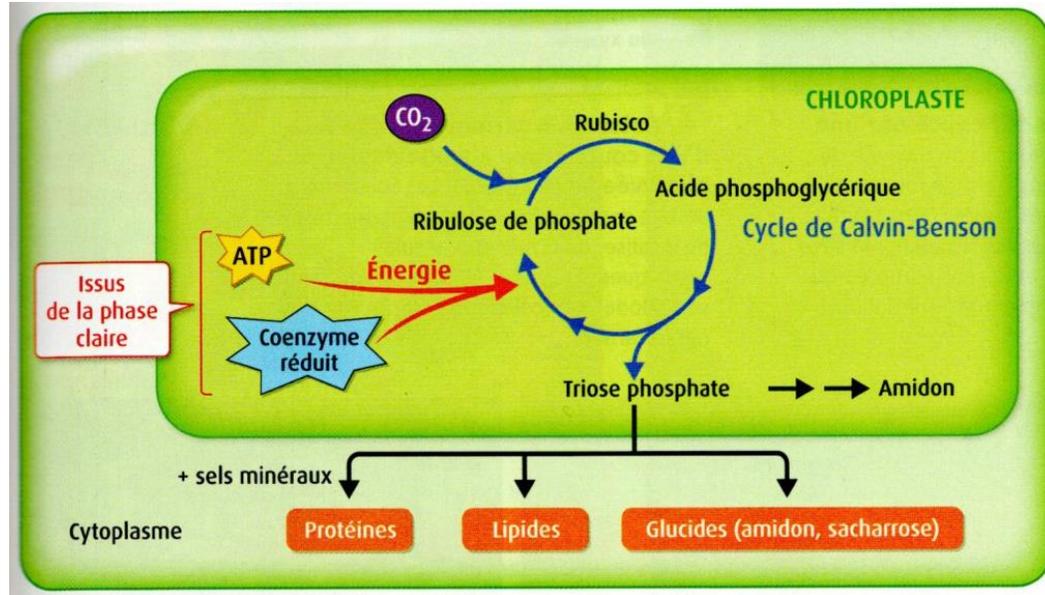
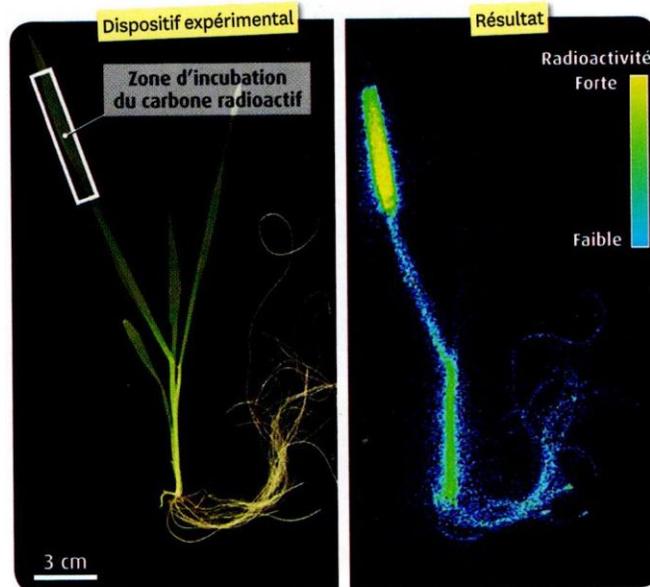


Le transport des produits de la photosynthèse



	Sève brute	Sève élaborée
Matière sèche	0,6	100
Glucides de petite taille (glucose et saccharose)	0	80
Petites protéines	0	1,45
Acides aminés	traces	5,2
Acides organiques	traces	2,0
Hormones (pg/mL)	–	23,5
Phosphates (mL)	1,4	7,4
Sulfates (mL)	2,0	2,0
Chlorures (mL)	1	10,0
Nitrates (mL)	12,0	0,0
Potassium (mL)	5,6	60
Sodium (mL)	0,7	2,0
Calcium (mL)	10,1	0,5
Magnésium (mL)	3,9	5

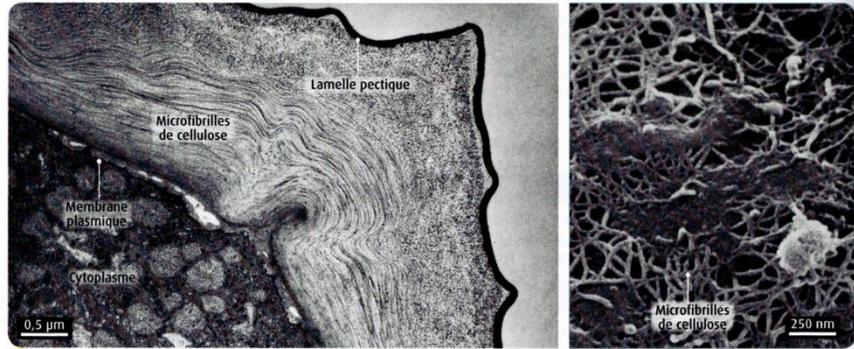
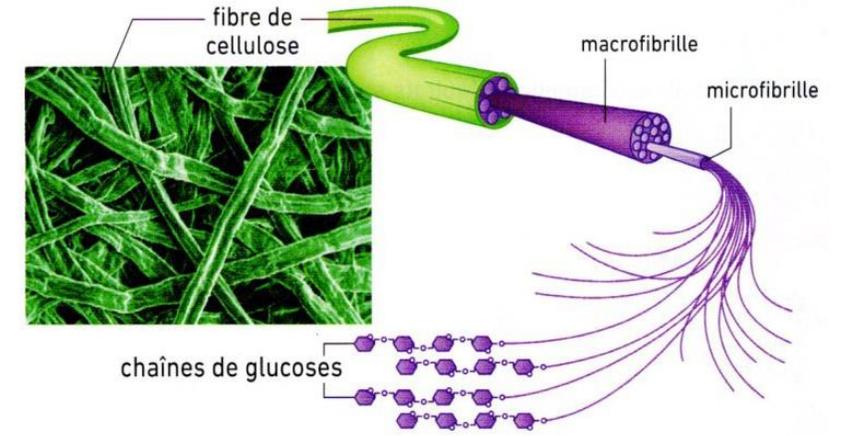
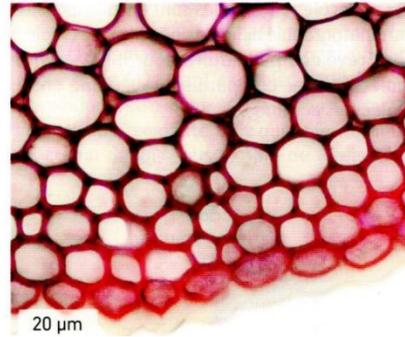


Répartition du carbone radioactif capté par une plante après quelques heures. On fournit du dioxyde de carbone marqué au ¹⁴C radioactif à un fragment de feuilles et on mesure la radioactivité après quelques heures dans toute la plante. Dans une plante, deux types de sèves circulent : la sève brute, principalement composée d'eau, et la sève élaborée qui peut contenir jusqu'à 15% de matière organique

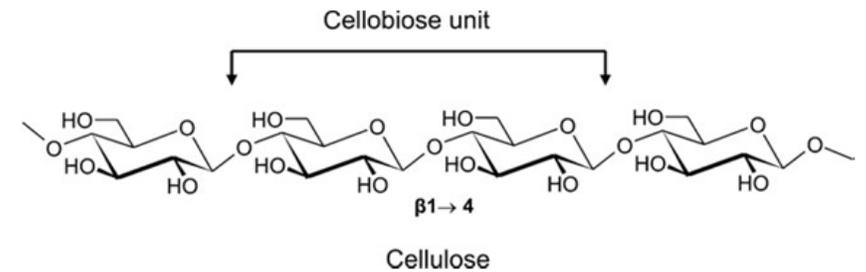
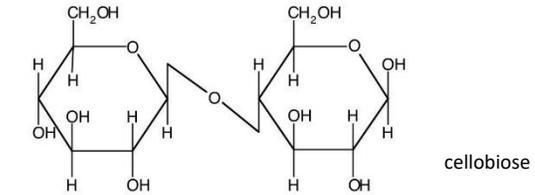
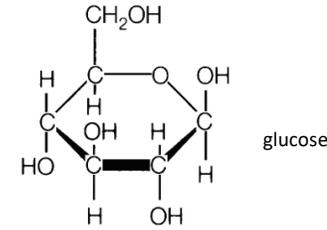
Produits de la photosynthèse: croissance de la plante et port de la plante

Les cellules végétales adultes possèdent une matrice extra-cellulaire, ou paroi, formée principalement d'une macromolécule fibreuse, la cellulose. Les jeunes cellules en croissance fabriquent la cellulose au niveau de la membrane plasmique, grâce à un complexe d'enzymes : la cellulose synthase. Elle est ensuite exportée vers la paroi et s'y accumule.

A Cellules végétales observées au microscope optique après coloration au carmin acétique (la cellulose apparaît en rose).

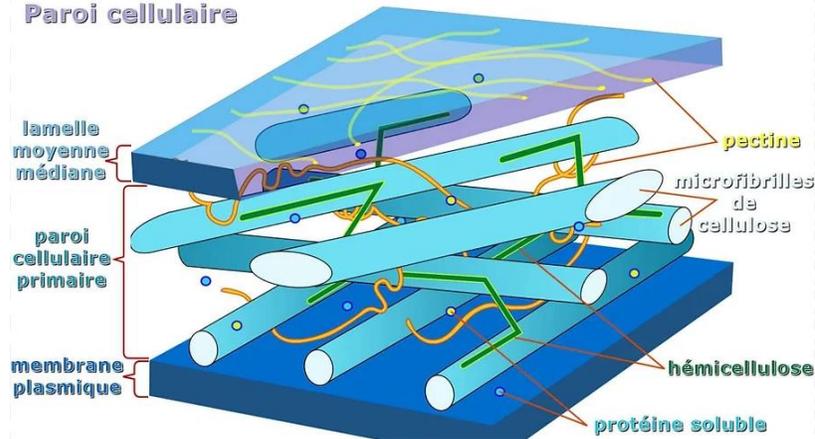


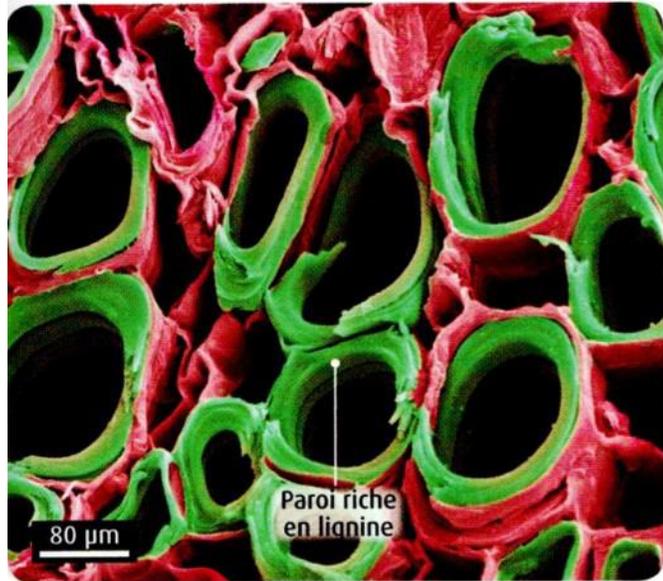
Observation au MET (à gauche) et au MEB (à droite) de la paroi de cellules de filet d'étamine de blé. La cellulose est la molécule organique la plus abondante sur Terre, elle constitue l'essentiel de la biomasse des végétaux.



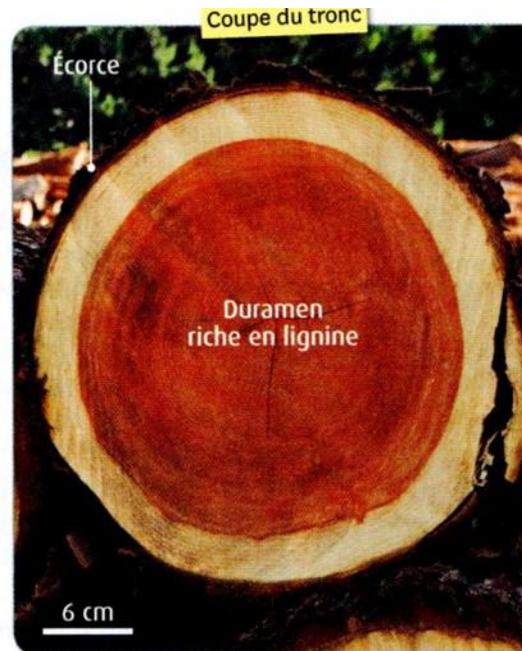
La cellulose est un polymère formé par association de très nombreuses molécules de glucose. Ces chaînes établissent entre elles des liaisons hydrogènes qui permettent de former une microfibrille. Les microfibrilles s'associent ensuite entre elles, formant une fibre de cellulose (B).

Paroi cellulaire





Observation au MEB de vaisseaux du xylème.



Lignine et port dressé des plantes. La lignine est synthétisée à partir de nombreuses unités dérivées d'un acide aminé, la phénylalanine, elle-même synthétisée à partir de molécules issues des glucides photosynthétiques. Elle imprègne les parois des cellules qui ne grandiront plus et contribue à la rigidification des structures végétales comme les troncs. On parle de ligneux (arbres et arbustes) pour qualifier les plantes pérennes dont les tiges et branches sont particulièrement riches en lignine et de plantes herbacées s'il y a peu de lignine dans les tissus.



Le stockage de la matière organique



Les fruits et les graines

Chez les plantes à fleurs, l'embryon issu de la reproduction sexuée est protégé au sein d'une graine capable de résister à des conditions difficiles. La graine contient des réserves permettant à l'embryon d'assurer par lui-même les premières phases de sa croissance, lors de la germination (voir p. 244). La graine est contenue dans un fruit qui permet sa dissémination. Lorsque le fruit est charnu, il contient lui aussi des réserves de matières organiques (A).



Les rhizomes

Les rhizomes sont des tiges souterraines vivaces*, porteuses de bourgeons et de feuilles très réduites. Chez certaines plantes (comme les iris ou le gingembre) (C), ces tiges contiennent des réserves qui permettent la survie de la plante pendant la mauvaise saison et sa nutrition lorsque les conditions redeviennent favorables.



Les bulbes

Les bulbes sont des organes de réserve* souterrains formés d'une tige très courte qui porte des racines adventives* et des feuilles épaisses, disposées en tuniques superposées autour d'un bourgeon apical. Les molécules organiques contenues dans les tuniques permettent aux plantes (ex : lys, tulipe, oignon) (B) de survivre pendant l'hiver et de reprendre leur développement au printemps.

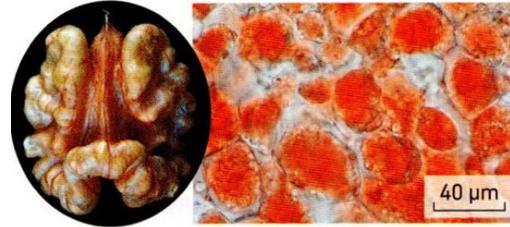


Les tubercules

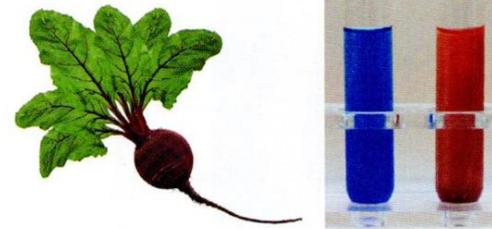
Les tubercules sont des organes annuels* gorgés de réserves. Il peut s'agir de racines (carotte, dahlia) permettant la survie hivernale. Lorsqu'il s'agit de tiges (comme chez la pomme de terre ou l'igname) (D), les tubercules sont également des organes de multiplication asexuée.



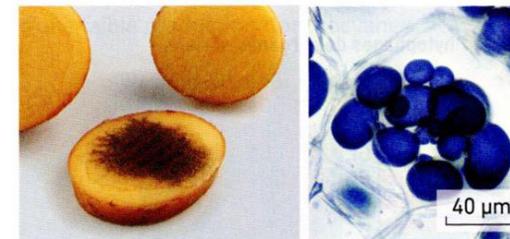
A Test du biuret sur des graines de haricot.



B Coupe de noix colorée au rouge Soudan III (MO).



C Test à la liqueur de Fehling sur le tubercule de la betterave.



D Pomme de terre colorée au lugol et amyloplastes dans une cellule de ce tubercule (MO).

Recherche des protéines (test du biuret)

- Recouvrir l'échantillon d'une solution de sulfate de cuivre.
- Verser quelques gouttes d'hydroxyde de sodium (NaOH) à $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

La couleur bleu-violet met en évidence la présence de protéines.

Recherche des lipides

- Couper très finement l'échantillon (pour une observation au microscope).
- Mettre l'échantillon dans un verre de montre.
- Ajouter quelques gouttes de rouge Soudan III.
- Monter entre lame et lamelle et observer au microscope.

Le rouge Soudan III met en évidence les lipides par une coloration rouge.

Recherche de sucres simples

- Broyer et filtrer l'échantillon pour en extraire le jus.
- Verser 2 mL dans un tube à essai contenant 1 mL d'HCl à $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- Chauffer au bain-marie à 60°C quelques minutes.
- Verser le contenu du tube dans une solution de liqueur de Fehling (bleue).

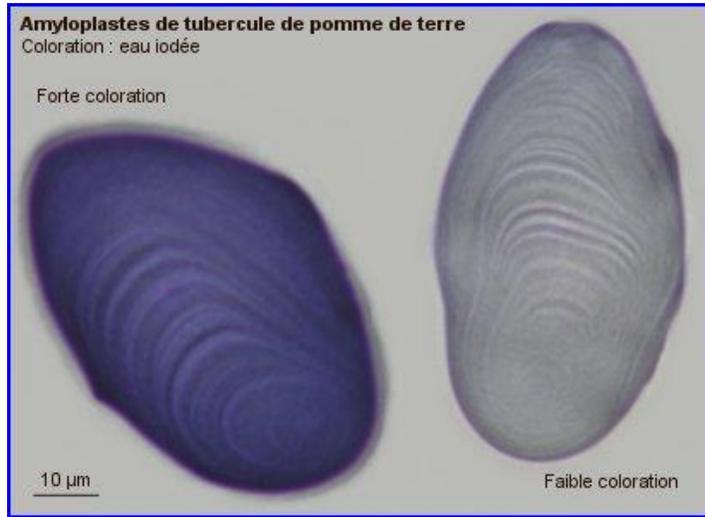
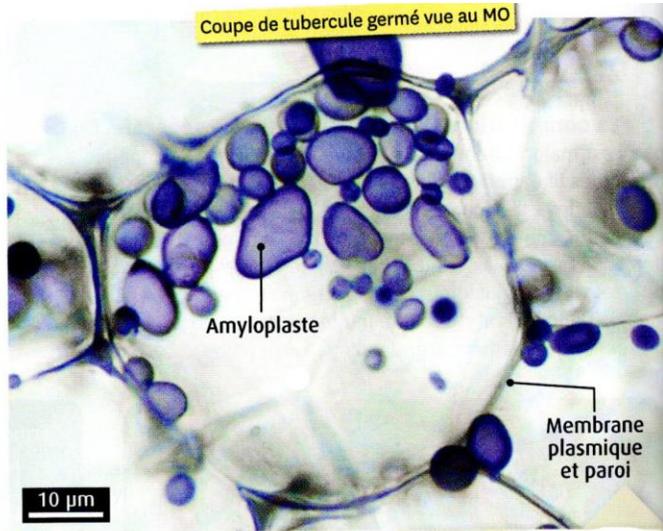
La présence de glucose et de fructose issus de l'hydrolyse du saccharose est mise en évidence par un précipité rouge.

Recherche d'amidon

- Couper très finement l'échantillon (pour une observation au microscope).
- Mettre l'échantillon dans un verre de montre.
- Ajouter quelques gouttes de lugol concentré.
- Monter entre lame et lamelle et observer au microscope.

Le lugol met en évidence la présence d'amidon dans les amyloplastes par une coloration bleue très foncée.

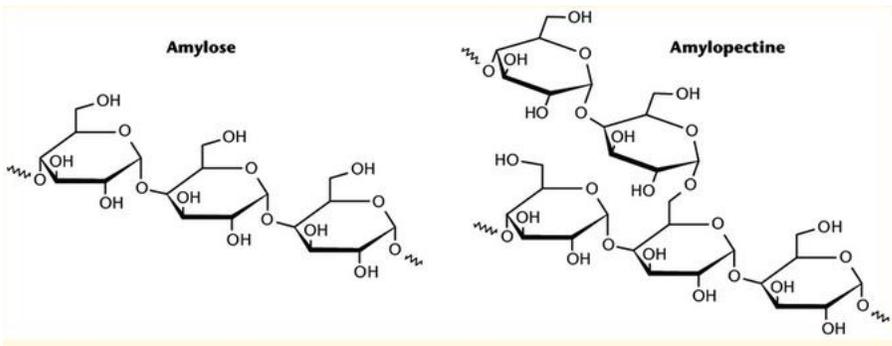
L'amidon



1 Tubercules de pomme de terre et coupes vues au MO après coloration au lugol. Le lugol colore l'amidon en violet. S'il n'est pas ramassé, le tubercule peut passer l'hiver dans le sol et garder son pouvoir germinatif.

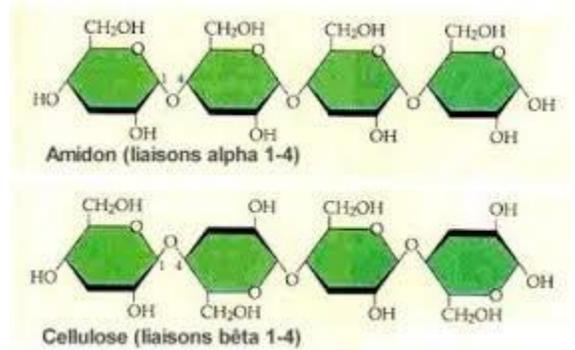
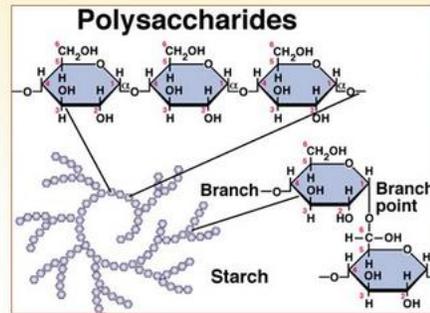
Pour le végétal, l'amidon est une réserve d'énergie chimique. On peut le trouver dans les graines, les racines, les rhizomes et les tubercules. Il est aussi stocké de manière transitoire dans les feuilles au niveau des chloroplastes. Le fait de stocker sous forme de polysaccharide permet d'économiser l'eau. C'est aussi la principale ressource calorique pour l'espèce humaine: riz, maïs, blé, sorgho, manioc... pommes de terre, une cinquantaine de plantes à travers le monde (environ 45 millions de tonnes) !

A lire : https://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/du-big-mac-au-nucleaire-l-amidon-est-partout_1353148.html



= polymères de glucoses (glu-glu-glu-glu....glu)

- Amidon
- Glycogène
- Cellulose

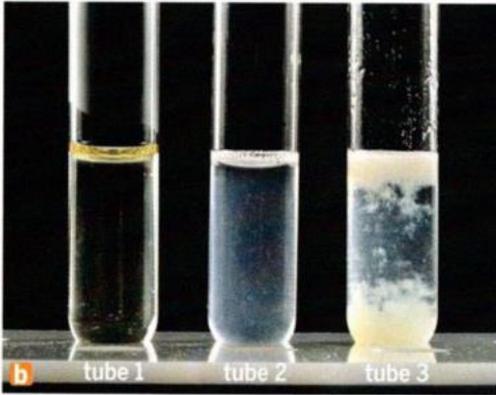


Produits de la photosynthèse et interactions antagonistes entre végétal et phytophage

• Des molécules toxiques

Les feuilles et les écorces des acacias sont riches en tanins. Ces molécules organiques sont capables de provoquer la précipitation des protéines. Leurs effets sur les **enzymes** digestives diminuent la **digestibilité** des organes végétaux ainsi que l'**appétence**, et peuvent même, pendant la saison sèche, tuer de grands herbivores.

Mettre en évidence les effets des tanins sur la salive



Tube 1 : eau + tanins
 Tube 2 : salive + eau
 Tube 3 : eau + salive + tanins

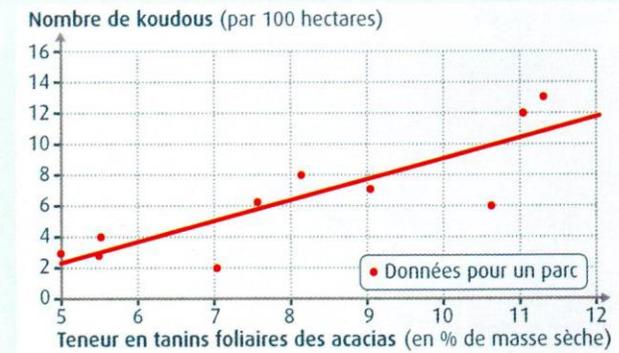
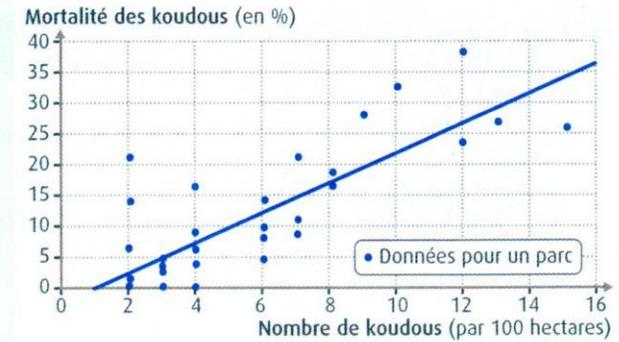
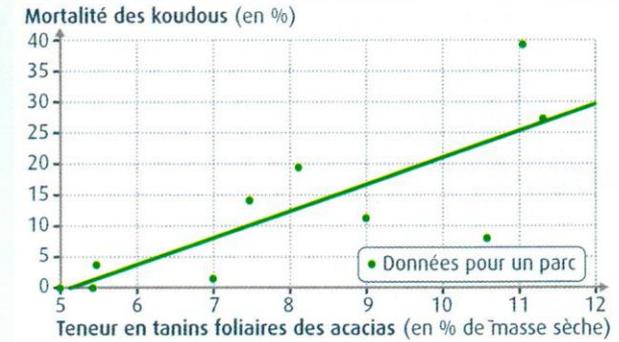
Q1: expliquez l'effet des tanins sur la salive puis en déduire l'effet sur les enzymes digestives.

Q2: expliquez la surmortalité des koudous dans les parcs sud-africains.

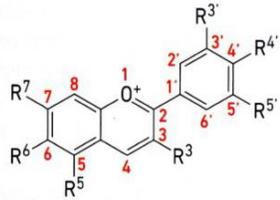
Q3: précisez toutes les stratégies de l'acacia pour sa défense contre les herbivores



1 L'étude d'un exemple : les acacias et les antilopes en Afrique du Sud. Au début des années 80, les propriétaires sud-africains constatent une forte mortalité dans les populations de koudous (une grande antilope) vivant dans leurs parcs fermés (près de 2000 cadavres recensés). Dans ces vastes enclos, les koudous se nourrissent essentiellement d'acacias, les mêmes arbres étant consommés à tour de rôle par différents koudous. Les feuilles des acacias renferment des tanins. Lorsqu'un acacia est brouté par un herbivore, on observe que la concentration en tanins dans ses feuilles augmente rapidement (+ 94 % après 15 min, + 256 % après 60 min) et que l'arbre émet de fortes quantités d'éthylène. Ce gaz volatil déclenche, chez les acacias voisins, une augmentation de la production de tanins.



Les anthocyanes (comme les tanins) appartiennent à la famille des flavonoïdes. Elles résultent de transformations complexes à partir du glucose, reposant sur des enzymes spécifiques. Ce sont des pigments bleus, rouges ou pourpres présents dans beaucoup de fleurs et de fruits (A), mais aussi parfois dans les feuilles et les racines. Elles prennent différentes couleurs en fonction de leur formule (B) mais aussi de paramètres comme le pH.



Les radicaux R peuvent être des hydroxyles (-OH) ou des méthoxyles (-OCH₃). R³ est en général un sucre (glucose par exemple).



A Fruits et fleurs riches en anthocyanes.

B Formule générale des anthocyanes. Selon la nature des radicaux, on distingue six types de pigments, de couleurs différentes.

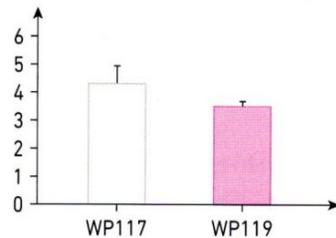
Afin d'étudier les interactions mutualistes* entre plantes et insectes pollinisateurs, des observations et mesures ont été menées sur deux variétés de pétunias :



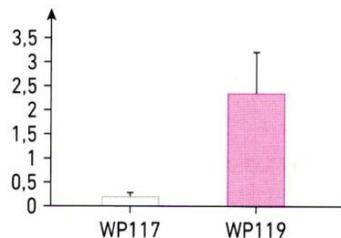
WP117 possède un allèle responsable d'une faible production d'anthocyanes.



WP119 possède un allèle responsable d'une production importante d'anthocyanes.



C Volume de nectar présent dans une fleur (en µL).



D Nombre de visites d'hyménoptères* (par fleur et par heure).



E Gouttelette de nectar (jus sucré produit par la fleur, et dont se nourrissent les insectes).



F Les abeilles domestiques ou sauvages sont des hyménoptères.

Produits de la photosynthèse et interactions mutualiste entre végétal et phytophage

Q: montrez l'intérêt de la production d'anthocyanes par les plantes et Précisez leurs rôles.