

ACTIVITE : Développement de la fleur *Arabidopsis thaliana*

L'étude de la mise en place des pièces florales au cours du développement est contrôlée par un ensemble de gènes. La première étude de ce contrôle génétique a été menée sur *Arabidopsis thaliana*, une plante modèle ayant facilité l'émergence du modèle ABC

- 1- Disséquer, à l'aide de la fiche technique, une fleur sauvage d'*Arabidopsis thaliana*, et réaliser le diagramme floral dans le tableau ci-dessous.
- 2- Schématiser, à l'aide de l'animation suivante : <http://www.ens-lyon.fr/RELIE/Fleurs/formation/module4/demo-m4-1.htm>, les diagrammes floraux des 3 classes de mutants, ainsi que l'expression des gènes affectés.
- 3- Indiquer, à l'aide du document 1, le nom des gènes à l'origine de l'apparition des 3 classes de mutants.
- 4- Des données récentes laissent à penser que le modèle ABC est incomplet: on lui préfère le modèle ABCDE. A l'aide des documents 2 et 3 expliquer comment ces deux modèles permettent d'expliquer la diversité des fleurs chez les Angiospermes

Eléments de correction :

Comme pour la plupart des Angiospermes, la fleur d'*Arabidopsis thaliana* est formée de quatre cercles concentriques d'organes ou verticilles. Elle est constituée, de l'extérieur vers l'intérieur, de quatre sépales qui forment le premier verticille, de quatre pétales qui forment le deuxième verticille, de six étamines (organes mâles) qui forment le troisième verticille et de deux carpelles soudés (organes femelles ou pistil) qui forment le quatrième verticille.



fleur sauvage vue de dessus (observée à la loupe binoculaire)



fleur sauvage vue de côté (observée à la loupe binoculaire)

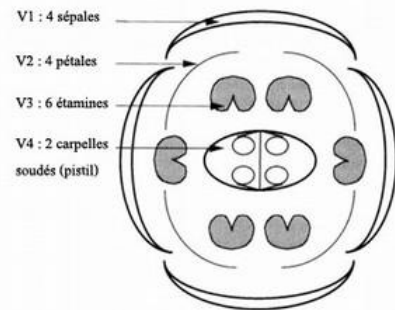
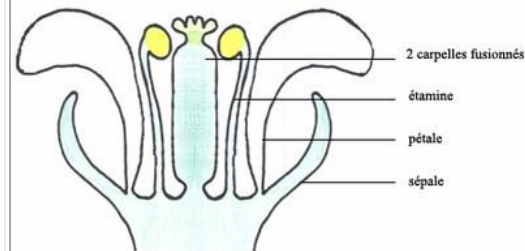

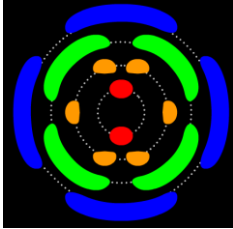

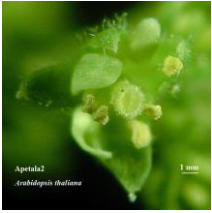
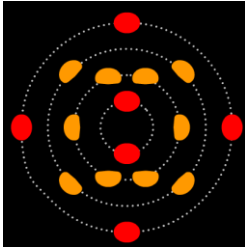


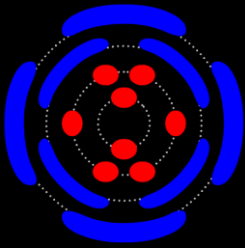
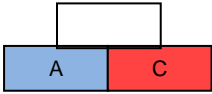

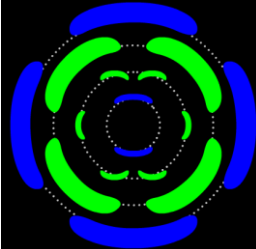



Diagramme floral d'*Arabidopsis thaliana*



Shéma d'une coupe longitudinale de fleur d'*Arabidopsis thaliana*

	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			Gènes de classe A (<i>apetala 1</i> et <i>apetala 2</i>)
Mutant Classe B		Se	Se	Ca	Ca			Gènes de classe B (<i>apetala 3</i> et <i>pistillata</i>),
Mutant Classe C		Se	Pe	Pe	Se			Gène de classe C (<i>agamous</i>)

Source : <http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/dyna/developpement/ressources/morphogenese-vegetale>

Le document 2 est un arbre phylogénétique de quelques familles d'angiospermes. Il présente pour chacune des familles la combinaison de gènes à l'origine de la mise en place de la fleur.

On observe que :

- Le développement de la fleur des Gnetaceae est sous la dépendance du gène B et du gène C. Les organes mâles sont codés par l'expression combinées des gènes B et C alors que l'expression unitaire du gène C entraîne le développement des organes femelles.
- Le développement des autres familles d'angiospermes fait intervenir un gène supplémentaire : le gène A.
- Chacun des types d'organes floraux est sous la dépendance d'une combinaison de gènes :

Gène(s) impliqué(s)	Organe(s) mis en place
Gène A	Glumelles, sépales, pétales sépalloïdes
Gène A + Gène B	Tépales, lodicules, pétales
Gène B + Gène C	étamines
Gène C	carpelles

→ Alors que la combinaison des gènes B et C code la mise en place des étamines et l'expression du gène C code la mise en place des carpelles, le gène A semble être à l'origine de plusieurs organes ainsi que la combinaison des gènes A et B.

Comment l'expression d'un même gène ou d'une même combinaison de gènes peut-elle être à l'origine d'organes différents ?

Dans le document 3, le modèle ABC a été réactualisé en modèle ABCDE, faisant intervenir les gènes D et E dans la mise en place des organes floraux. Ce modèle permet d'attribuer une combinaison génique spécifique à chaque organe floral. Ainsi, les sépales ne résultent plus de la seule expression du gène A mais du gène A combiné au gène E. De même, les pétales résultent de la combinaison des gènes A, B et E.

Le modèle ABC permet donc d'expliquer la mise en place des fleurs de certaines familles d'angiospermes tandis que le modèle ABCDE explique l'apparition d'organes floraux différents dans d'autres familles d'angiospermes. Ainsi, l'ensemble des combinaisons géniques possibles de ces deux modèles permet d'expliquer la diversité des fleurs d'angiospermes.