

Chez les organismes unicellulaires(possibilité d'en voir aujourd'hui...), toutes les fonctions sont assurées par une seule cellule. Chez les organismes pluricellulaires, les organes sont constitués de cellules spécialisées formant des tissus, et assurant des fonctions particulières.

Définitions :

_____ Générale: Cavité qui isole ce qu'elle enferme.

_____ Biologique : unité biologique structurelle et fonctionnelle fondamentale de tous les êtres vivants connus. C'est la plus petite unité vivante capable de se reproduire de façon autonome.

Les enclaves situées à l'intérieur d'une cellule sont nommées des **organites**. Vous connaissez déjà le noyau ainsi que son rôle dans la cellule.

TP 04 : Exemple du végétal...

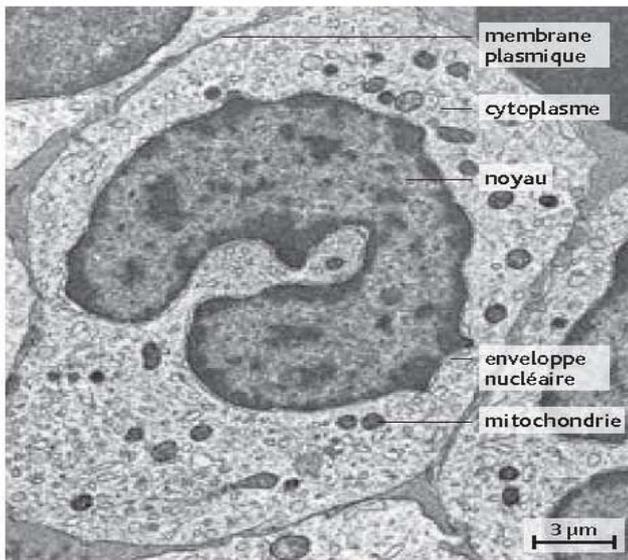
Chez le végétal chlorophyllien, quelles sont les différentes échelles descriptibles...
... De celle de l'individu à celle des molécules?

Problématique : Quelles adaptations, observables à différentes échelles d'un organisme végétal chlorophyllien (unique ou composite*), permettent de répondre à la nécessité de se nourrir ?

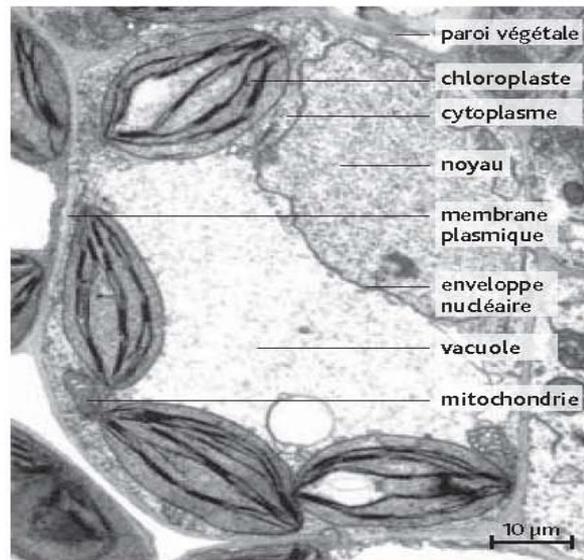
La nutrition du végétal étant un sujet vaste. Nous focaliserons dans ce TP à deux aspects de la nutrition :

- l'absorption de l'eau et son transport vers les feuilles
- l'absorption de dioxyde de carbone et de la lumière au niveau des feuilles.

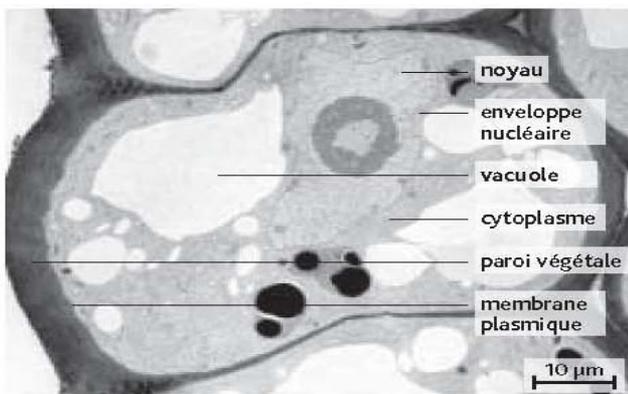
Activités et déroulement des activités	barème
<u>Ressources</u>	
<p>- Vos végétaux adorés : un végétal composite* (germe de blé pour les racines, tige de céleri placée deux jours dans l'eau colorée au bleu de méthyle et feuille verte de?)</p> <p>- un microscope optique / des critères de réussite de préparation et d'observation(p2)</p> <p>- un ensemble de lames et de lamelles, ainsi que des verres de montre de l'eau distillée, du colorant carmin vert d'iode qui permet de colorer spécifiquement la cellulose en rouge et la lignine en vert(deux molécules produites par le végétal au niveau de sa matrice extracellulaire.), du lugol qui permet de colorer spécifiquement l'amidon(molécule glucidique polymère de glucose).</p> <p>- des lames du commerce de tissus végétaux.(coupes transversales de racines, de tiges), Un ensemble de documents ressources.</p> <p>Il est possible de visualiser des modèles des molécules citées en ligne sur https://libmol.org/</p>	
<u>Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème</u>	
Proposer, en utilisant les documents et le matériel mis à disposition, la démarche qui vous permettrait de répondre à la problématique.	2
<u>Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables</u>	
Réaliser les manipulations qui permettent de répondre à la problématiques en faisant preuve de rigueur expérimentale et d'esprit pratique.(voir fiche méthode) Réaliser des observations en microscopie optique précises et centrées de cellules.(voir fiche méthode)	5
<u>Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer</u>	
Construire une représentation adaptée qui permet de mettre en évidence les éléments→ elle mettra en évidence les ordres de tailles des éléments observés et leur place dans les niveaux d'organisation du vivant.	2
<u>Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème</u>	
Intégrer à votre présentation des éléments qui permettent de répondre à la problématique.	1



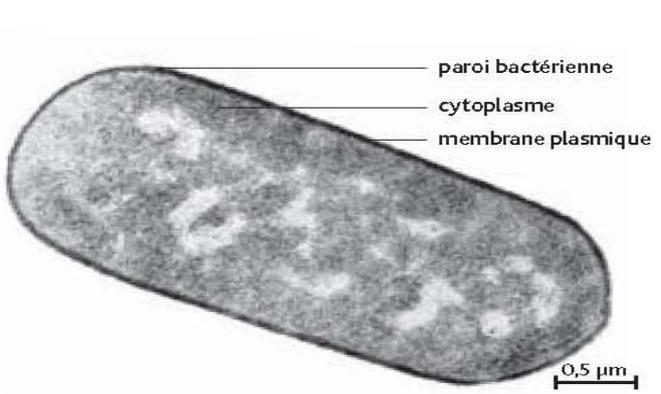
a Une cellule animale.



b Une cellule végétale chlorophyllienne.



c Une cellule végétale non chlorophyllienne.



d Une bactérie.

Document ressource : quelques microscopies électroniques à transmission de cellules, légendées.

RÉALISER UNE PRÉPARATION MICROSCOPIQUE

- l'échantillon est fin, il laisse passer la lumière
- le liquide de montage (eau ou colorant) est bien réparti entre lame et lamelle, et il n'y a pas de bulle d'air
- la préparation est propre (lame et lamelle nettes, pas de fragment de l'échantillon et de liquide hors de la lamelle)

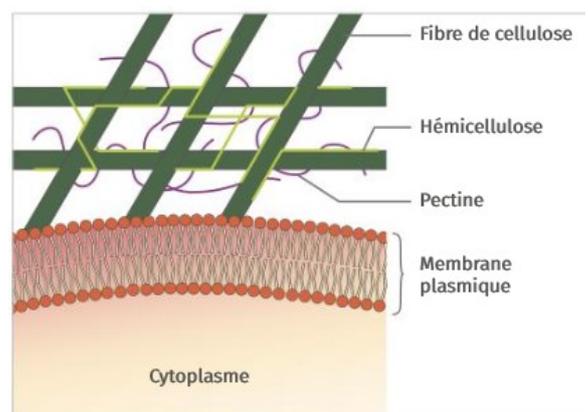
UTILISER UN MICROSCOPE OPTIQUE (polarisant ou non)

- + **organisation de la paillasse / respect des règles d'hygiène et de sécurité / rangement**
- réglage correct de luminosité (éclairage, diaphragme...)
- utilisation correcte des objectifs (ordre croissant des grossissements, choix adapté)
- recherche et centrage de la région de la lame la plus pertinente
- réalisation correcte de la mise au point, en utilisant la vis macrométrique (grosse) avec l'objectif de plus faible grossissement et la vis micrométrique avec les objectifs de plus fort grossissement
- si le microscope est polarisant, utilisation pertinente du dispositif de polarisation
- + **organisation de la paillasse / respect des règles d'hygiène et de sécurité / rangement**

Document ressource : Critères de réussites des manipulations.

2 La matrice extracellulaire des végétaux : la paroi végétale. Elle est composée majoritairement de longues fibres glucidiques de cellulose, reliées entre elles par d'autres glucides (hémicellulose, pectine). Ce réseau permet l'adhérence des cellules entre elles, mais aussi la protection des cellules contre les stress mécaniques ou hydriques. L'ensemble des parois donne au végétal sa rigidité, jouant le rôle de « squelette ».

Document ressource : La matrice extra-cellulaire chez le végétal.



Ressources mixtes :



La nutrition d'un végétal chlorophyllien

Un végétal chlorophyllien produit sa matière organique en utilisant l'énergie lumineuse et de la matière minérale grâce à un processus nommé photosynthèse.

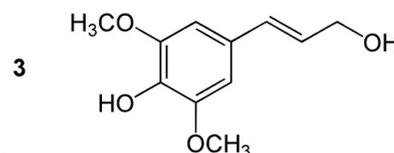
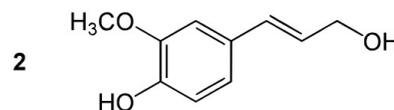
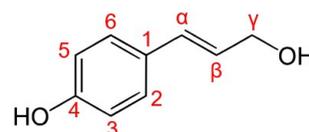
Au niveau des feuilles, certaines cellules réalisent la **photosynthèse** (ensemble de réactions chimiques permettant de produire de la matière organique à partir d'énergie lumineuse, de dioxyde de carbone et d'eau). La matière organique produite est souvent stockée sous forme d'**amidon**. Elles sont munies d'**organites** (structure présente dans le cytoplasme d'une cellule) spécialisés dans la photosynthèse, de couleur verte : les **chloroplastes**. Ce sont les chloroplastes qui sont capables de capter l'énergie lumineuse et de réaliser une conversion en énergie chimique. Ce captage est permis grâce à une molécule complexe : la **chlorophylle**. Les feuilles sont également munies de structures permettant les échanges de gaz avec l'environnement : les **stomates**. Les stomates peuvent s'ouvrir ou se fermer en fonction des besoins de la plante.

Le végétal chlorophyllien a aussi besoin d'**eau et de sels minéraux** pour se nourrir. Il les puise dans le sol, grâce à ses racines. Ce sont les cellules les plus externes de la racine, qui forment l'épiderme de cette dernière, qui réalisent le prélèvement d'eau et de sels minéraux. Certaines cellules de cet épiderme, particulièrement efficaces dans ce prélèvement, sont en forme de tube : les **poils absorbant**. L'eau et les sels minéraux vont ensuite rejoindre les cellules mortes formant les vaisseaux conducteurs de la sève brute dont la paroi squelettique contient des molécules de **lignine** en plus de celle de cellulose présente dans toutes les paroi végétales. Cette lignine rend la paroi plus rigide et permet la montée de l'eau vers les feuilles par aspiration. Dans les racines, les tiges et les feuilles, dans les vaisseaux conducteurs circulent l'eau et les sels minéraux.

Quelques molécules :

La **lignine** est un polymère biosynthétisé à partir de trois monomères¹ différents. :

1. l'alcool paracoumarylique, →
2. l'alcool coniférylique, →
3. l'alcool sinapylique. →



La **cellulose**(visible grâce à libmol) est un polymère de glucose arrangés en feuillets

La **chlorophylle** est une molécule comprenant un noyau aromatique associé à du magnésium et une chaîne à 20 atomes de carbone et des groupements alcools.→

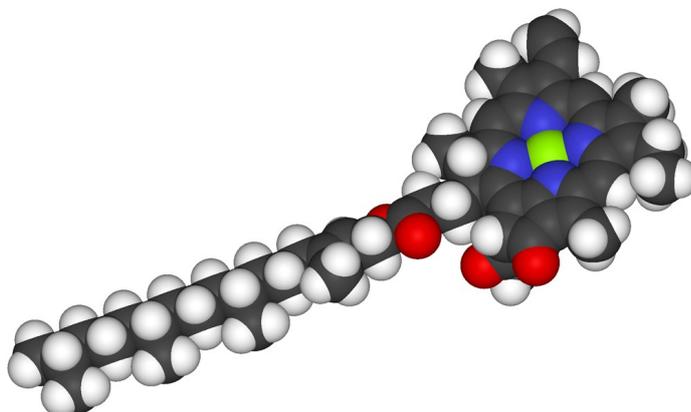
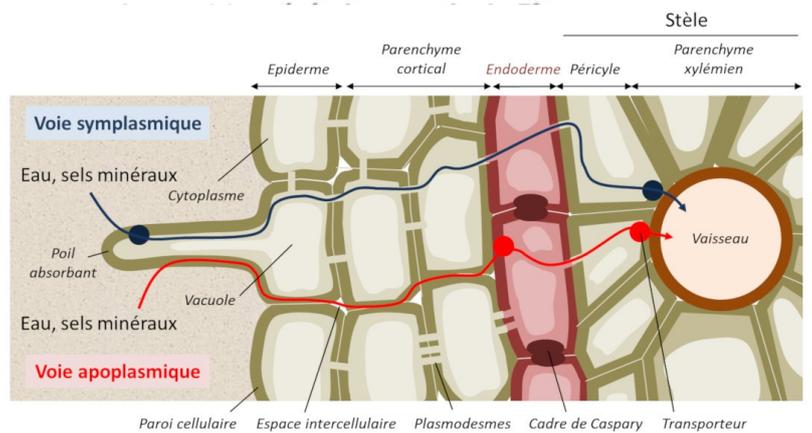
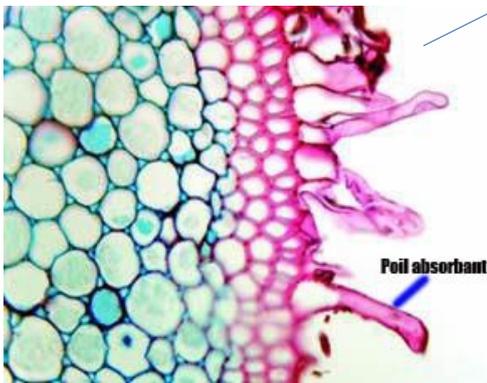
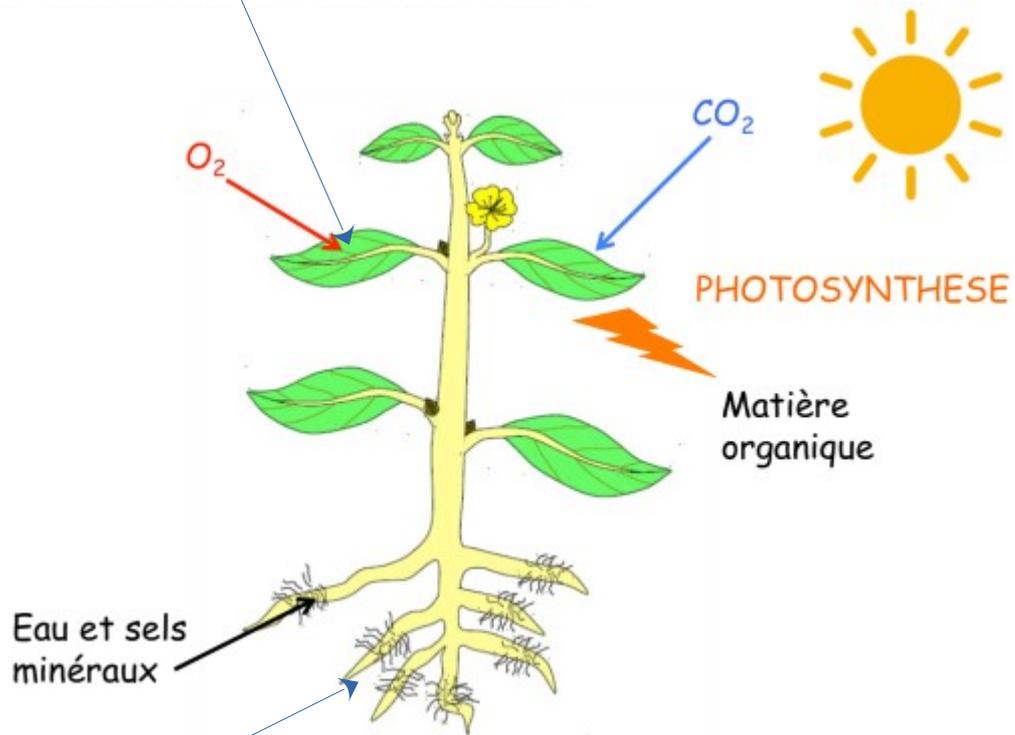
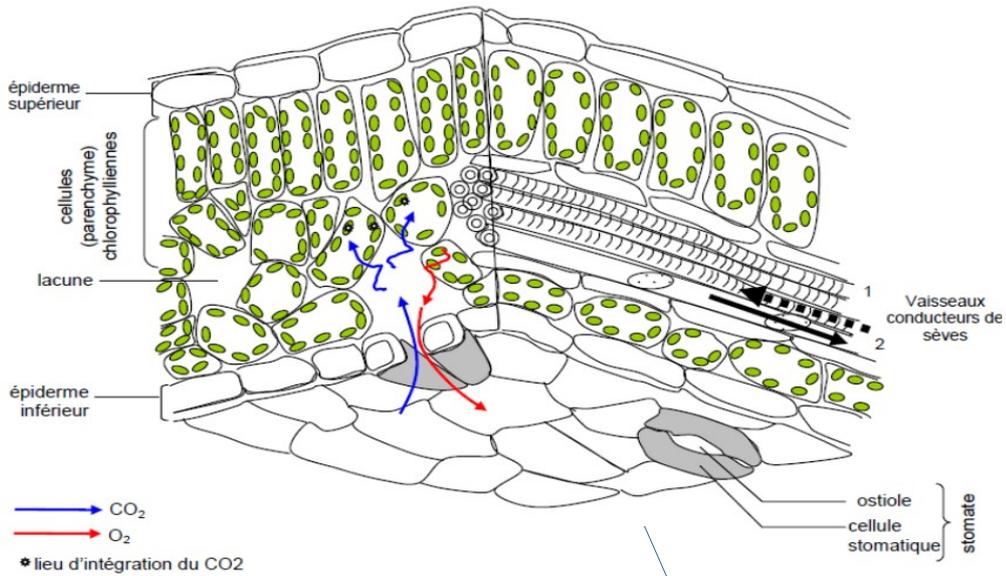


Schéma global des structures végétales liées à la nutrition et des entrées et sorties de matières.

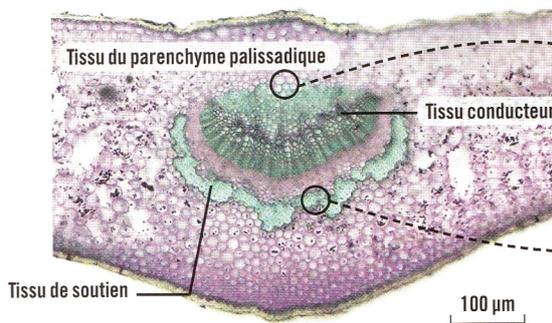
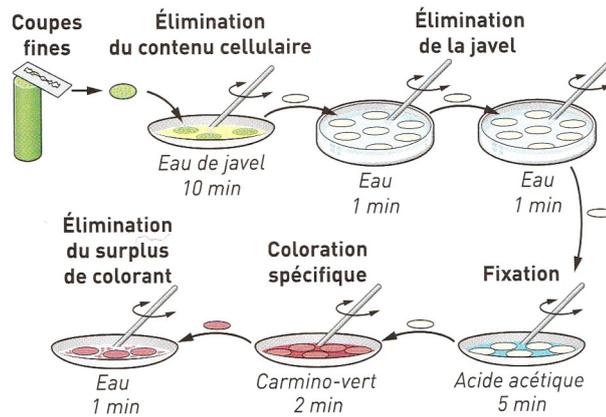


Ressources mixtes :

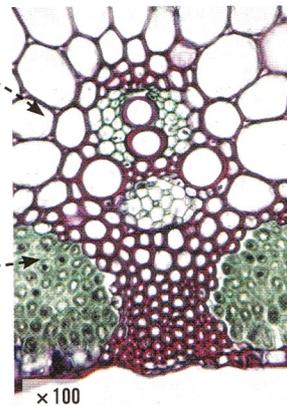
Doc. 3 Mise en évidence de la paroi des cellules de tissus végétaux

Cahier de labo

- Réaliser une fine coupe transversale d'une feuille de houx.
- Placer la coupe dans un bain d'eau de javel, pour vider le contenu des cellules. Seule la paroi des cellules est alors visible.
- Réaliser ensuite une double coloration par le carmin (qui colore en rose la cellulose) et au vert d'iode (qui colore en vert la **lignine**).
- Observer au microscope optique.



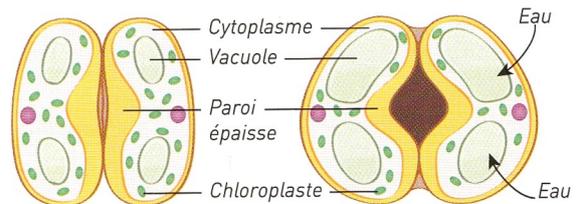
▲ Coupe transversale de feuille de houx colorée au carmin et vert d'iode (MO).



◀ Observation des vaisseaux conducteurs (xylème et phloème, en carmin) et du tissu de soutien (sclérenchyme, en vert) au MO.

Doc. 4 Caractéristique plastique de la paroi des cellules stomatiques

- ▶ La paroi des cellules stomatiques est plus épaisse du côté interne du stomate. En présence de lumière, un flux d'eau entrant vers les vacuoles entraîne un gonflement des cellules suite à des réactions chimiques (dont la photosynthèse).
- ▶ Ce gonflement exerce une pression plus forte sur la paroi interne qui se déforme et permet ainsi l'ouverture des stomates.



▲ Représentation schématisée d'ouverture d'un stomate.

Cellulose Molécule principale composant la paroi cellulaire des végétaux.

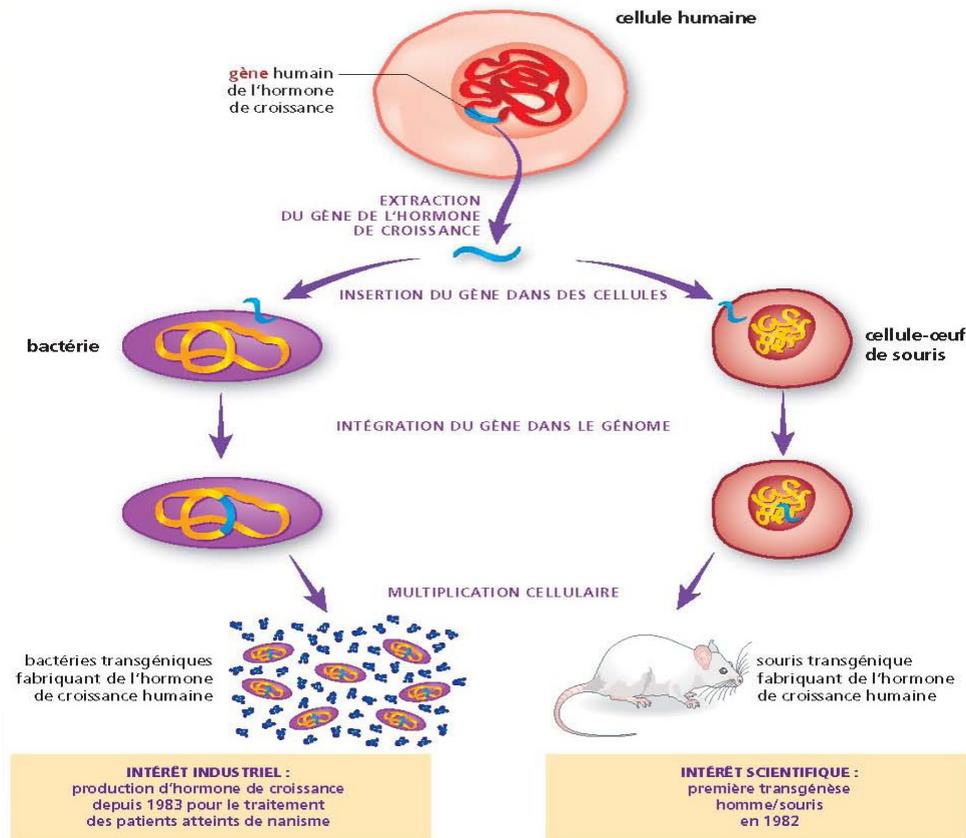
Lignine Molécule qui rend les parois cellulaires végétales plus rigides. Composant important du bois.

Paroi Couche recouvrant l'extérieur d'une cellule végétale, elle est constituée principalement de glucides complexes (cellulose et lignine). C'est la matrice extracellulaire des tissus végétaux.

+ Tuto préparation lames à faire (racine poil/ CT tige vaisseaux /

EM 01: Qu'avez vous constaté lors de l'observation des cellules des différents tissus végétaux?

EM 02: Grâce aux documents joints ci-après, présenter des arguments en faveur du fait que l'ADN est le support universel des informations héréditaires. Argumenter ainsi l'origine commune de tous les êtres vivants.



Doc. 1 Deux exemples de transgénèse (les proportions ne sont pas respectées).

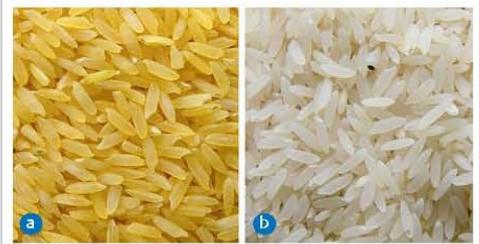
Chaque année, plusieurs centaines de personnes meurent en France faute d'organes à greffer. L'idée d'utiliser des organes d'animaux est ancienne. Des essais ont été tentés dès le début du ^{xx}e siècle. Tous se sont conduits par un rejet de la greffe. Pour réduire le phénomène de rejet, des porcs transgéniques comportant de l'ADN humain ont été produits. Les gènes transférés ont pour fonction de préserver les organes d'un rejet.



Doc. 2 Des porcs transgéniques pour des greffes humaines.

Ainsi, lorsque des organes de porcs transgéniques sont greffés à des primates, ils sont peu rejetés. Cependant, d'autres mécanismes de rejet doivent être compris et maîtrisés avant que de telles greffes puissent être effectuées chez l'espèce humaine.

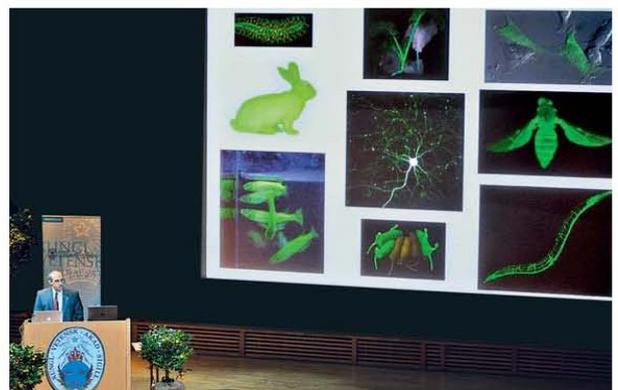
Le manque de β -carotène peut entraîner des troubles de la santé: perte de la vue, parfois même le décès de la personne. Chaque année dans le monde, un à deux millions de personnes meurent de cette carence, cinq cent mille perdent la vue. Le riz doré (a) a été obtenu par double transgénèse en associant un gène issu du maïs et un autre issu d'une bactérie. Tous deux sont responsables de la fabrication de β -carotène. La couleur du riz doré est due à la présence en grande quantité de β -carotène.



Doc. 3 Le riz doré (a), un riz transgénique, comparé au riz blanc (b).

Au début des années 1960, le chercheur japonais Osamu Shimomura s'intéresse à une méduse capable d'émettre de la lumière par fluorescence. Il découvre l'origine de ce phénomène: une protéine fluorescente, la GFP (*Green Fluorescent Protein*).

Vingt ans plus tard, un autre chercheur, Martin Chalfie, a l'idée d'introduire le gène de la GFP dans une cellule d'une autre espèce pour induire la fabrication de GFP. Il concrétise cette idée en 1994 en rendant fluorescentes par transgénèse deux vedettes des laboratoires, la bactérie *Escherichia coli* et le ver *Caenorhabditis elegans*. Depuis, différents êtres vivants fluorescents ont été obtenus par transformation génétique (souris, plants de tabac, chats...). Aujourd'hui, la fluorescence due à la GFP permet de repérer des cellules génétiquement transformées.



M. Chalfie recevant le prix Nobel de chimie en 2008 pour ses travaux sur la GFP.

Doc. 4 Différentes espèces ayant reçu le gène de la GFP.