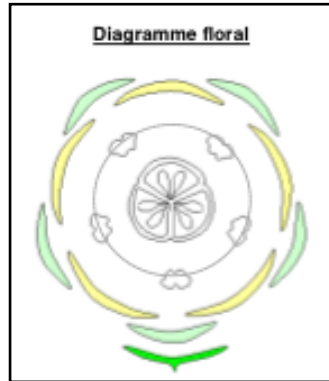
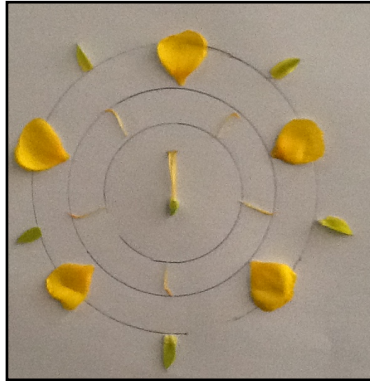


Activité 12: Organisation florale et gènes du développement - Correction**Comment la fleur, organe reproducteur des angiospermes, permet elle la reproduction sexuée des individus fixés ?****I: L'analyse florale de la glorieette**

L'analyse florale de la glorieette montre que comme la plus part des angiospermes la fleur est organisée en 4 verticilles:



Le périanthe, ensemble de pièces stériles, composé de 2 verticilles:

• **le calice** (ensemble des sépales), souvent verdâtres, situé à la base de la fleur;

• **la corolle** (ensemble des pétales) souvent vivement colorés, situés au-dessus des sépales.

Les organes reproducteurs ou pièces fertiles composés de 2 verticilles:

• **l'androcée**, organe reproducteur mâle de la plante, formé par l'ensemble des étamines. Chaque étamine est elle-même subdivisée en un filet et une anthère libérant le pollen à maturité.

• **le gynécée** ou pistil, organe reproducteur femelle de la plante, formé par un ou plusieurs carpelles libres ou soudés entre eux. Chaque carpelle est composé : d'une partie renflée et creuse (l'ovaire) renfermant l'(les) ovule(s); d'un style prolongeant l'ovaire; et d'un stigmate coiffant le style et permettant de retenir le pollen.

Les fleurs des angiospermes présentent une très grande diversité de formes; cependant, comme la glorieette, la majorité des fleurs d'angiospermes renferment à la fois des organes reproducteurs mâles et femelles, ces fleurs sont dites hermaphrodites.

[Il existe aussi des espèces dites monoïques (fleurs mâles et femelles séparées, portées par un même individu) et des espèces dioïques (individus mâles portant des fleurs mâles, individus femelles portant des fleurs femelles)]

II: Le contrôle génétique de l'organisation florale chez *Arabidopsis thaliana*

	Verticilles				Modèle interprétatif				
	V 1	V 2	V 3	V 4	V 1	V 2	V 3	V 4	
Phénotype Sauvage	S	P	E	C		A	B	C	<p>L'analyse des mutants floraux d'<i>Arabidopsis</i> montre qu'ils sont mutés au niveau de gènes constituant une famille multigénique très conservée chez les végétaux. Les protéines codées par ces gènes du système ABC possèdent une boîte MADS qui leur confère la propriété de se lier à l'ADN et d'agir comme des facteurs de transcription en modulant l'expression d'autres gènes. Ces gènes ABC qui s'expriment pendant la mise en place des pièces florales, sont des gènes homéotiques.</p> <p><u>L'organisation florale est contrôlée génétiquement.</u></p>
Mutants de classe A	C	E	E	C			B	C	
Mutants de classe B	S	S	C	C		A		C	
Mutants de classe C	S	P	P	S		A	B		

Les hybridations in situ avec des sondes spécifiques des ARN de ces gènes confirment ces déductions.

On peut donc construire le modèle interprétatif suivant:

- Dans V1, l'expression des gènes de classe A induit la mise en place de sépales sur V1.
- Dans V2, l'expression combinée des gènes de classes A et B induit la mise en place de pétales sur V2
- Dans V3, l'expression combinée des gènes de classes B et C induit la mise en place d'étamines sur V3
- Dans V4, l'expression des gènes de classe C induit la mise en place de carpelles sur V4

Les expressions des gènes A et C s'excluent; lorsque A ne s'exprime pas, C s'exprime dans les verticilles de A; et inversement.

III: L'auto-incompatibilité génétique

Il existe chez les plantes hermaphrodites des gènes qualifiés de gène d'incompatibilité (S) existant sous forme de nombreux allèles. Les plantes hétérozygotes diploïdes disposent pour le gène S de deux allèles. Le pollen, gamétophyte mâle haploïde, ne contient qu'un de ces allèles. Les expériences de fécondations croisées et d'auto-fécondations montrent que la fécondation n'est possible que lorsque le génotype du pollen (1 allèle du gène S) est différent du génotype du pistil (2 allèles du gène S); dans le cas contraire, la progression du tube pollinique est empêchée, et la fécondation ne peut avoir lieu. Ce processus d'auto-incompatibilité génétique empêche ainsi l'auto-fécondation (autogamie) réductrice de diversité.

[Il existe également d'autres systèmes d'incompatibilités (Incompatibilités morphologique, spatiale et temporelle). L'auto-incompatibilité n'est pas systématique, certaines espèces pratiquent à la fois l'autogamie, et l'allogamie (fécondation croisée), d'autres sont exclusivement autogames (la libération du pollen ayant lieu avant l'ouverture de la fleur)]

IV: La pollinisation croisée

La fécondation croisée entre plantes fixées et éloignées impose le transport du pollen. Certaines espèces sont pollinisées par le vent (anémogamie) ou par l'eau (hydrogamie). Néanmoins, plus de 90% des Angiospermes sont dépendantes des animaux (zoogamie), et particulièrement des insectes (entomogamie) pour leur pollinisation.

Généralement, les fleurs présentent des structures attractives pour les insectes :

- La présence de nectar (au niveau des nectaires)
- La présence de signaux visuels attractifs
- La présence de signaux olfactifs attractifs
- Des structures mimétiques (pseudocopulation)

On observe parfois une relation très étroite entre la fleur et son pollinisateur (exemple de l'orchidée *Z. microshiphon* et de la mouche *P. gabgibaueri*): les longueurs du proboscis et de l'épéron varient d'une région (population) à l'autre, mais dans chaque population, le proboscis des mouches a toujours la même longueur que l'épéron des orchidées.

Ces relations se sont construites au cours de l'évolution:

- Les innovations évolutives de la plante (variation de la longueur de l'épéron) exercent une pression de sélection sur la mouche (celles dont le proboscis a la longueur adaptée ont accès au nectar et sont avantagées).
- Les innovations évolutives de la mouche (variation de la longueur du proboscis) exercent une pression de sélection sur la plante (celles dont la longueur de l'épéron est adaptée à la longueur du proboscis sont davantage pollinisées et sont donc avantagées).

Il s'agit d'une coévolution entre la plante et la mouche. C'est ainsi que de nombreuses plantes sont dépendantes d'un seul insecte pour leur pollinisation

Conclusion:

L'organisation de la fleur des Angiospermes est contrôlée génétiquement, notamment par la famille multi-génique des gènes du développement du système ABC. Chez la plus part des espèces, la fleur hermaphrodite contenant à la fois des organes reproducteurs mâles et femelles permet en théorie l'autogamie. Divers systèmes d'auto-incompatibilités favorisent cependant les pollinisations et fécondations croisées. Ce mode de pollinisation nécessite un transport du pollen par le vent (anémogamie), par les insectes (entomogamie); ou par d'autres animaux (zoogamie). La diversité des systèmes de pollinisation et d'organisation des fleurs est le résultat de l'évolution qui a conservé les multiples innovations évolutives favorisant la pollinisation croisée (ou au contraire l'auto pollinisation). Cette évolution s'est parfois faite de manière conjointe et étroite avec l'insecte pollinisateur menant ainsi à une coévolution.