

Etude de quelques produits de la photosynthèse

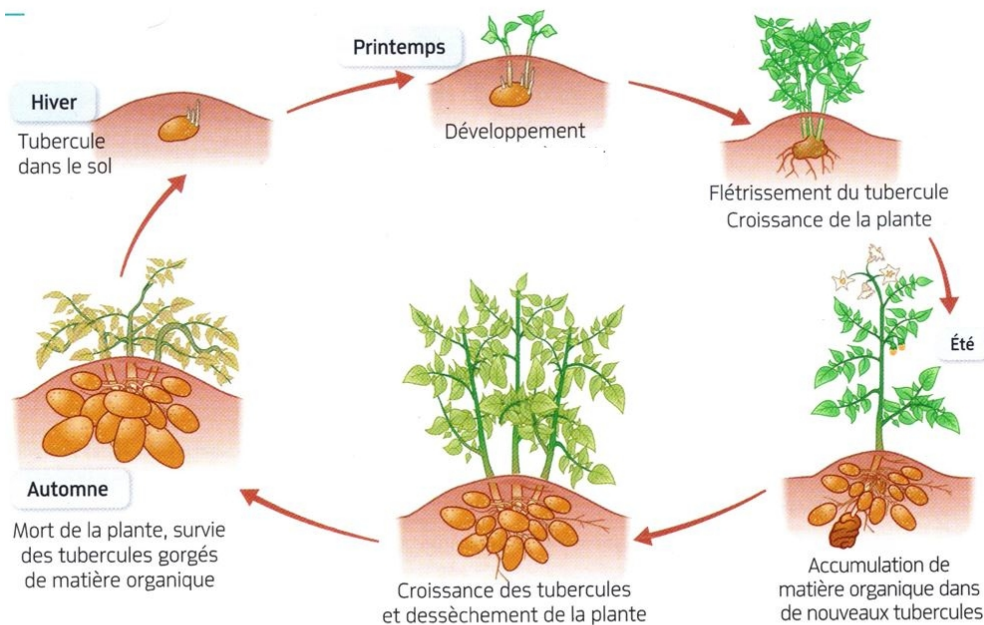
La photosynthèse permet de produire des glucides simples. Toutefois, les plantes sont capables de synthétiser toute une série de molécules, appelées métabolites secondaires, aux fonctions variées.

On cherche à mettre en évidence la présence de certains métabolites secondaires dans des organes et à les associer à une fonction précise au sein du végétal.

Matériels disponibles :

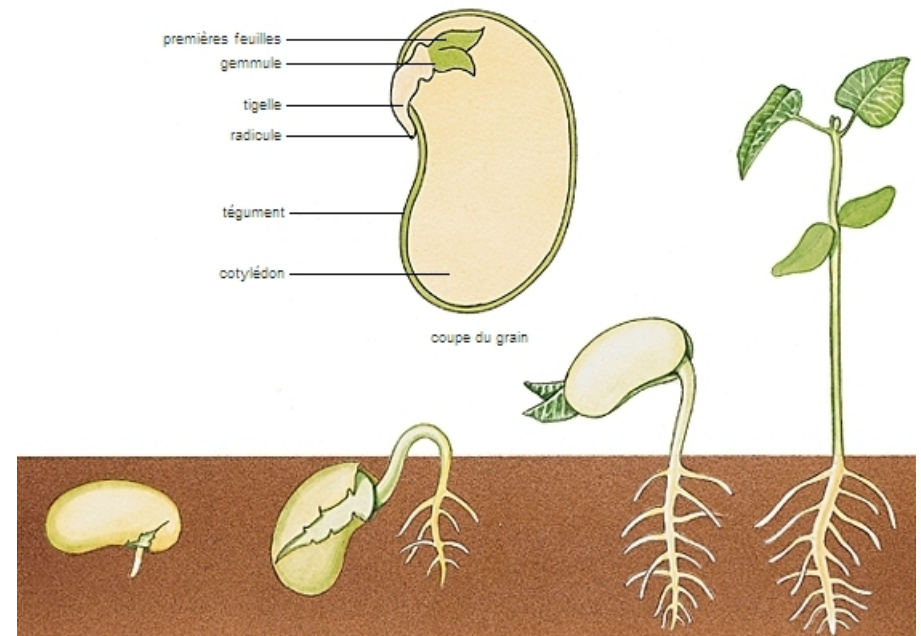
- Matériel biologique divers : tubercules de pomme de terre, cerneaux de noix, pois chiches, pomme, prunelles.
- le matériel courant d'expérimentation, d'observation, de mesures ou de traitement numérique.

Document 1 : le cycle de vie de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*, L.)



D'après <https://www.svtice-hatier.fr/document/le-cycle-de-vie-de-la-pomme-de-terre>

Document 2 : la germination d'un haricot (*Phaseolus vulgaris*, L.)



D'après <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/germination/55257>

Document 3 : les tannins

Les tannins (ou tanins, du français *tan*, écorce, mot issu du gaulois) sont des composés phénoliques d'origine végétale, qui partagent la capacité de tanner les protéines (= se fixer aux protéines), en formant des complexes souvent bruns. Après la cellulose, la lignine et les hémicelluloses, ils forment avec leurs dérivés la quatrième famille de composés par ordre d'abondance dans les plantes et donc dans les écosystèmes terrestres où domine la biomasse végétale morte ou vive. Disposés dans les vacuoles et les parois, ils représentent de 15 à 25 % du poids sec de la plante (jusqu'à 40 % dans l'écorce et 50 % dans certaines galles).

Document 4 : mise en évidence de la nature chimique de quelques molécules organiques

Colorant utilisé	Molécules mises en évidence	Coloration caractéristique
Rouge soudan III	Lipides	Colore en rouge les vésicules lipidiques
Réactif du biuret	Protéines	Teinte violet-mauve en présence de protéines
Lugol (= eau iodée)	Amidon (glucide)	Teinte violette à brun acajou en présence d'amidon

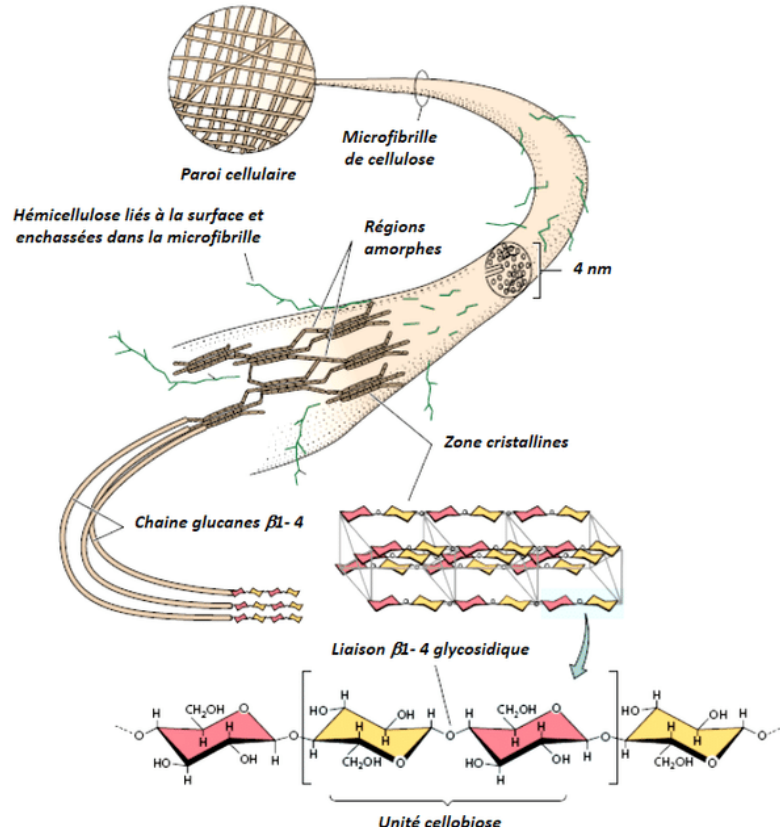
D'après Manuel de Terminale spécialité SVT, Belin, 2020

	Barème	Note
Etape 1 : concevoir une stratégie pour résoudre un problème		
Proposer une démarche d'investigation permettant de montrer que des métabolites secondaires sont présents dans certains organes. <i>Appeler le professeur pour vérifier votre proposition.</i>		

Etape 2 : mettre en œuvre un protocole pour obtenir des résultats exploitables		
Mettre en œuvre les différents protocoles proposés. <i>Appeler le professeur pour vérifier vos observations.</i>		
Etape 3 : présenter les résultats pour préparer la réponse		
Présenter, sous la forme de votre choix les résultats obtenus et les traiter pour qu'ils apportent les informations nécessaires à la résolution du problème. <i>Appeler le professeur pour vérifier votre production</i>		
Etape 4 : exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème		
À partir de l'analyse de vos résultats, conclure pour répondre à la problématique.		
Etape 5 : gérer et organiser son poste de travail		
En fin de TP, ranger le matériel utilisé, le tabouret et nettoyer sa paillasse.		

Document 5 : la cellulose

La cellulose est composée par l'assemblage de n groupes de deux molécules de glucose (unité cellobiose), reliées entre elles par des liaisons particulières, différentes des molécules d'amidon.

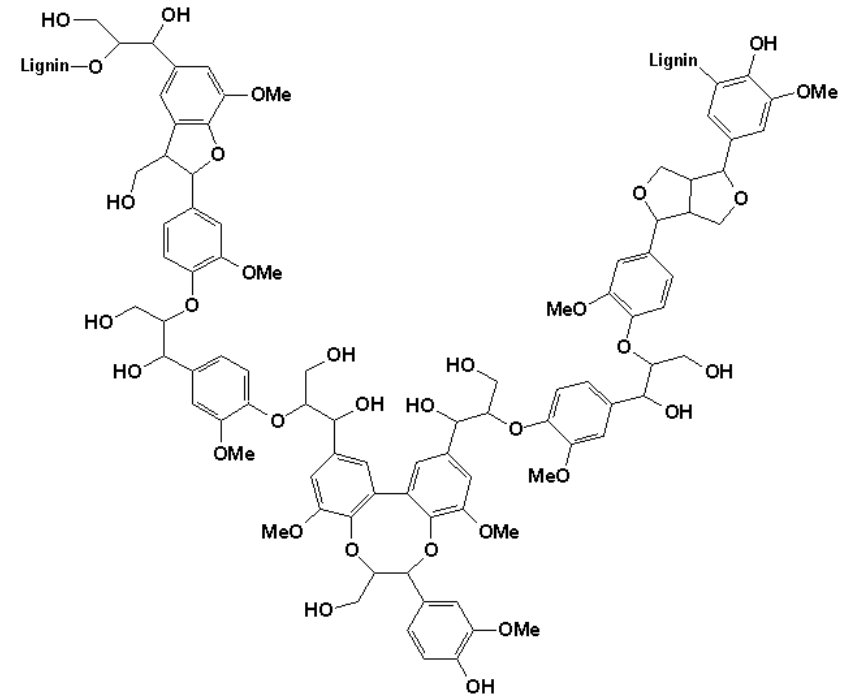


https://www.researchgate.net/figure/Schema-de-la-structure-dune-microfibrille-de-cellulose-3_fig3_336460543

La cellulose est la molécule constitutive des parois des cellules végétales, notamment des cellules du phloème. Elle est synthétisée grâce à une enzyme enchâssée dans la membrane plasmique des cellules végétales, la cellulose-synthase.

Document 6 : la lignine

La lignine est une molécule produite à partir d'un acide aminé, la phénylalanine, lui-même synthétisé dans les chloroplastes à l'aide des ions azotés issus du sol. Une suite de réactions catalysée par des enzymes permet la formation de cette molécule complexe, qui a des propriétés d'imperméabilité, de rigidité et une grande résistance à la décomposition.



<https://fr.wikipedia.org/wiki/Lignine>

En se différenciant, les cellules du xylème produisent cette molécule au niveau de leur paroi avant de mourir. Les cellules mortes, alignées, forment alors un vaisseau de xylème.

Grâce à sa rigidité, cette molécule joue un rôle important dans le port dressé des plantes en milieu terrestre ; le bois des arbres est essentiellement composé de cette molécule, alors qu'on en retrouve très peu au niveau des plantes annuelles.

Mise en évidence de la présence d'amidon

Matériels disponibles :

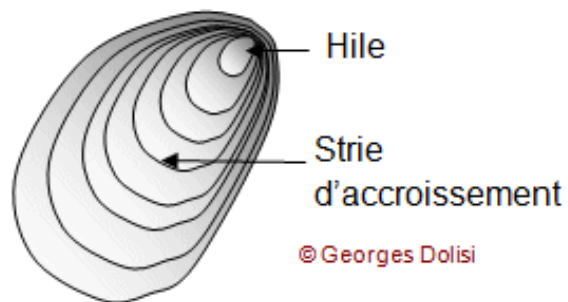
- tubercule de pomme de terre
- scalpel ou lame de rasoir, lame et lamelle ; microscope ;
- flacon de lugol (= eau iodée).

Sur une surface fraîche du tubercule, prélever avec la lame de rasoir ou le scalpel une **très fine** tranche de pomme de terre, (en cas d'échec, faire un grattage de cette surface fraîche). Une tranche fine en biseau peut être aussi une solution.

Déposer cette tranche (ou le grattage) sur une lame, et ajouter une goutte de lugol ; recouvrir d'une lamelle et observer au microscope.

Passer en lumière polarisée, afin de mettre en évidence des croix noires dans les amyloplastés.

Document A : organisation d'un amyloplaste de pomme de terre

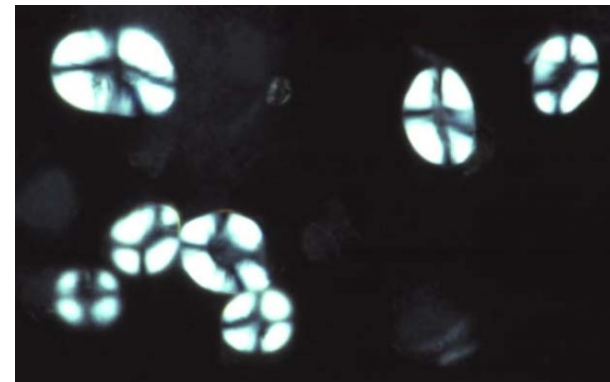


Amyloplaste observé au fort grossissement (x400)

D'après <https://www.bio-top.net/Microbio/TP/Amyloplastés.htm>

Document B : amyloplastés au microscope polarisant

Des grains d'amidon observés au microscope polarisant présentent le phénomène de la croix noire. Cela montre que les molécules d'amidon sont orientées de manière rayonnante à partir d'un point central : le hile.



http://uel.unisciel.fr/biologie/module1/module1_ch03/co/observer_ch3_12.html

Mise en évidence de la présence de protéines

Matériels disponibles :

- cerneaux de noix, tubercule de pomme de terre, pois chiches ;
- réactif du biuret (mettant en évidence les liaisons peptidiques) ;
- **gants et lunettes de protection** ;
- tubes à essai sur un portoir ;
- scalpel.

Prélever un échantillon biologique et le couper en très petits morceaux



Ne pas ajouter de morceau d'épiderme humain pour éviter de fausser le résultat !!!

Mettre ses gants et lunettes de protection, et fermer la blouse.

Placer ces morceaux dans un tube à essai, et ajouter le réactif du biuret.



Irritant

Le réactif du biuret contient du sulfate de cuivre et de l'hydroxyde de sodium (soude) : à ce titre, il est **irritant** pour la peau et les yeux, donc nécessite IMPERATIVEMENT d'être manipulé avec gants, lunettes et blouse.

En cas de contact avec la peau ou les yeux, il faut rincer abondamment pendant 10 minutes avec de l'eau claire.

Mise en évidence de la présence de lipides

Matériels disponibles :

- cerneaux de noix ;
- lame de rasoir ;
- colorant Rouge Soudan III ;
- lames, lamelles, microscopes.

Avec une lame de rasoir, réaliser une coupe dans un cerneau de noix (**attention** à ne pas ajouter de fragment de votre épiderme avec !!).

Poser cette coupe ou fragment le plus fin possible (éventuellement en biseau) sur une lame.

Ajouter une goutte de colorant Rouge Soudan III et recouvrir d'une lamelle.

Les réserves lipidiques sont concentrées dans des gouttelettes lipidiques aussi appelées oléosomes (ou sphérosomes) ; certaines semblent agitées, mais il ne s'agit pas de mouvements cytoplasmiques (comme la cyclose des chloroplastes) ; il s'agit en réalité de mouvement browniens (= mouvement aléatoire d'une «grosse» particule immergée dans un fluide et qui n'est soumise à aucune autre interaction que des chocs avec les «petites» molécules du fluide environnant.)



Document : quelques éléments sur la noix

La noix est le fruit du noyer commun (*Juglans regia*, L). La partie charnue (le brou) n'est pas comestible, mais est utilisé comme teinture. La partie commercialisée de la noix est le noyau, dont seule la partie interne, la graine, est consommée et vendue décortiquée sous le nom de cerneaux de noix.

Cette graine a une composition particulière : pour 100 g, elle contient notamment :

- seulement 6,8 g de glucides ;
- environ 13,3 g de protéines ;
- et 67,3 g de lipides, sous forme d'acides gras saturés (7,0 g) et surtout d'acides gras polyinsaturés (60,3 g) comme les acides oléique, linoléique et α linolénique ;
- de nombreux composés phénoliques (1,6 g), ce qui permet une activité antioxydante puissante.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Noix#/media/Fichier:Walnuss_in_Fruchtschale_IMG_3248.jpg

Evaluation qualitative de l'abondance de tannins (polyphénols)

Matériels disponibles :

- pommes de différentes variétés (Gala, Rambour,...), prunelles ;
- couteau.

Couper deux pommes de variétés différentes.

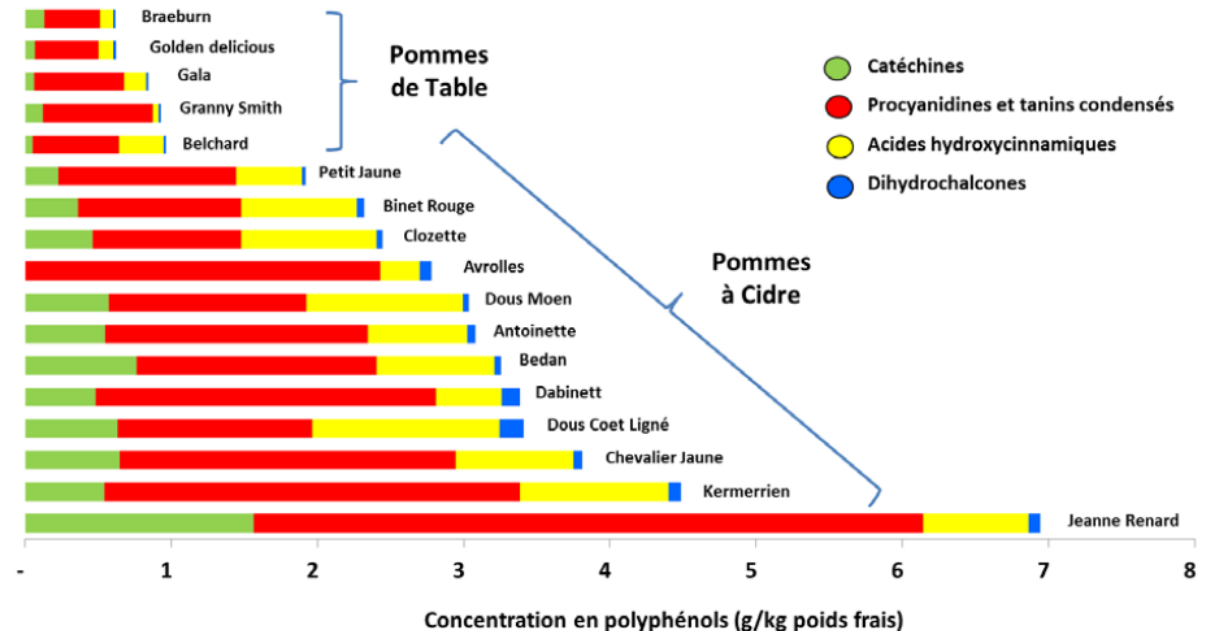
Goûter un morceau de chaque variété, et décrire leur goût.

Laisser une surface de chair de la pomme à l'air libre pendant 5 minutes ; comparer l'aspect des différentes variétés.

Document : Teneur en tannins (polyphénols) de variétés de pommes à cidre et de pommes de table (d'après Sanoner et al., 1999 et Guyot et al., 2002)

Les pommes anciennes, comme les pommes à cidre sont des variétés rustiques, résistantes à de nombreux prédateurs.

Les variétés récentes (Granny Smith, Golden delicious,...) doivent être protégées par des produits phytosanitaires.



<https://www6.inrae.fr/ciag/content/download/5524/42214/file/Vol42-9-Guyot.pdf>

Les produits de la photosynthèse

Etape 1

- *que faire ?* Rechercher la présence de molécules (amidon, protéines, lipides) dans différents organes végétaux et déterminer leur rôle.
- *comment le faire ?* En utilisant des réactifs colorés spécifiques des molécules organiques recherchées.
- *à quoi s'attend-on ?* A mettre en évidence des molécules organiques issues indirectement de la photosynthèse.

Etape 2

Etape 3

Présence d'amidon dans les tubercules de pommes de terre → réserve permettant la reproduction asexuée (doc 1).

Présence de protéines dans les graines de Fabacées → réserves permettant la germination de la graine, donc permettant la reproduction sexuée.

Présence de lipides dans les cerneaux de Noix → réserves permettant la germination de la graine, donc permettant la reproduction sexuée.

Présence de lignine et de cellulose dans les parois → rôle de soutien.

Présence de tannins dans les prunelles et les pommes, surtout sauvages et peu mûres → protection contre les prédateurs (consommation limitée) et attrait pour la dissémination des graines.

Etape 4

Colorations à faire :

https://patrice-hardouin.canoprof.fr/eleve/HR/2_STHR/Les%20v%C3%A9g%C3%A9taux%20-%20ressource%20majeure%20de%20l'alimentation/activities/organes_reserve.xhtml

Tannins et pommes :

<https://www6.inrae.fr/ciag/content/download/5524/42214/file/Vol42-9-Guyot.pdf>

<https://www.gaujard.fr/48-pommes>

Biuret : 0,1 mol/L

Rouge Soudan III : Dissoudre 1 g de rouge Soudan dans 100 ml d'alcool à 70 %. Laisser décanter, puis filtrer.