

SVT	Thème 2A - De la plante sauvage à la plante domestiquée	Term Spécialité
Cours	Chapitre 3 : Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité	ESTHER

Introduction



Cette photographie montre une dizaine de plantules qui viennent juste de germer. Ce sont les « rejets » de plantes qui se sont reproduites. Au cours de ce chapitre, on s'interrogera sur les différents types de reproduction existants chez les plantes à fleurs (ou Angiosperme) et sur les processus qui conduisent à la formation de ces « rejets » végétaux.

Problème : Quelles sont les adaptations qui permettent aux plantes à fleurs d'assurer leur reproduction ?

I - La reproduction asexuée -> Activité 1

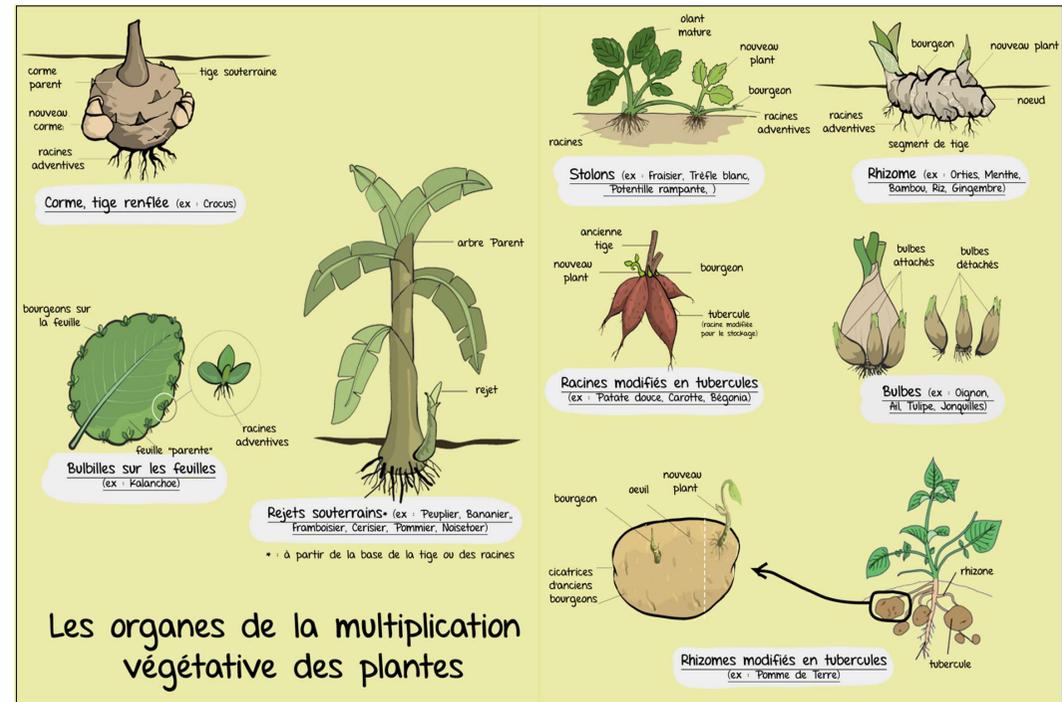
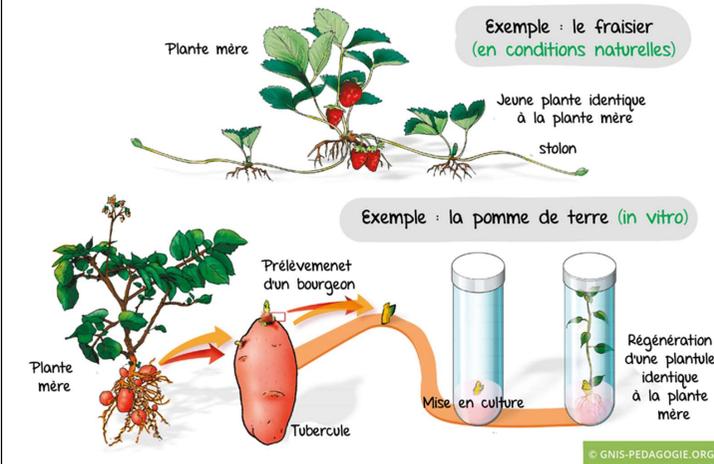
La reproduction **asexuée**, ou **multiplication végétative**, est un mécanisme de reproduction qui aboutit à la formation d'individus génétiquement identiques (clones). Il n'y a pas de production de gamètes ni fécondation. Il n'y a donc pas de brassage génétique.

La reproduction asexuée repose sur la **totipotence** des cellules végétales ; c'est-à-dire la capacité à se **dédifférencier**. Une cellule végétale peut donc devenir une cellule de n'importe quel tissu (épiderme, vaisseaux conducteurs, parenchyme, etc). Un organe peut donc reformer une plante entière.

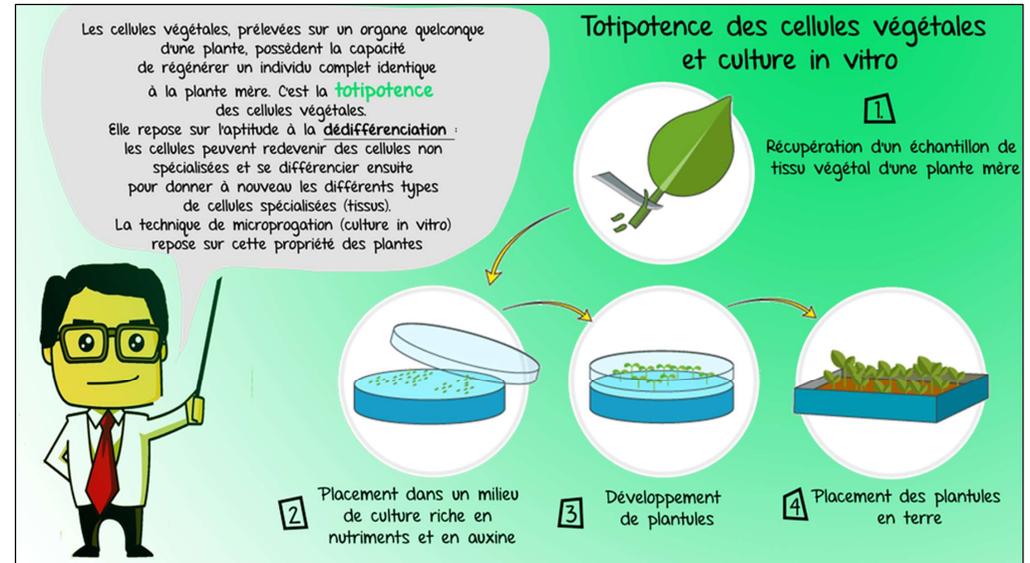
Les organes impliqués dans la multiplication végétative sont très variés : stolons (ex : Fraisiers), tubercules (ex : Pomme de Terre), rhizomes (ex : Orties, Bambou), drageons (ex : Framboisier), bulbilles (ex : Ail).

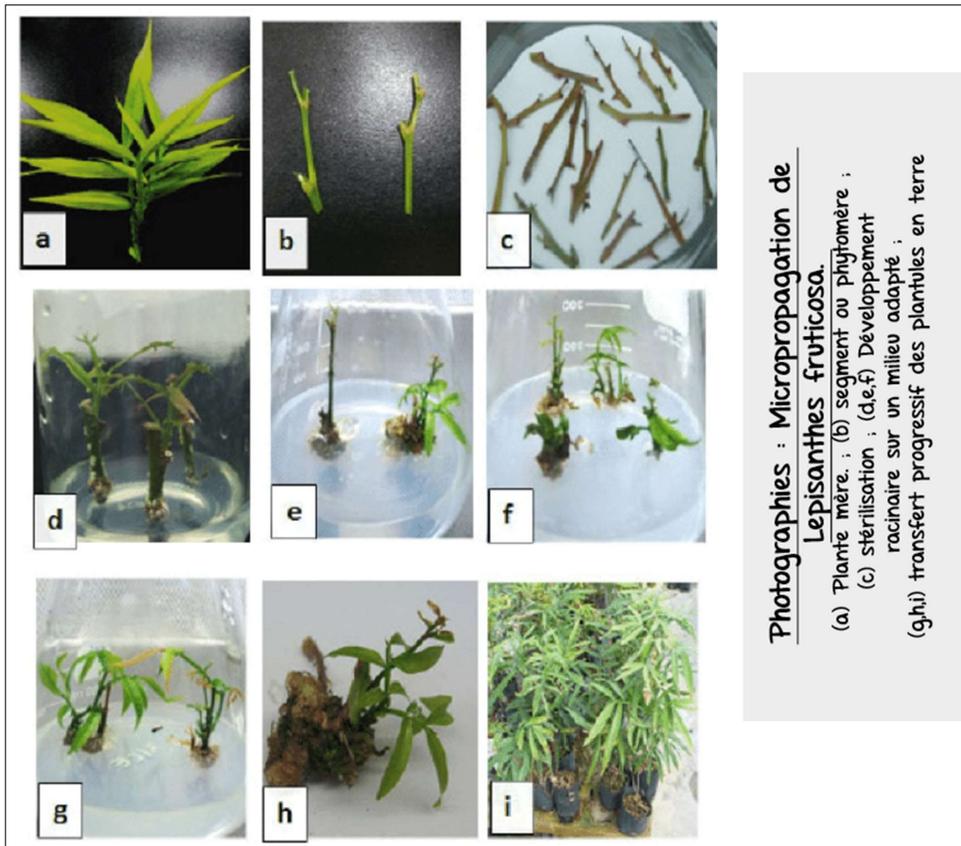
La reproduction asexuée est un phénomène naturel qui favorise une colonisation rapide du milieu par les plantes. Cette propriété de certaines plantes est également utilisée en agronomie notamment pour multiplier rapidement une souche végétale en conservant ses caractères intéressants (cela peut se faire in vitro : micro propagation ; ou par d'autres techniques comme le bouturage).

La multiplication végétative



Les organes de la multiplication végétative des plantes





Photographies : Micropropagation de *Lepisanthes fruticosa*.
 (a) Plante mère ; (b) segment ou phytomère ;
 (c) stérilisation ; (d,e,f) Développement racinaire sur un milieu adapté ;
 (g,h) transfert progressif des plantules en terre

II - La fleur, organe de la reproduction sexuée

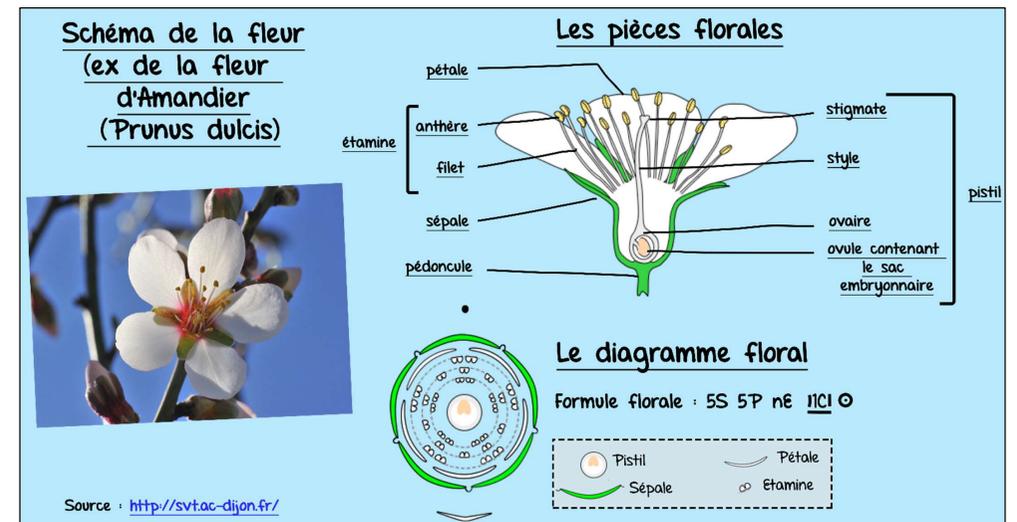
->TP4 + Activités 2 et 3

1. Anatomie de la fleur

La reproduction sexuée chez les plantes à fleurs (ou Angiosperme ; lit. « *graine enfermée* ») est permise par un organe spécialisée : la **fleur**.

La fleur est constituée de plusieurs pièces florales (organisé souvent de manière concentrique) :

- les **étamines**, pièces florales mâles, produisent des grains de **pollens** contenant les gamètes mâles ;
- le **pistil**, pièce florale femelle, est formé par un style et un stigmate surmontant des ovaires produisant des ovules, gamètes femelles ;
- les **pétales** ;
- les **sépales** ;
- certaines fleurs possèdent également des **glandes nectarifères** (ou nectaires) ;



2. La pollinisation

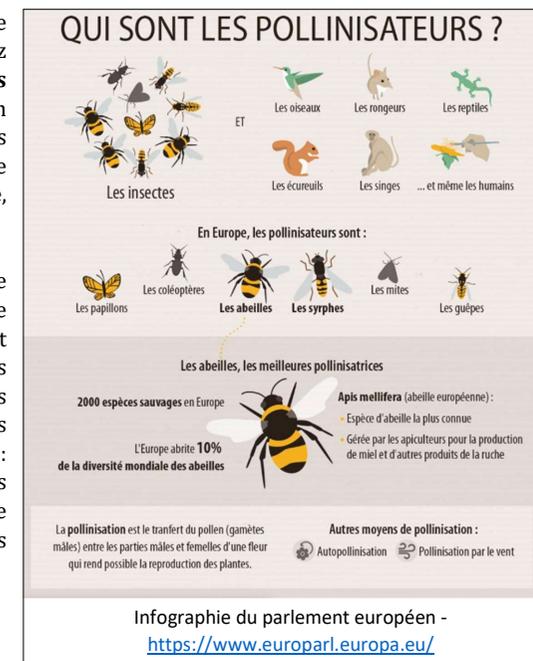
La pollinisation est le transport du pollen depuis les étamines jusqu'au stigmate du pistil.

Elle peut avoir lieu au sein d'une même fleur (**autopollinisation**) mais on observe chez certaines espèces des **mécanismes d'incompatibilité** forçant une pollinisation entre deux fleurs (**pollinisation croisée**). Les mécanismes d'incompatibilité observés sont de plusieurs types : incompatibilité spatiale, temporelle ou génétique.

S'il y a fécondation croisée, cela implique le transport du pollen d'une plante à l'autre. Le transport du pollen peut se faire par le vent (plantes **anémogames**) ou par des insectes dits pollinisateurs (plantes **entomogames**). Les plantes entomogames présentent des adaptations favorisant la visite des insectes : couleurs des pétales/sépales, productions d'odeurs, présence de nectar, etc. On note parfois une coévolution entre les insectes pollinisateurs et les structures florales.

3. La fécondation

A l'issue de la pollinisation, les grains de pollens déposés sur le stigmate germent en formant un tube pollinique. Ce tube descend dans le style du pistil jusque dans les ovaires. Les gamètes mâles présents dans les grains de pollens se déplacent dans le tube pollinique* jusqu'aux ovules (gamètes femelles) : il y a alors fécondation.



Infographie du parlement européen - <https://www.europarl.europa.eu/>

Les ovules fécondés se transforment en une graine contenant l'**embryon** de la future plante. Les ovaires se transforment en **fruits** (qui contiennent la ou les graines).

Si la fécondation est une fécondation croisée, les individus obtenus sont le résultat du **brassage** des deux génomes et possèdent des associations d'allèles différents de leurs « parents ». En agronomie, ce type de reproduction permet de faire émerger de nouveaux caractères chez les végétaux étudiés.

*Remarque : parfois dans le cas d'une incompatibilité génétique entre le pollen et le stigmate, le tube pollinique est bloqué dans sa progression vers les ovaires.

Flurs hermaphrodites mais Autoincompatibilité liée à des obstacles anatomiques

Flur A à pistil long Flur B à pistil court

étamines, stigmate, style, ovaires

→ Dépôt du pollen
→ Fixation du pollen

Remarque : la forme des grains de pollen empêche également l'autofécondation

Ex : Primevères, Orchidées

Séparation spatiale des fleurs mâles et femelles

étamines, pistil

Espèce dioïque Espèce hermaphrodite Espèce monoïque

Autopollinisation impossible Autopollinisation possible

Ex : Saule, Peuplier, Bananier

Flurs hermaphrodites mais Autoincompatibilité liée à des obstacles moléculaires

étamines, stigmate, style, ovule, ovaire

s1/s2 s1/s2 s2/s3 s1/s3

→ Croissance du pollen possible si les génotypes du pollen et du pistil sont différents

Ex : Tabac, Choux

Séparation temporelle : organes reproducteurs mâles et femelles mûres en décalé

étamines mûres (stade mâle) Pistil mûre (stade femelle)

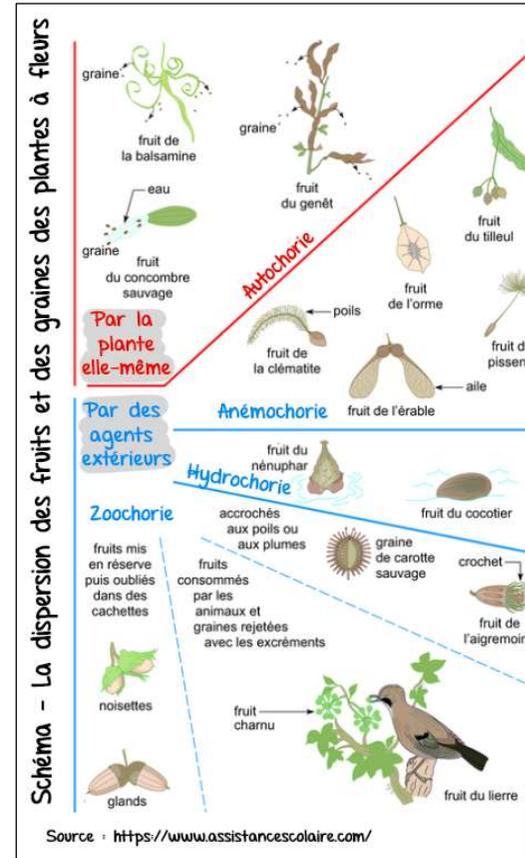
Cas illustré : protandrie → organes mâles mûres en premier (ex : Tournesol, Digitale Pourpre)

Autre cas : protogynie → organes femelles mûres en premier (ex : Plantain lancéolé, Magnolia)

Les mécanismes limitant/bloquant l'autofécondation chez les plantes à fleurs

C - Fruits et graines : formation et dissémination

-> Activité 5

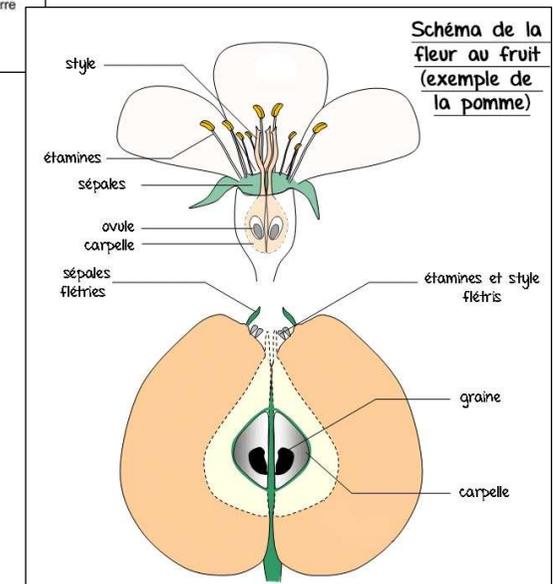


Les **graines** contenant l'embryon sont protégées par des enveloppes résistantes et par l'ovaire transformé en fruit. Il existe une très grande variété de fruits dont la diversité reflète les modes de dissémination des plantes :

- par le vent (**anémochorie**),
- par les animaux (**zoochorie**), on a parfois un mutualisme animal-disperseur/plante,
- par l'eau (hydrochorie), par la gravité (barochorie),
- par la plante elle-même (autochorie) ;

Ces différents **modes de dissémination** favorisent la colonisation du milieu par les plantes.

Au cours de leur formation, les graines accumulent des **réserves** sous des formes divers (glucides, lipides, protéines). Ces réserves seront utilisées lors de la germination pour permettre la croissance et le développement de la plantule (jusqu'à la mise en place des premières feuilles permettant la photosynthèse).



D - La germination

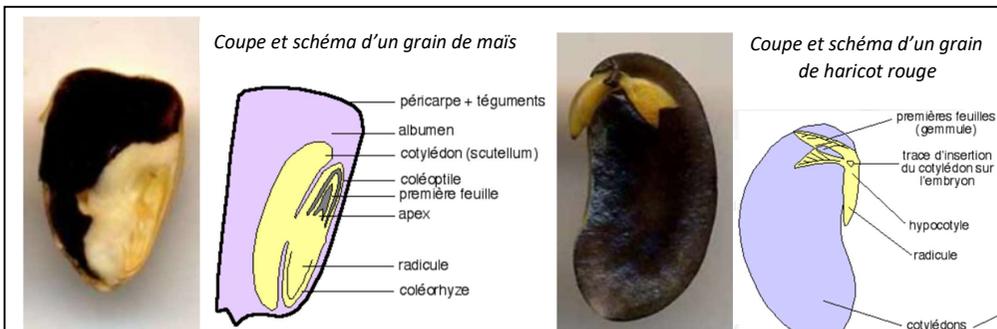
-> *Activité 4 et TP4*

La graine contient l'embryon d'une future plante qu'elle protège (enveloppe résistante) et nourrit à la germination en utilisant des molécules de réserve préalablement accumulées.

On observe néanmoins que les réserves contenues dans les graines sont très souvent **déshydratées** et non mobilisables. La graine est en « dormance » tant que les conditions ne sont pas réunies. Une réhydratation de la graine et des conditions climatiques favorables permettent la levée de dormance et le début de la germination.

La **mobilisation des réserves** localisées dans l'albumen ou les cotylédons selon les espèces est dépendante de l'**environnement** et de l'action d'**enzymes** dans l'amylase. Différentes expériences permettent de mettre en évidence la présence de ces réserves en glucides complexes (comme l'amidon) et la libération de glucides simples pendant la germination.

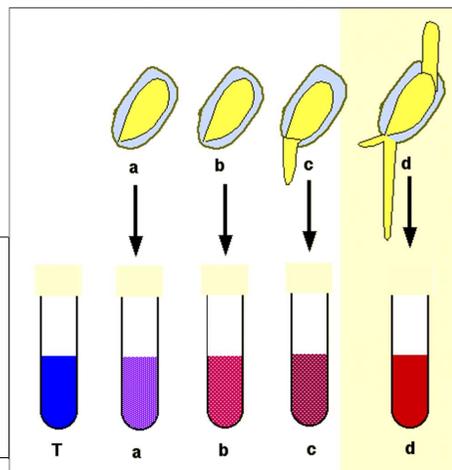
Le développement des 1^{ères} feuilles se fait avant la fin de l'utilisation des réserves et permet à la plante de mettre en place la photosynthèse qui sera source de glucose pour toute la plante.



Expérience 1

Coloration au lugol de maïs (à gauche) et de haricot rouge (à droite) avec leur schéma d'interprétation.

Le lugol (ou eau iodée), de couleur jaune, se colore en bleu foncé en présence de glucides complexes comme l'amidon



Expérience 2

Des grains de maïs sont broyés à différents stades de leur germination (a : grains secs ; b : 24 heures d'imbibition ; c : 48 heures, la radicule est sortie ; d : 72 heures, la germination est complète).

Les extraits sont analysés par le test de Fehling (liqueur bleue qui précipite en rouge vif en présence de sucres réducteurs).

Conclusion

Les végétaux réalisent deux types de reproduction, asexuée et sexuée, ce qui favorise leur dispersion dans l'environnement.

La reproduction sexuée favorise la diversité génétique des individus. Ce mode de reproduction fait intervenir de nombreuses collaborations avec des espèces animales mobiles, favorisant la dispersion des gamètes comme des nouveaux individus formés. Ainsi, malgré la mobilité de chaque végétal, la reproduction favorise une mobilité entre les individus de génération différente.

Fil rouge

Une bonne connaissance des modes de reproduction des végétaux est essentielle lors de leur domestication qui a souvent pour but une exploitation des graines et des fruits.

Ce point sera abordé dans un dernier chapitre (traité plus tardivement).

Les points clés du chapitre à maîtriser



- Montrer que les plantes terrestres montrent une **capacité d'adaptation** à la vie fixée à l'interface sol/atmosphère, dans des environnements variables.
- Montrer *par des exemples et démonstrations* les deux modalités de reproduction des plantes à fleurs : sexuée et asexuée
- Montrer / expliquer la **totipotence** des cellules végétales et les capacités de croissance indéfinie des plantes, à partir de presque n'importe quelle partie du végétal (tiges, racines, feuilles).
- Expliquer la structure et les fonctions d'une **fleur**
- Expliquer les **mécanismes de fécondation** croisée ou non
- Expliquer les mécanismes de la **pollinisation**
- Expliquer les mécanismes de la **dispersion des graines**
- Expliquer l'importance des graines et leur **germination**
- Etudier la **régénération** des petits fragments tissulaires en laboratoire.
- Mettre en évidence les relations entre une plante et un **animal disséminateur** de graines

Compétences travaillées lors des TP

- Réaliser la dissection d'une **fleur entomogame** pour mettre en lien structure et fonction
- Mettre en évidence, dans l'analyse fonctionnelle d'une fleur, les **relations entre une plante et un animal** pollinisateur, et leurs éventuelles implications évolutives (coévolution).
- Mettre en évidence les **réserves de la graine** et interpréter des expériences historiques sur la **germination** montrant la mobilisation des réserves de la graine.

Rappel : Pense à utiliser ces expériences et les données des activités pour construire un argument !