

Fiche

Les plantes à fleurs ont une vie fixée à l'interface entre le sol et l'atmosphère. Quelles sont les différentes modalités de la reproduction asexuée et de la reproduction sexuée des plantes à fleurs ?

I. La reproduction asexuée des plantes

Lors de la **reproduction asexuée**, un individu seul produit un ou plusieurs autres individus sans l'intervention d'un autre partenaire, et donc sans fécondation entre un gamète mâle et un gamète femelle. La reproduction asexuée chez les végétaux, également appelée multiplication végétative, peut être **naturelle** ou **artificielle**, c'est-à-dire provoquée par l'homme. La reproduction asexuée naturelle s'effectue selon différentes modalités. Par exemple, lors du **bouturage**, une partie de l'appareil végétatif se sépare de la plante initiale, forme spontanément les parties manquantes et reconstitue un végétal complet. Une autre modalité de reproduction asexuée chez les végétaux est le **marcottage**. Lors de celui-ci, une partie de la plante initiale forme sur elle tous les organes nécessaires à la vie de la future plante ; ces organes constituent un nouvel individu après séparation de la plante initiale. La multiplication asexuée permet aux plantes de **coloniser de nouveaux milieux**.

La reproduction asexuée est également réalisée de manière **artificielle** en laboratoire de recherche, en agronomie ou en horticulture. Depuis les années 1960, différents types de **cultures de plantes *in vitro*** ont été mis au point et sont utilisés de manière **industrielle**. L'une de ces techniques est la **culture de méristèmes apicaux**. Elle consiste à prélever un méristème de tige d'une plante initiale, puis à le cultiver *in vitro* pour obtenir une microbouture. Celle-ci est fragmentée en plusieurs petites microboutures, qui vont se multiplier sur un milieu nutritif enrichi en hormones végétales favorisant la formation des bourgeons, puis sur un milieu riche en auxine stimulant le développement des racines. Des plants de petite taille, munis de racines et de tiges feuillées, sont ainsi obtenus en grand nombre. Ces plants, repiqués dans des pots, sont ensuite cultivés normalement. Cette technique de culture *in vitro* permet d'obtenir rapidement de nombreux plants identiques et dépourvus d'agents pathogènes (comme les virus).

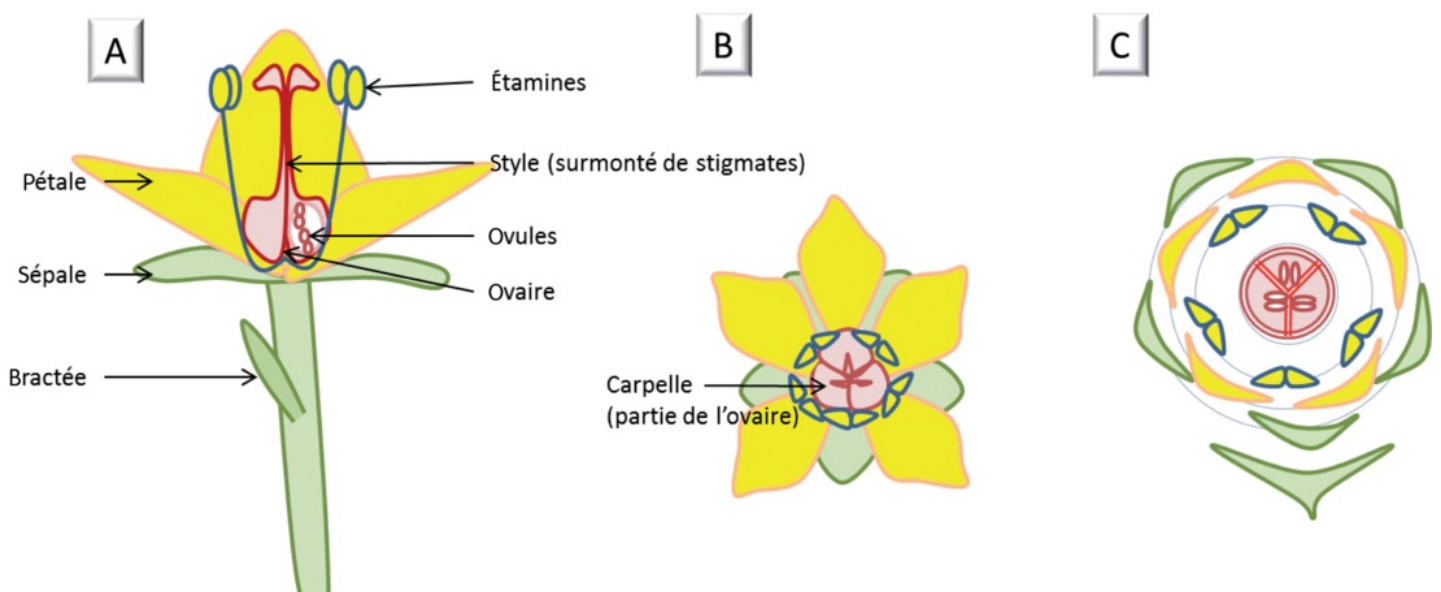
La reproduction asexuée des plantes repose sur l'importante capacité de régénération de la plupart des tissus végétaux. De nombreuses cellules végétales présentent en effet une **totipotence**, c'est-à-dire qu'elles sont capables, placées dans des conditions adéquates, de régénérer un individu entier en passant, si besoin, par une étape de dédifférenciation cellulaire (les cellules redeviennent alors indifférenciées). La reproduction asexuée des plantes repose aussi sur leurs capacités de **croissance indéfinie** : les différents organes sont mis en place successivement de manière séquentielle et grandissent à partir des méristèmes.

 Exercice n°1

II. La reproduction sexuée des plantes

Chez les Angiospermes, la **reproduction sexuée** est assurée par l'organe reproducteur, la **fleur**. Celle-ci est constituée de différentes pièces florales, situées sur des cercles concentriques, les verticilles. De l'extérieur vers l'intérieur de la fleur se trouvent les pièces stériles (les sépales puis les pétales) et les pièces fertiles (les **étamines** puis le **pistil**). Le pistil renferme les **ovules** ou **gamètes femelles**, tandis que les **étamines** contiennent les **grains de pollen** abritant les **gamètes mâles**.

L'organisation de la fleur



A : coupe transversale de la fleur, B : vue de dessus de la fleur, C : diagramme floral

Chez certaines espèces, **l'autofécondation**, c'est-à-dire la fécondation des gamètes femelles par les gamètes mâles formés tous les deux par un même individu, est obligatoire. Mais pour de nombreuses espèces, différents mécanismes **d'incompatibilité** rendent cette autofécondation impossible et obligent à une **fécondation croisée**. Celle-ci a lieu entre des gamètes mâles et des gamètes femelles provenant de deux individus différents mais d'une même espèce. La vie fixée des plantes impose alors un transport du pollen appelé **pollinisation**. Elle peut être effectuée par le **vent**, **l'eau** ou des **animaux**, comme les insectes. La pollinisation par un animal repose souvent sur une **collaboration** étroite entre la plante et son animal pollinisateur, caractérisée par des **adaptations** entre les deux espèces. Les caractéristiques de la fleur peuvent contribuer à attirer le pollinisateur, qui peut présenter des adaptations à la pollinisation. Ces adaptations mutuelles sont le résultat d'une **coévolution** entre les deux espèces.

Après la fécondation des ovules par les gamètes mâles, ces ovules fécondés se transforment en **graines**, tandis que la fleur se transforme en **fruit**. La graine, protégée par une enveloppe résistante, contient **l'embryon** (qui donnera la future plante lors de la germination), ainsi que des **réserves** qui seront utilisées lorsque cette germination aura lieu. Ces réserves, accumulées lors de la formation de la graine, sont de nature variée selon les espèces (glucidique, lipidique, ou protéique). Du fait du mode de vie des plantes, les graines issues de la reproduction sexuée sont responsables de la **dispersion de l'espèce** et de la **colonisation de nouveaux milieux**. Elles sont disséminées soit directement à partir de la plante, soit par des **agents physiques** comme le **vent** ou **l'eau**, ou encore par des **animaux**. Les graines ou les fruits présentent des dispositifs spécifiques leur permettant d'être adaptés à leur mode de dissémination. Par exemple, la présence de crochets sur les fruits favorise leur accrochage sur le corps des animaux disséminateurs, et donc leur transport. De nombreux animaux consomment des fruits charnus puis rejettent avec leurs excréments les graines dont le pouvoir germinatif est accru lors du passage dans le tube digestif animal. Ainsi, les relations entre les plantes et leurs animaux pollinisateurs ou disséminateurs s'inscrivent dans le cadre **d'interactions mutualistes** : les individus de deux espèces différentes en tirent chacun un **bénéfice**.

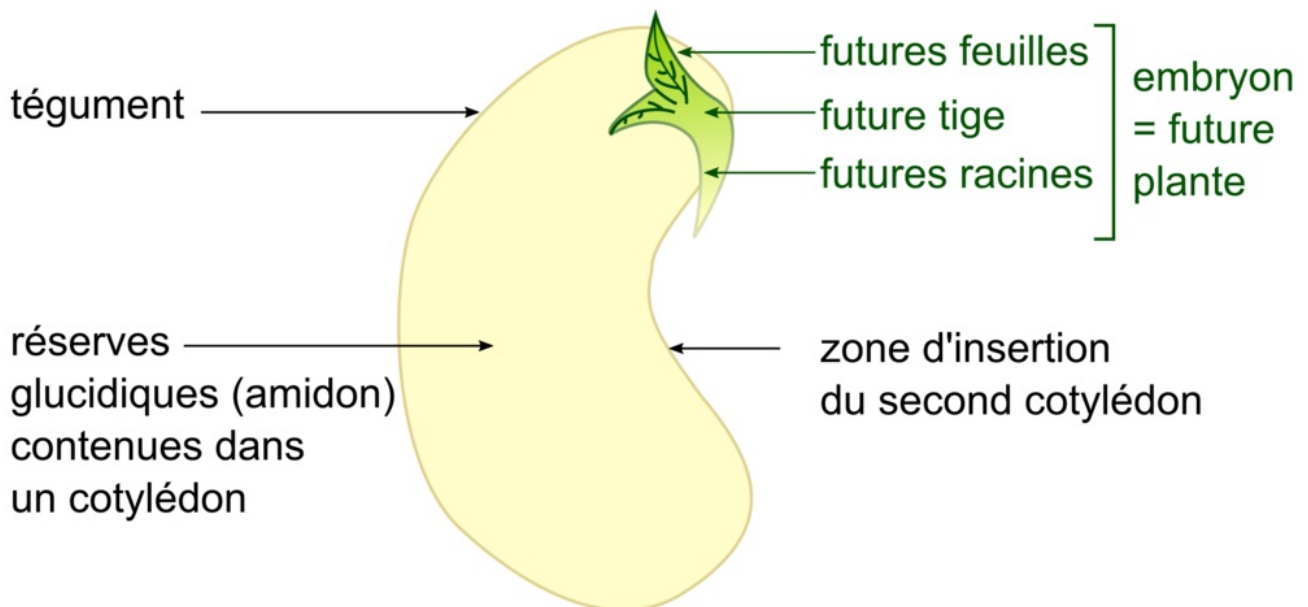
 [Exercice n°2](#)

 [Exercice n°3](#)

 [Exercice n°4](#)

 [Exercice n°5](#)

La structure d'une graine : exemple d'une graine de haricot, dont l'un des cotylédons a été retiré



Notions clés

Pollinisation

Transport des grains de pollen des étamines jusqu'au pistil d'une fleur, par différents vecteurs (vent, eau, animaux, etc.).

Autofécondation et fécondation croisée

La majorité des plantes portent des fleurs hermaphrodites ou bisexuées, contenant à la fois un organe reproducteur mâle, les étamines, et un organe reproducteur femelle, le pistil. Mais chez certaines espèces dites monoïques, comme le maïs, un individu porte sur un même pied des fleurs mâles (avec des étamines mais sans pistil) et des fleurs femelles (avec un pistil mais sans étamines). Chez les espèces dioïques comme le saule, chaque individu ne porte qu'un type de fleurs unisexuées, soit mâles, soit femelles. L'autofécondation qui a lieu entre un grain de pollen et l'ovule issus d'un même individu est donc impossible chez les espèces dioïques. Cette autofécondation est source d'homozygotie (présence de 2 allèles identiques pour un gène donné) importante chez les descendants, pouvant réduire les possibilités d'adaptation des individus aux variations de l'environnement. Chez de nombreuses espèces monoïques ou hermaphrodites, l'autofécondation, théoriquement possible, est rendue impossible par des barrières morphologiques, temporelles ou le plus souvent génétiques.

Dissémination

Transport des graines ou des fruits contenant des graines. Les principaux agents disséminateurs sont le vent, l'eau et les animaux. La dissémination assure le maintien de l'aire de répartition de la plante et son extension.

Zoom sur...

Fruit ou légume ?

Les haricots verts sont des légumes, mais le concombre, la tomate, la courgette sont des fruits ! Dans le langage courant est appelé « légume » tout aliment accompagnant un plat au cours d'un repas. Mais en botanique, le terme « légume » désigne uniquement la gousse formée par le fruit d'une « légumineuse », famille de plantes à laquelle appartiennent le pois, le haricot, la lentille. Ainsi de nombreux « légumes » consommés, comme les haricots verts, la tomate, la courgette sont des fruits, car ils contiennent des graines. D'autres, comme les pois et les lentilles, sont en réalité des graines.

La coévolution

La coévolution est définie comme l'évolution coordonnée de deux espèces en relation étroite l'une avec l'autre. Il existe une véritable collaboration entre les animaux pollinisateurs et la plante à laquelle ils sont souvent inféodés. Par exemple, certains papillons pollinisateurs présentent un organe de succion extrêmement long et effilé, qui s'adapte exactement à l'éperon nectarifère formé par le pétale de l'orchidée qu'ils pollinisent. Grâce à cet organe de succion, les papillons récoltent le nectar situé au fond de l'éperon nectarifère, et se chargent en pollen qu'ils transfèrent vers d'autres fleurs de la même espèce. Il s'agit par exemple de l'orchidée *Zaluzianskya microsiphon* en Afrique du Sud, qui est essentiellement pollinisée par la mouche *Prosoeca ganglbaueri*.