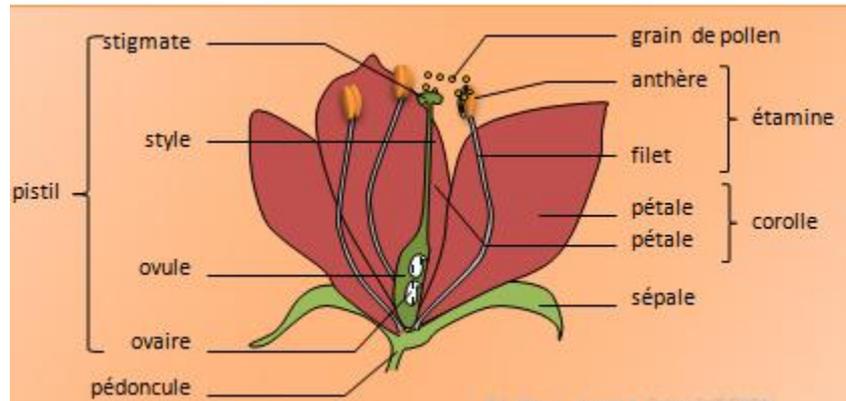


## Réponses TD4 : Organisation et Morphologie de la Fleur

### ▪ Exercice 1 :

1-



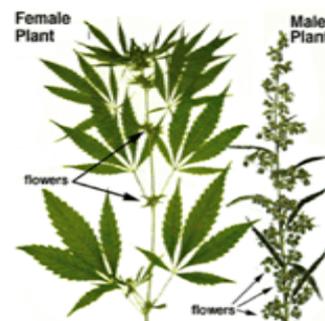
2- Les **pièces florales** sont les différentes parties de la fleur, organe de reproduction des Angiospermes. Les principales pièces florales sont :

- les sépales (l'ensemble constitue le calice) ;
- les pétales (l'ensemble constitue la corolle) ;
- les étamines (l'ensemble constitue l'androcée) ;
- **les carpelles (l'ensemble constitue le gynécée) ;**
- le pédoncule floral ;
- les bractées.

3-

### **Certaines plantes ont des fleurs mâles (étamines seulement) et des fleurs femelles (carpelles seulement)**

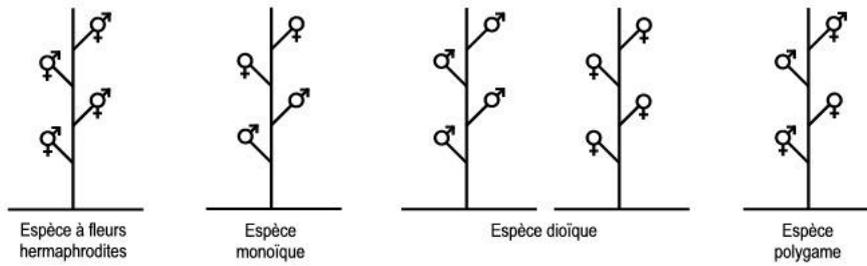
- Les deux types peuvent être portés par la même plante (ex. bouleau)  
= *espèces monoïques*
- Dans certains cas, il y a des plants mâles (fleurs mâles seulement) et des plants femelles (fleurs femelles seulement) = *espèces dioïques*



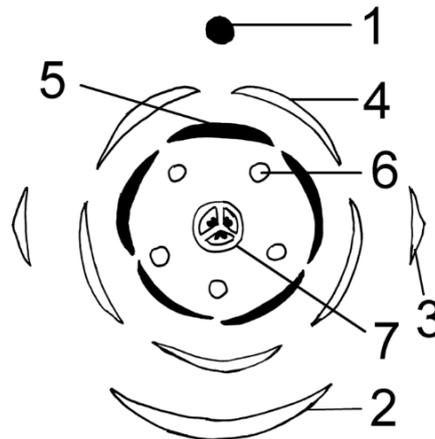
**Le Cannabis est une espèce dioïque**

La plupart des plantes à fleur ont des fleurs **hermaphrodites** (étamines et carpelle)

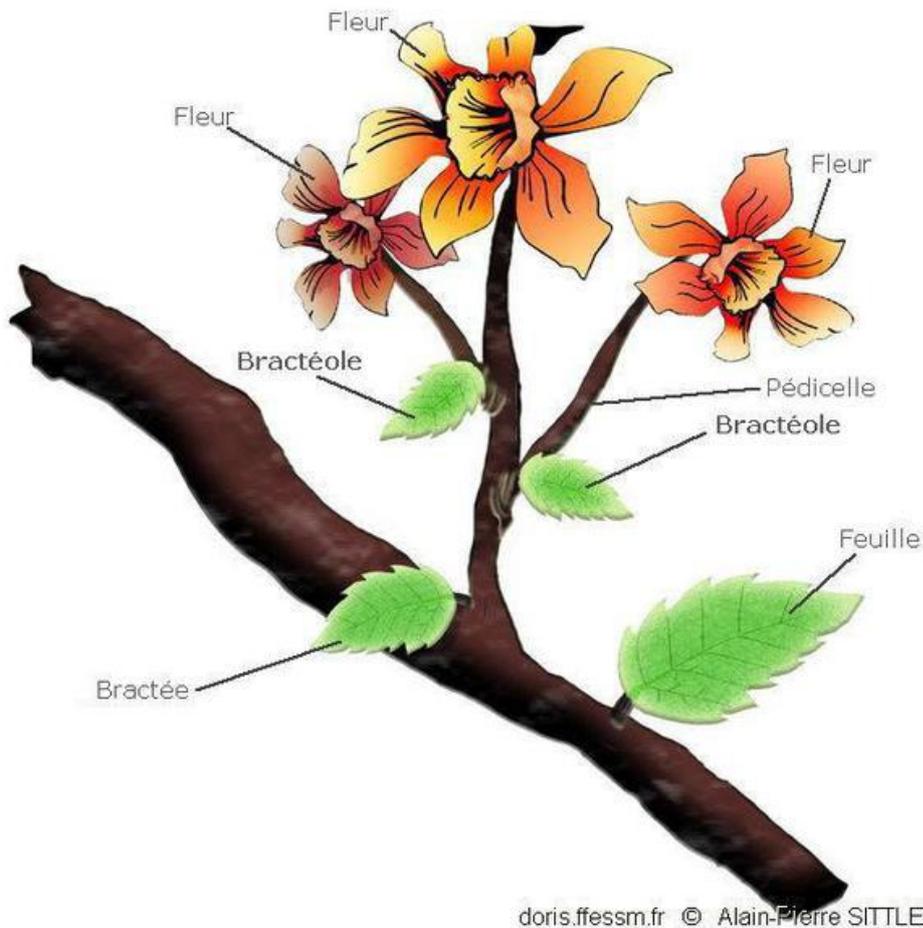
Espèce polygame : possède à la fois des fleurs hermaphrodites et des fleurs unisexuées



4- Un **diagramme floral** est une représentation schématique de l'organisation des [pièces florales](#) d'une [fleur](#).



Exemple de diagramme floral : 1 = [axe de l'inflorescence](#), 2 = [bractée](#), 3 = [bractéoles](#), 4 = [sépalés](#), 5 = [pétales](#), 6 = [étamines](#), 7 = [gynécée](#)



doris.ffessm.fr © Alain-Pierre SITTLER

Botanique : une bractéole est une petite bractée (sorte de feuille modifiée) positionnée à l'aisselle de chacun des pédicelles (axe portant une fleur) d'une inflorescence.

**5-**

Formée par l'ensemble des **pétales** généralement plus grands que les sépales, souvent vivement colorés. Les pétales sont situés au-dessus des sépales. On distingue des corolles de différentes formes.

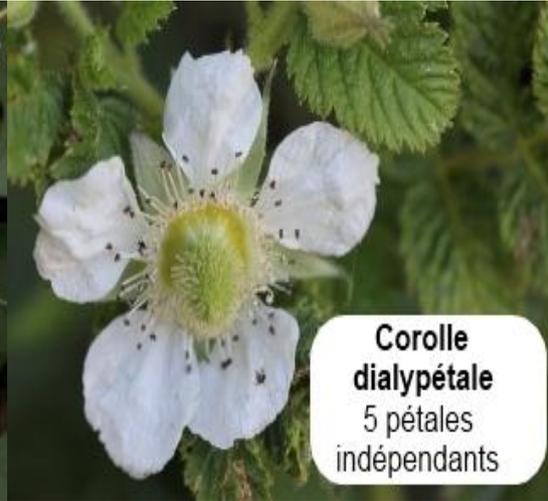
Lorsque les pétales et sépales ont la même apparence et on ne peut pas distinguer entre eux, on appelle dans ce cas-là, la pièce florale est un **tépale** et l'ensemble des tépales est appelé un **périgone**.

Si les pétales sont libres (**corolle dialypétale**).

Si les pétales sont soudés entre eux (**corolle gamopétale**).

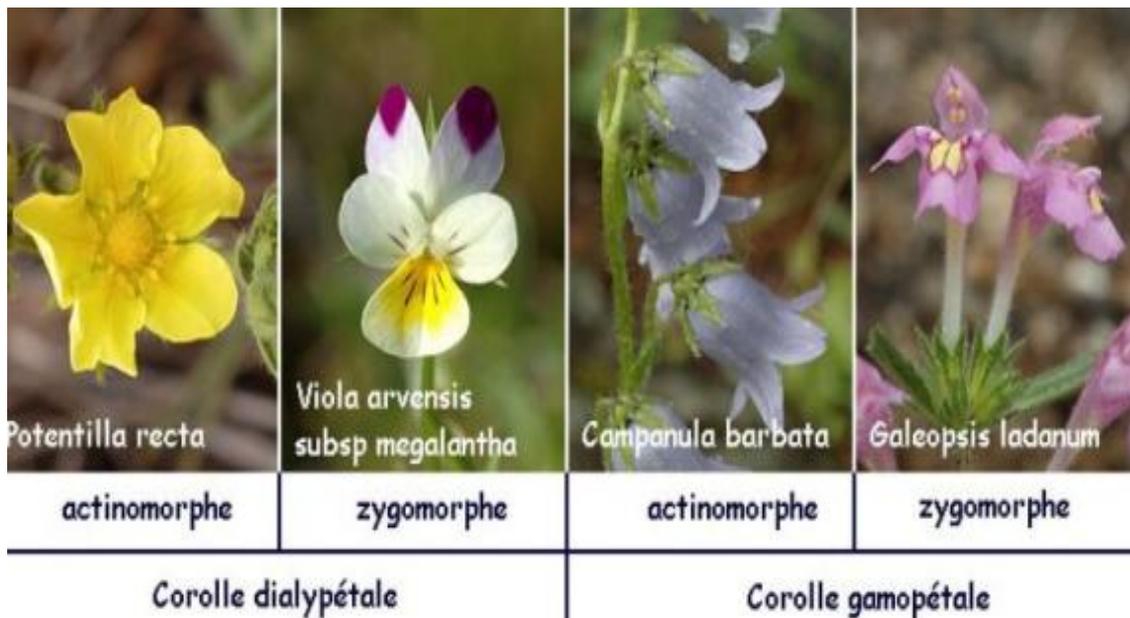
Si les sépales et pétales présentent une symétrie radiale c'est-à-dire par rapport à plusieurs plans, on dit que la fleur est **actinomorphe** et s'ils présentent une symétrie axiale c'est-à-dire par rapport à seul un plan, dit que la fleur est **zygomorphe**

**Corolle gamopétale**, les pétales sont soudés



**Corolle  
dialypétale**  
5 pétales  
indépendants





7- La **pollinisation** est, chez les plantes à fleur , le transport du pollen des organes de reproduction mâle (étamines) vers le (ou les) organes de reproduction femelle (pistil) qui va permettre la reproduction sexuée. La pollinisation est une étape préalable à la fécondation dans le cycle de vie de ces plantes.

6) Le **nectar** est un suc sécrété généralement par les nectaires des plantes. Il peut être considéré comme de la sève élaborée, modifiée pendant la phase d'excrétion, et constitue la matière première du miel.

Ce faisant, la plante encourage la visite de pollinisateur spécifique, ce qui augmente la probabilité que son pollen se retrouve sur un individu de son espèce.

Le **pollen** (du grec *πάλη* (*palè*) : farine ou poussière) constitue, chez les plantes à graines, l'élément mobile mâle produit par la fleur : ce sont des grains minuscules (20 à 55  $\mu\text{m}$  de diamètre en général), de forme plus ou moins ovoïde, initialement contenus dans l'anthere à l'extrémité des étamines.

Le grain de pollen est le gamétophyte mâle, il produit et contient les gamètes mâles, et permet leur déplacement. On le considère parfois à tort comme un gamète.

Une plante **anémophile** est plante qui a une pollinisation qui se fait par le vent.

Une plante **entomophile** est plante qui a une pollinisation qui se fait par les insectes.

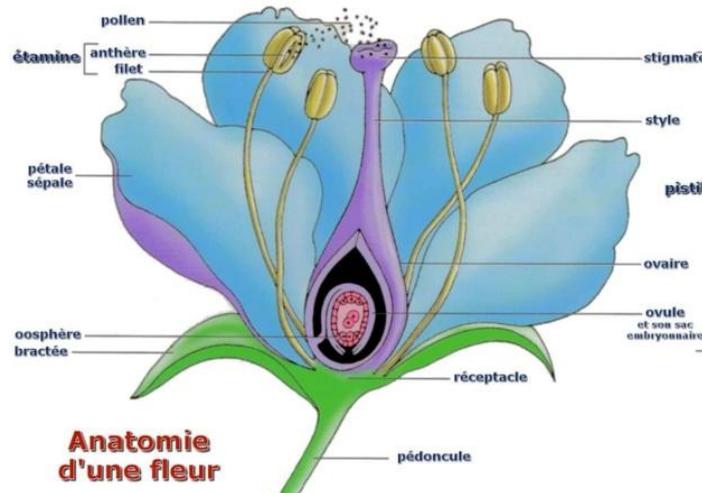
7- La **pollinisation** est, chez les plantes à fleur (angiospermes et gymnospermes), le transport du pollen des organes de reproduction mâle (étamines) vers le (ou les) organes de reproduction femelle (pistil) qui va permettre la reproduction sexuée. La pollinisation est une étape préalable à la fécondation dans le cycle de vie de ces plantes.

Ce transport a lieu soit à l'intérieur des fleurs (autopollinisation), soit par pollinisation croisée (le pollen d'une fleur se dépose sur les stigmates d'une autre fleur de la même espèce). dans ce dernier cas, les **vecteurs de pollinisation** peuvent être biotiques (zoogamie assurée par les oiseaux, insectes...) ou abiotiques (les agents de transport du pollen sont le vent — mode appelé anémogamie —, l'eau — mode de l'hydrogamie — ...).

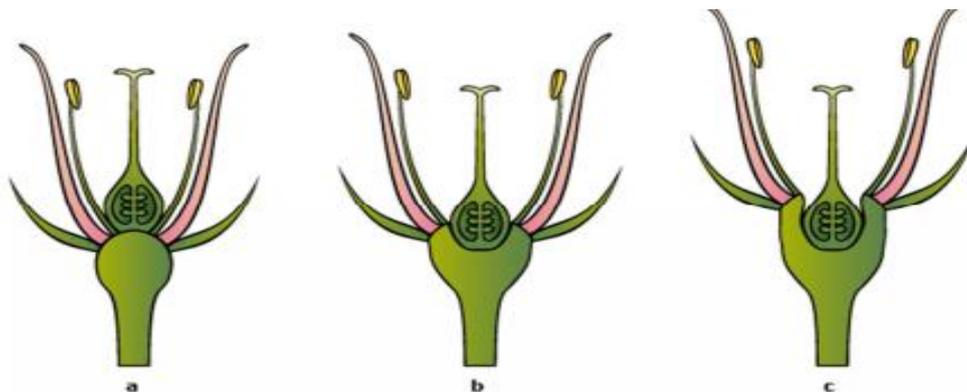
Dans la plupart des espèces de plantes à fleurs, la pollinisation suivie d'une fécondation est indispensable à la formation des graines et des fruits. Si la pollinisation n'a pas lieu, par exemple en raison d'insuffisance de pollinisateurs spécialisés, la production de fruits et de graines est gravement affectée. Cela peut poser d'importants problèmes en agriculture.

8-

En botanique, l'ovule est un organe qui contient le gamète femelle (Oosphère), chez les gymnospermes l'ovule est nu, mais chez les angiospermes il est enveloppé par l'ovaire.



9-



**Figure 37 : (a) ovaire supère (fleur hypogyne) – (b) ovaire semi-infère (fleur périgyne) – (c) ovaire infère (fleur épigyne)**

Ovaire supère : il est situé au-dessus du plan d'insertion des pièces florales, le réceptacle florale est convexe.

Ovaire infère : il est situé au-dessous du plan d'insertion des pièces florales, le réceptacle florale est concave.

Ovaire semi-infère : Type d'ovaire libre ou partiellement soudé à l'axe floral, les étamines et les pièces du périanthe (est l'ensemble des enveloppes qui assurent la protection des organes reproducteurs de la fleur (étamines et pistil) ; il comprend le calice composé de sépales, puis la corolle composée de pétales) commençant à mi-hauteur.

10- Le **carpelle** est une enveloppe protectrice d'origine foliacée enfermant les ovules chez les Angiospermes. Les carpelles constituent le quatrième verticille (Organes disposés

circulairement autour de la partie centrale d'une fleur (pétales, sépales, étamines) de la fleur et leur groupement constitue le gynécée ou pistil. Le carpelle se transforme en fruit après la fécondation.

Le carpelle comprend trois parties :

1. l'**ovaire**, une cavité close qui abrite les ovules insérés au niveau des placentas. La loge ovarienne (= 1 carpelle) est qualifiée d'uniovulée lorsqu'elle ne contient qu'un ovule et de pluriovulée dans le cas contraire.
2. le **style**, en forme de colonne, qui relie l'ovaire aux stigmates. Il y a autant de styles que de carpelles et ils peuvent être soudés n'en formant plus qu'un ou deux de libres (stigmate unique ou bifide).
3. le **stigmate**, situé à l'extrémité du style, il n'a pas d'épiderme et est souvent visqueux et muni de papilles afin de mieux capter le pollen lors de la pollinisation. Il peut être uni- ou pluripartite.

**11- L'étamine** est l'unité de l'appareil reproducteur mâle (l'androcée) chez les plantes à fleurs (ou angiospermes). Cet organe assure avec les carpelles la reproduction.

L'étamine se compose d'un filet et d'une anthère au sommet, portant elle-même les loges qui produisent et contiennent le pollen. L'androcée est généralement composé de 5 étamines (pentamérie).

**12-**

**1. Le périanthe**

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

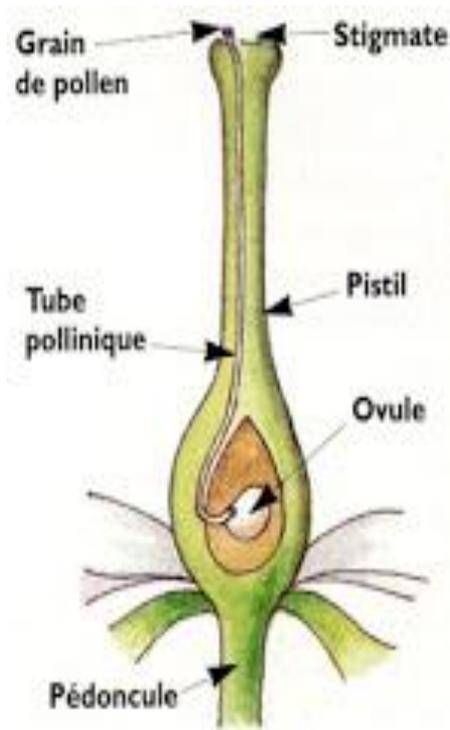
**2. Les pièces fertiles**

OU organes reproducteurs directement impliqués dans la reproduction et composés également de 2 verticilles : l'androcée et le gynécée.

**13- La fécondation** est le stade de la reproduction sexuée consistant en une fusion des gamètes, en général un gamète mâle et un gamète femelle en une cellule unique nommée zygote.

**14- Le tube pollinique** est un tube émis par un grain de pollen après germination qui lui permet de conduire les gamètes mâles jusqu'à l'ovule. On parle de siphonogamie : l'eau n'est plus nécessaire pour la fécondation (interne).

La **siphonogamie** est le mode de fécondation des spermatophytes (ou plantes à graines). Un tube pollinique émis par le grain de pollen permet la rencontre du gamète mâle avec l'ovule



**15-** L'**anémophilie**, appelée aussi **fécondation anémophile** ou **anémogamie**, est un mode de pollinisation dans lequel les gamètes mâles et femelles des végétaux se rencontrent transportés par le vent.

Hydrogamie : Quelques rares espèces de plantes aquatiques dispersent leur pollen dans l'eau. Leur pollen est de forme très allongée, ce qui permet aux courants de le transporter d'une plante à l'autre.

Pollinisation par zoogamie assurée par les oiseaux, insectes.

**16-** Les plantes se propagent dans leur environnement le plus souvent grâce à la **dissémination de leurs graines**, on parle aussi de « dispersion des graines ». Les plantes n'étant pas des êtres mobiles, plusieurs stratégies existent dans la nature pour amener de nouvelles plantes à croître loin de la plante mère.

Les modes de dissémination des graines utilisent les agents disperseurs suivants :

- la plante elle-même (autochorie) Le cas le plus courant est l'ouverture brutale du **fruit** soumis à une pression, les graines étant donc directement éjectées
- la gravité barochorie : *autochorie et barochorie n'assurent une dissémination qu'à courte voire très courte distance : pour toutes ces plantes, la dissémination ne dépasse pas quelques mètres autour de la plante mère.*
- le vent (anémochorie)
- l'eau (hydrochorie)
- les animaux (zoochorie : mammifères, oiseaux, insectes, etc.)

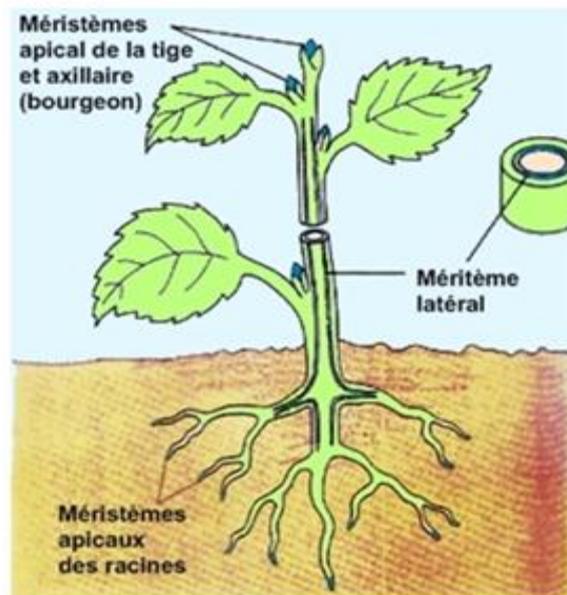
- les fourmis (myrmécochorie) est le fait pour une plante myrmécochore d'avoir ses graines prises activement entre les mandibules des fourmis qui favorisent leur dispersion.
- l'homme (**anthropochorie**) ou la culture (**hémérochorie**) : Les plantes hémérochores ou leurs **semences** peuvent avoir été transportées volontairement (introduction) ou involontairement (entraînement) par l'homme dans un territoire qu'elles n'auraient pas pu coloniser par leurs propres mécanismes naturels de **dissémination**, ou tout au moins beaucoup plus lentement.

**17-** Le **photopériodisme** est le rapport entre la **durée du jour** et de la nuit. Ce paramètre est un **facteur écologique** qui joue un rôle prépondérant sur les végétaux

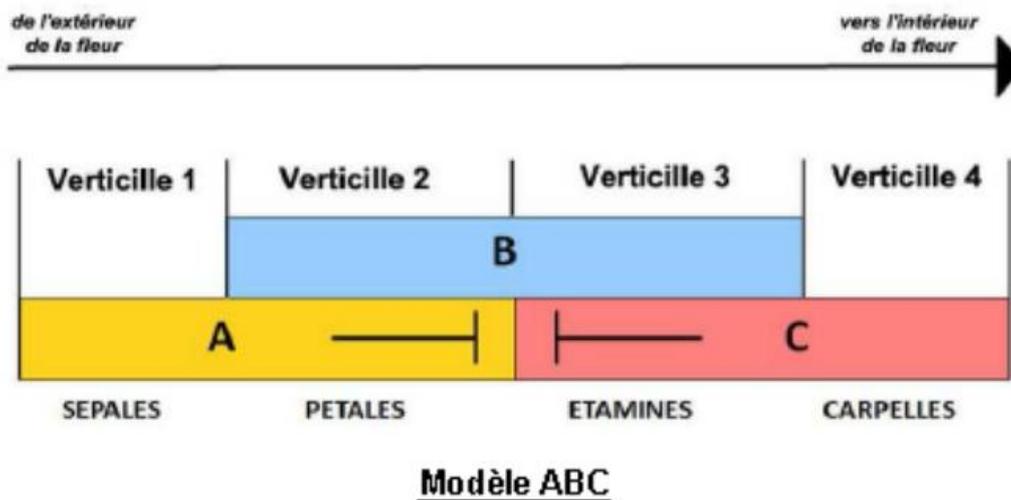
Les recherches permettant la compréhension des mécanismes induisant la **floraison** ont été menées dans le but d'améliorer la productivité agricole et elles ont permis de démontrer que les plantes répondent en fonction de la durée du jour<sup>3</sup>. Des recherches subséquentes ont permis de diviser les espèces en différents groupes selon leur photopériode<sup>4</sup> :

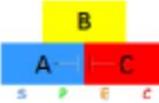
- Les plantes à floraison en jours longs (LD) fleurissent lorsque la période de lumière est supérieure à un seuil, appelé photopériode critique<sup>5</sup>. *Arabidopsis thaliana* est l'organisme modèle pour l'étude des mécanismes moléculaires induisant la floraison des plantes à jour long.
- Les plantes à floraison en jours courts (SD) voient leur floraison induite lorsque la durée du jour est inférieure à ce seuil<sup>5</sup>. Le riz domestiqué, *Oryza sativa*, représente un organisme typique étudié pour les plantes SD.

Le **méristème** apical (SAM), un tissu de la tige, sert de population cellulaire progénitrice pour les parties aériennes de la plante (feuilles, tige, fleurs)<sup>6</sup>. En ce qui concerne la production des fleurs, le SAM doit dans un premier temps être converti en méristème d'inflorescence. Le méristème d'inflorescence est un tissu indifférencié précurseur du méristème floral qui est responsable de l'**organogenèse**<sup>7</sup>. Les conditions environnementales, comme la température (**vernalisation**) ou la photopériode, ainsi que des facteurs endogènes, dont les **phytohormones** et les gènes d'induction florale, sont responsables de cette transition<sup>6</sup>.

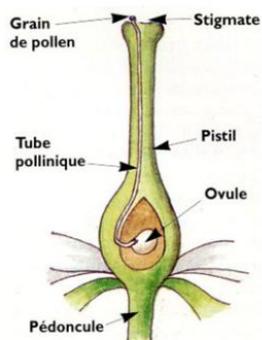


**18-** La disposition et le nombre des organes de la fleur sont déterminés génétiquement. L'édification des structures de la fleur a été possible grâce à l'analyse de mutants floraux, notamment, chez *Arabidopsis thaliana* (Arabette des dames), la plante modèle en génétique moléculaire. Il existe de nombreux mutants floraux chez *Arabidopsis thaliana*. Ils sont répartis dans 3 groupes principaux : - Les mutants sans sépale et sans pétale (groupe A) – ex : *Apetala1* et *Apetala2*- Les mutants sans pétale et étamines (groupe B) – ex : *Pistillata*- Les mutants sans étamines et sans carpelles (groupe C) – ex : *Agamous*. L'étude de ces mutants a permis de proposer un modèle de contrôle génétique de l'organisation florale. Ce modèle dit « ABC », propose que l'identité acquise par chaque verticille au sein d'une fleur en développement est contrôlée par l'expression d'une combinaison de gènes des trois groupes ABC.



	Phénotype	Verticilles				Diagramme floral	Expression des gènes affectés dans la fleur	Nom des gènes pouvant être affectés
		V1	V2	V3	V4			
Fleur sauvage		Se	Pe	Et	Ca			
Mutant Classe A		Ca	Et	Et	Ca			APETALA 1 (AP1) APETALA 2 (AP2)
Mutant Classe B		Se	Se	Ca	Ca			PISTILLATA (PI) APETALA3 (AP3)
Mutant Classe C		Se	Pe	Pe	Se			AGAMOUS (AG)

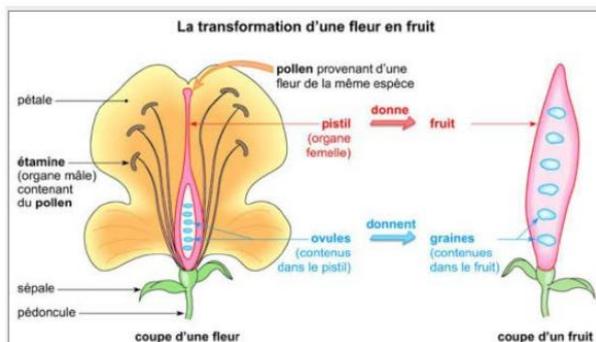
19-



Lorsqu'un **grain de pollen** se dépose sur le stigmate, il germe : un long **tube pollinique** s'allonge et s'enfonce dans le **style** pour rejoindre l'**ovaire** de la fleur. Ce tube pollinique permet le déplacement de deux **gamètes mâles** dont le rôle est de féconder l'**ovule**.

Après la fécondation, la fleur est transformée en fruit. Les sépales, pétales et étamines fanent et seront détruites tandis que le **pistil (généralement l'ovaire)** se transforme en fruit. Les **ovules** contenus dans l'ovaire vont se transformer en **graines**. Ces graines contiennent l'embryon qui permettra de reformer une

plante entière lors de la germination.



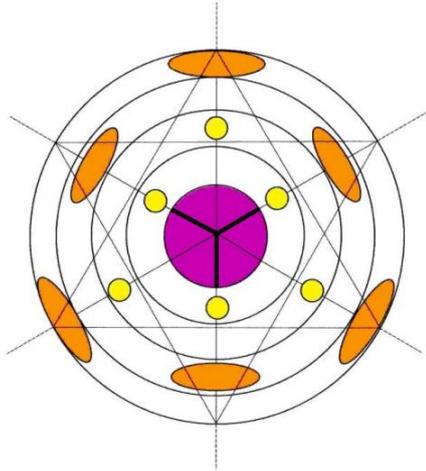
▪ **Exercice 2 :**

**Voir Document PDF : Réponses TD3 (BV) Solution Exercice 2 et voir ici-bas aussi.**

**Tulipa sylvestris  
(tulipe sauvage)**

3+3T / 3+3E / 3C

Insertion en cercle, symétrie radiaire, trimère : **3 + 3 tépales, 3 + 3 étamines, 3 carpelles**



**Autres fleurs présentant la même organisation que la tulipe :**

Le lis, l'hémérocalle, le colchique, la fritillaire, l'ail, l'iris (3E), le freesia...