacle devient donc lui-même très charnu et forme la plus grande partie comestible du fruit, ce type de fruit est appelé **piridion**. Ex. la pomme, la poire, le coing.

## II. Morphologie du fruit

- L'exemple de la pomme ou la poire : L'ovaire infère est soudé au réceptacle floral. Le fruit comprend : Un **mésocarpe charnu** provenant de 2 parties (le réceptacle hypertrophié et la paroi externe des carpelles). Un **endocarpe** coriace est constitué à partir de la paroi interne des 5 anciennes loges carpellaires.



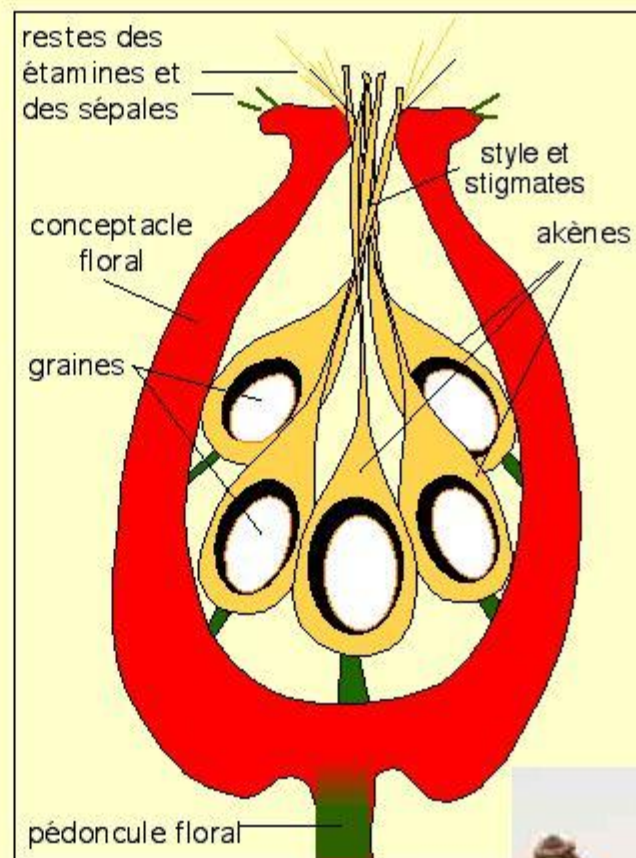
Fleur du pommier

Fruit du pommier (pomme)

-**Gynécée non adhérent au conceptacle** (le gynécée est pluri-carpellaire di-allycarpellé n'adhère pas au conceptacle. Ce dernier devient charnu et renferme de nombreux akènes libres et poilus. Ex. le cynorrhodon, fruit ou faux fruit du rosier

**Réceptacle** : contient les organes végétatifs (pièces florales)  
**Conceptacle** : contient les organes de reproduction

# Le CYNORRHODON

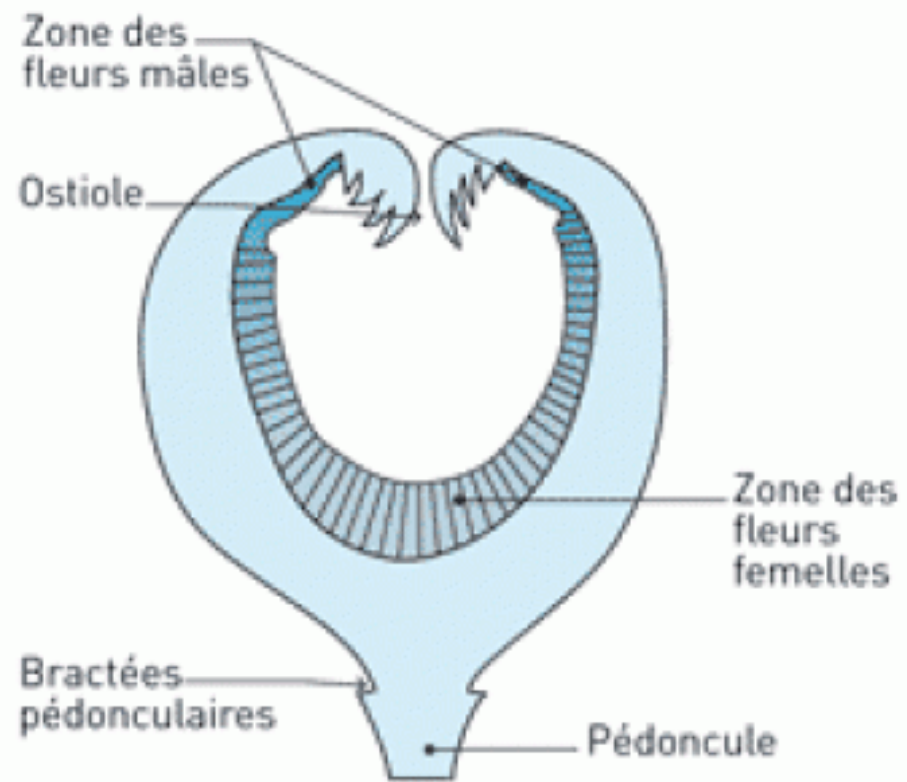
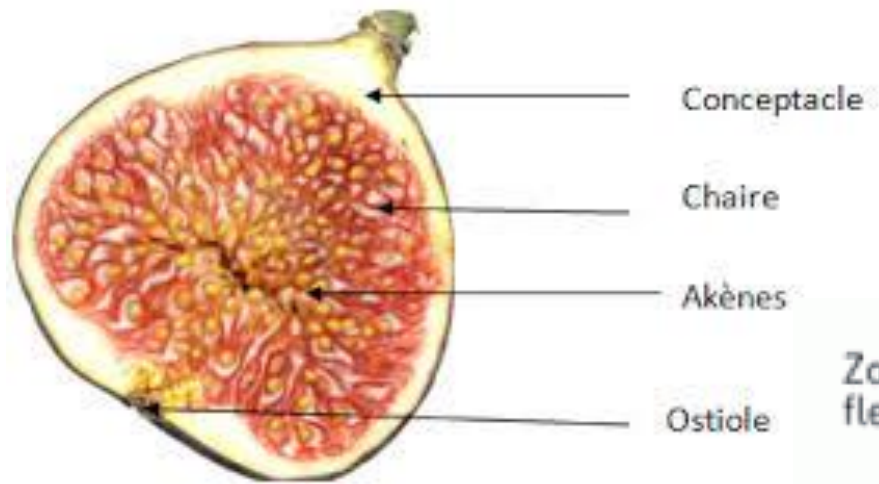


### 2.4. Fruits composés ou infrutescence

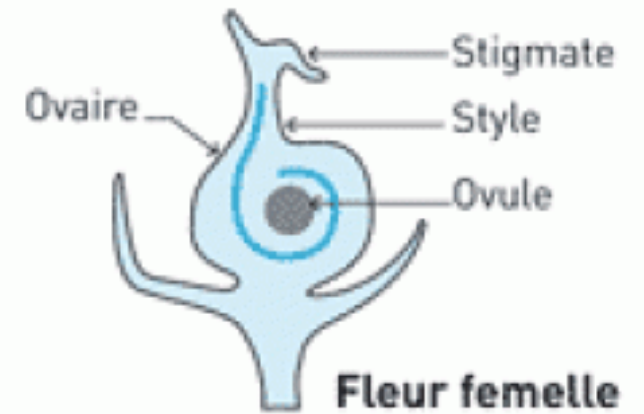
C'est un fruit qui se forme à partir d'une infrutescence entière. Il dérive de l'ovaire auquel peut s'ajouter le réceptacle de chaque fleur, l'axe de l'inflorescence et même parfois les bractées des fleurs et celles de l'inflorescence. Ex. la figue

La figue est constituée de l'axe de l'inflorescence devenu charnu qui forme la partie externe verdâtre ou violacée du fruit et du réceptacle de l'inflorescence devenu charnu blanchâtre et collé à l'axe. L'ovaire du gynécée uni-carpellaire de chacune des fleurs de l'inflorescence se transforme en petite drupe ou drupéole, l'ensemble des drupéoles constitue la chair granuleuse interne de la figue ce fruit composé est appelé **sicone**.

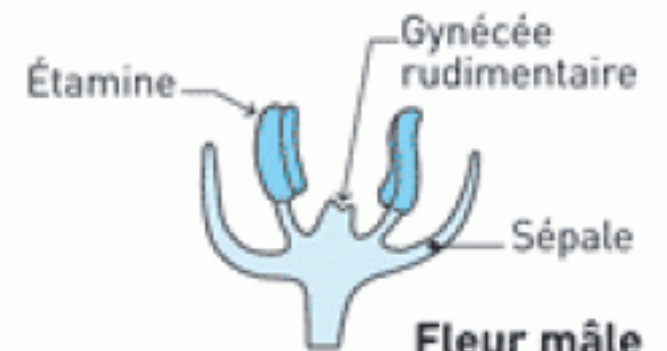
## II. Morphologie du fruit



**Inflorescence = somme des fleurs = figue**



**Fleur femelle**



**Fleur mâle**

## **III. Morphologie de la graine**

## III. LA GRAINE

### 1. Structure de la graine :

La structure de la graine est en relation directe avec celle de l'ovule. **Après la fécondation, les ovules évoluent pour constituer les graines.** La taille, la forme, la pilosité, la consistance des graines varient considérablement selon les espèces et les modes de dissémination.

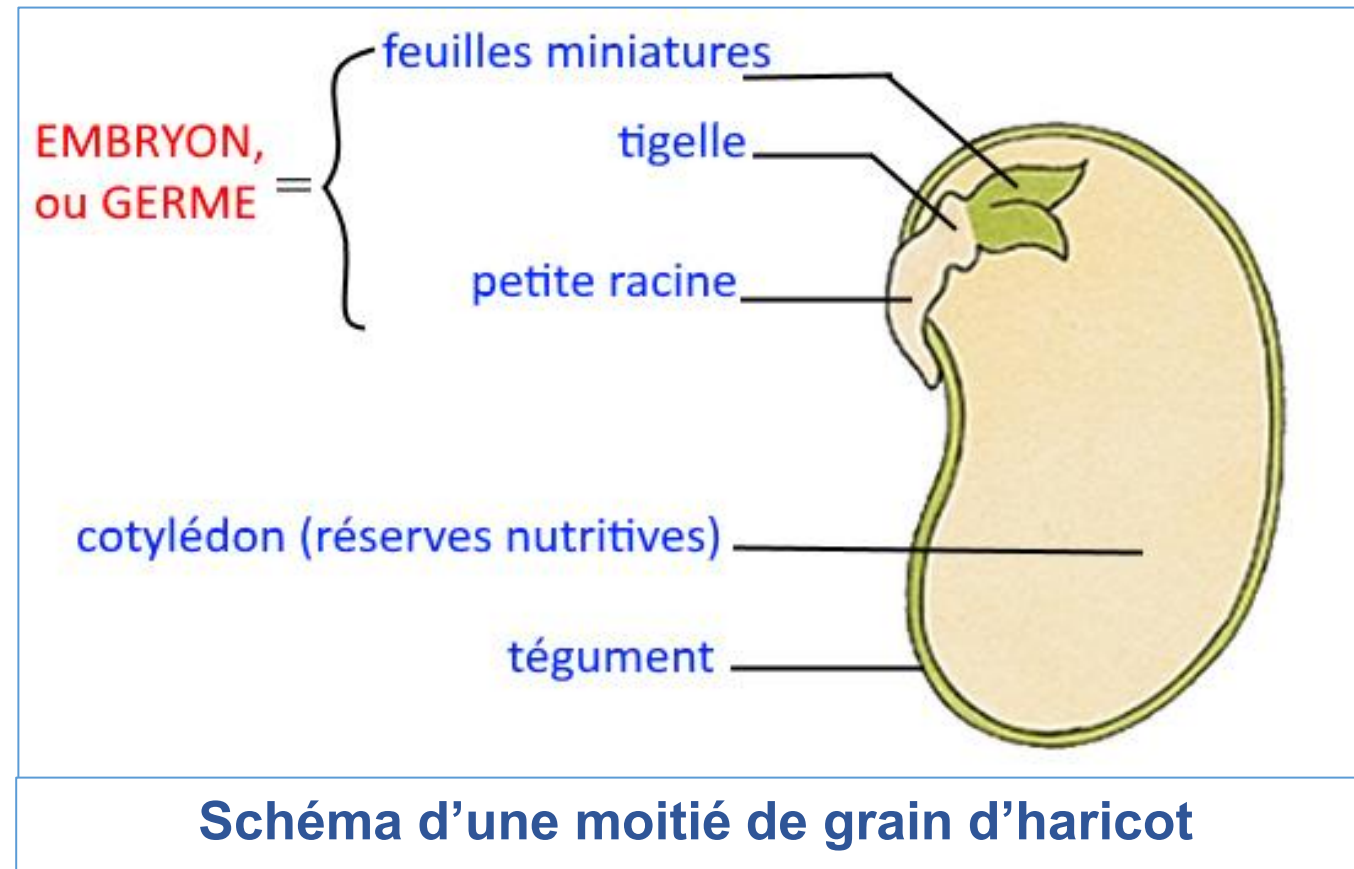
Une **graine** est composée principalement d' :

- Un **tégument** : qui peut être simple ou double. La surface du **tégument** peut être lisse, pourvue de crêtes ou de poils répartis sur toute son étendue (le cotonnier). Ce **tégument** joue un rôle de protection ou dissémination des graines.

➤ Une **amande** formée de = un **embryon** + des **tissus de réserves** (ou albumen) :

L'**embryon** est la **partie essentielle de l'amande**. Il comprend une radicule et une tigelle (ou gemmule) qui porte les cotylédons (1 seul cotylédon pour les monocotylédones et 2 cotylédons pour les dicotylédones).

Les **réserves** s'accumulent dans l'**albumen** ce qui permet une autonomie de la plante jusqu'à l'apparition des premières feuilles où la photosynthèse prendra le relais.

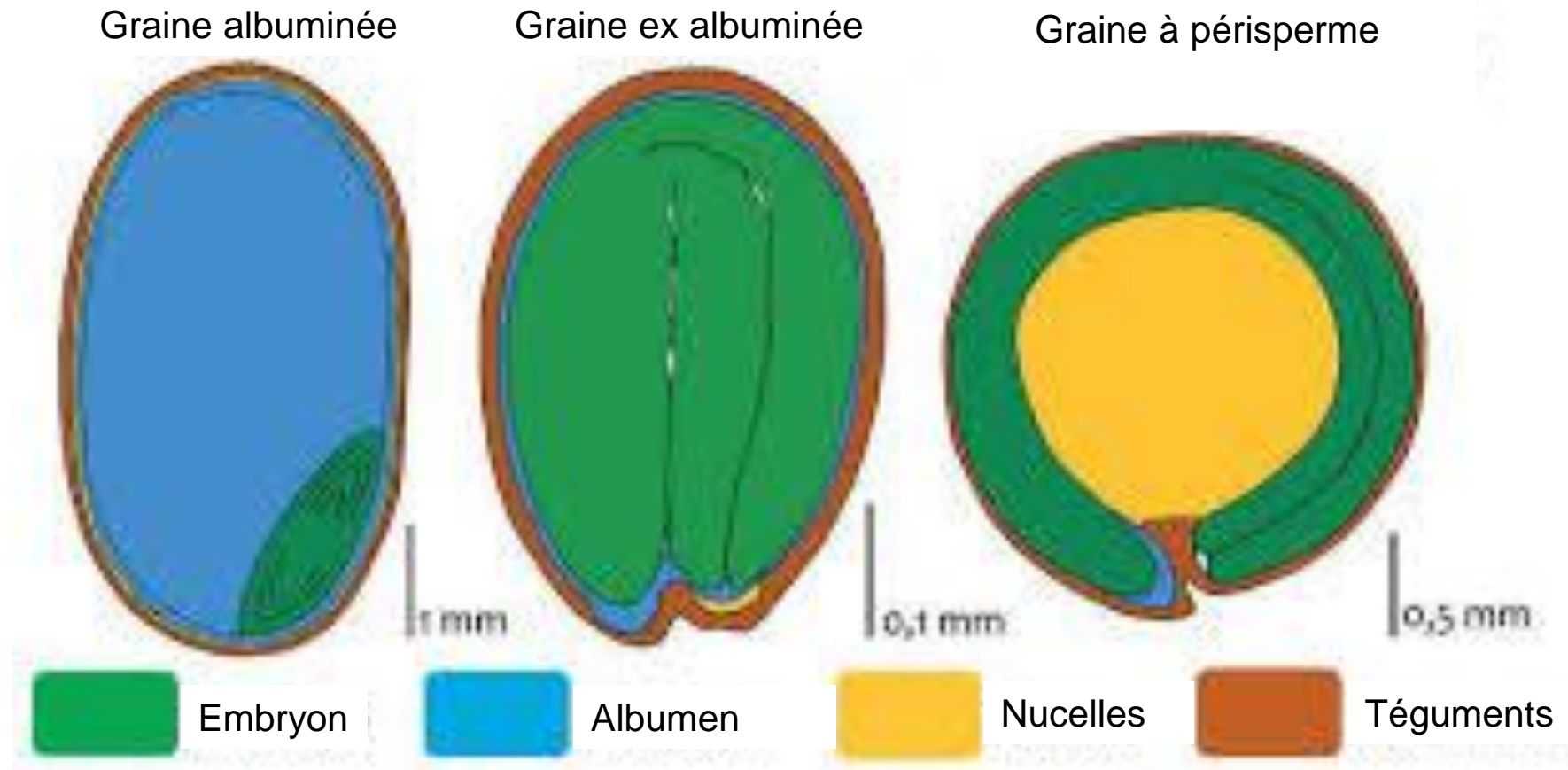


## 2. Types de graines:

Selon la présence ou non d'albumen, les graines sont classées en 3 catégories :

- **Les graines albuminées** : Le nucelle est digéré en totalité par l'albumen. L'albumen devient abondant et constitue le seul tissu nourricier de la graine (Ex. graine de ricin);
- **Les graines exalbuminées** : Le nucelle est complètement digéré par l'albumen. Pendant son développement en plantule, l'embryon digère en totalité l'albumen. Les réserves en substances nutritives sont mises dans des cotylédons qui deviennent volumineux et occupent la totalité de la graine (Ex. Graine de Tournesol);
- **Les graines à périsperme** : Une partie du nucelle persiste et se transforme en périsperme, qui est un tissu nourricier accumulant des réserves. L'albumen est réduit car une grande partie est digérée par l'embryon, durant son développement (graine de poivre).

## Types de graines



Le **nucelle** est un tissu végétal diploïde formant l'intérieur de l'ovule.