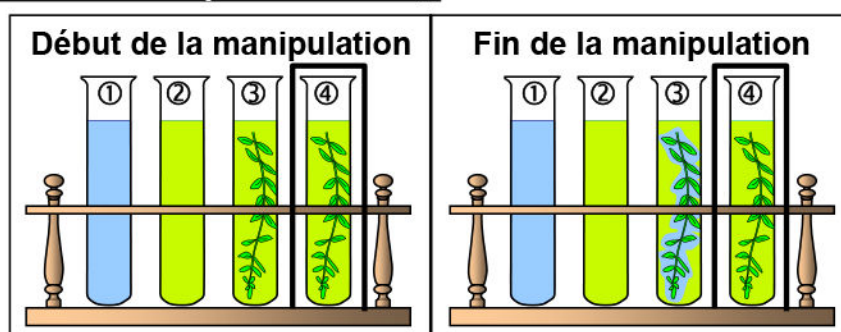


Document 1: Mise en évidence de l'absorption de CO_2 :

Le bleu de bromothymol (BB) est un réactif colorant qui est bleu en absence de CO_2 , jaune verdâtre dans un milieu riche en CO_2 . La figure ci-contre présente la manipulation de mise en évidence de l'absorption de CO_2 par une plante chlorophyllienne dans un milieu aquatique.



★ Pour mettre en évidence l'absorption du CO_2 par une plante aquatique qui est l'élodée, on prépare 4 tubes à essai, isolés de l'air ambiant et en présence de la lumière:

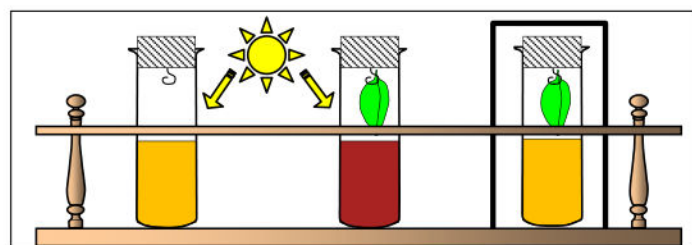
- ✓ Le tube ①, contient le BB + eau.
- ✓ Le tube ②, contient le BB + eau + CO_2 .
- ✓ Le tube ③, contient le BB + eau + CO_2 + l'élodée.
- ✓ Le tube ④, contient le BB + eau + CO_2 + l'élodée, mais en absence de la lumière.

Les figures ci-dessus présentent les résultats de cette manipulation.

★ Pour mettre en évidence l'absorption du CO_2 par une plante dans un milieu aérien on réalise la manipulation présentée par la figure ci-dessous.

Le rouge de crésol est un réactif dont la coloration change suivant la concentration du CO_2 dans le milieu. Il est :

- ✓ Marron clair dans l'air ambiant.
- ✓ Rouge dans un air pauvre en CO_2 .
- ✓ Jaune dans un air riche en CO_2 .



Utilisez les propriétés du bleu de bromothymol et le rouge de crésol pour expliquer les résultats obtenus et déduisez le phénomène biologique mis en évidence.

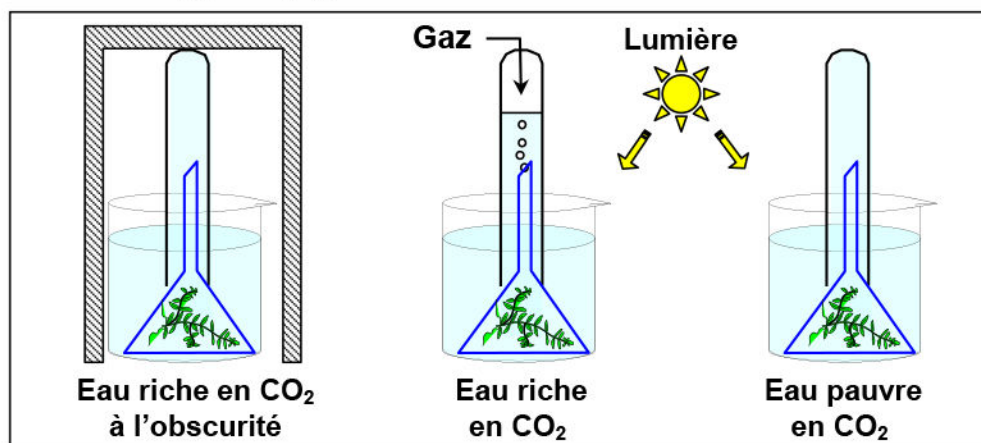
Document 2: Mise en évidence du dégagement de l'oxygène (O_2):

Des plantes aquatiques (Elodée) sont placées sous un entonnoir recouvert d'un tube à essai. Soit à la lumière, soit à l'obscurité.

Au début de l'expérience, les deux tubes utilisés étaient pleins d'eau.

Les figures ci-dessous, présentent les résultats observés une heure plus tard.

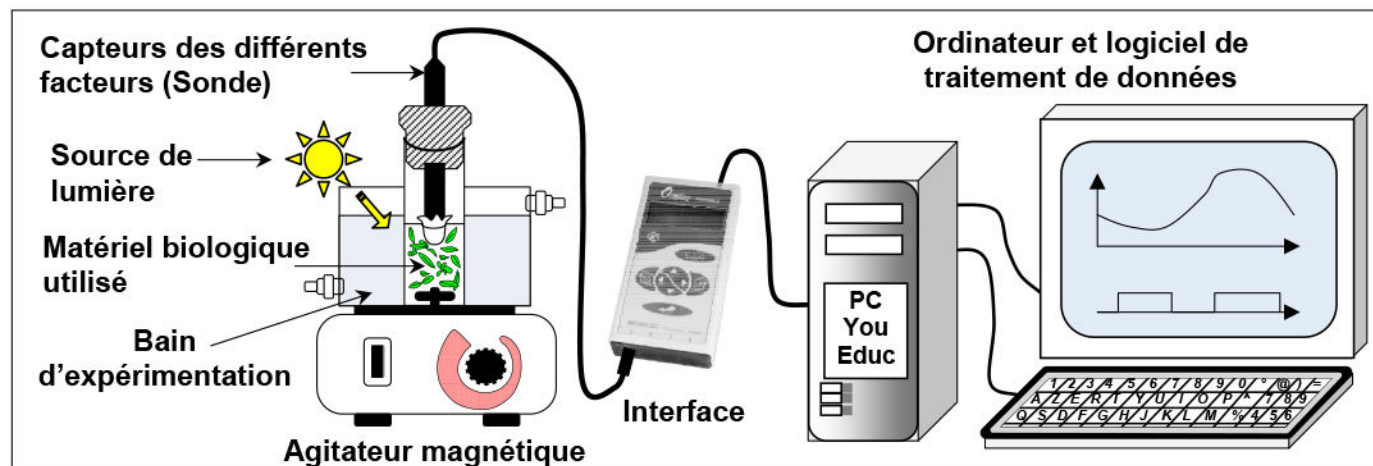
Le gaz recueilli dans le tube à essai ravive une allumette ne présentant plus qu'un point en ignition : c'est le dioxygène (O_2).



Comparez les résultats obtenus à la lumière et à l'obscurité. Que peut-on déduire de ces expériences ?

Document 3: Expérience assisté par ordinateur (ExAO):

L'Expérimentation assistée par ordinateur (ExAO) est un environnement d'apprentissage constitué principalement d'un ordinateur associé à une interface d'acquisition, d'un logiciel spécialisé et de capteurs (figure ci-dessous).



Le matériel ExAO permet de mesurer en temps réel des variations de divers paramètres sur des individus, des cellules ou des organites cellulaires.

Lors d'une expérience, les capteurs mesurent la variation des grandeurs physiques. Le signal est envoyé à l'interface d'acquisition qui convertit le signal pour le transmettre à l'ordinateur. Un logiciel traite le signal et affiche les mesures à l'écran notamment sous forme de graphiques.

En exploitant les données de ce document, donnez les principaux avantages de l'ExAO.

Document 4: Influence de quelques facteurs sur les échanges chlorophylliens:

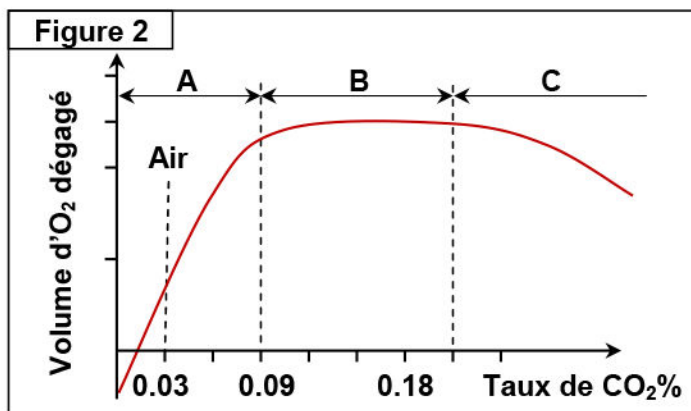
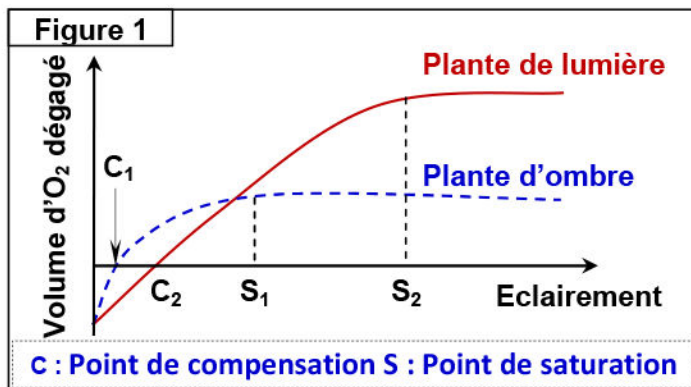
Les échanges chlorophylliens sont influencés par plusieurs facteurs de l'environnement. Pour étudier ces influences, on mesure soit le dégagement du dioxygène (O_2) soit la consommation du gaz carbonique (CO_2). Ces mesures sont réalisées par le matériel ExAO, doté d'une sonde oxymétrique qui détecte la teneur en O_2 dans le milieu.

➤ **Expérience 1 : Influence de l'intensité de l'éclairement :**

En gardant la température et la concentration en CO_2 constantes, on fait varier l'intensité de l'éclairement en déplaçant la source de lumière puis on mesure le volume d' O_2 dégagé pour chaque intensité de l'éclairement. Les résultats obtenus sont présentés par la figure 1.

➤ **Expérience 2 : Influence de la concentration de CO_2 :**

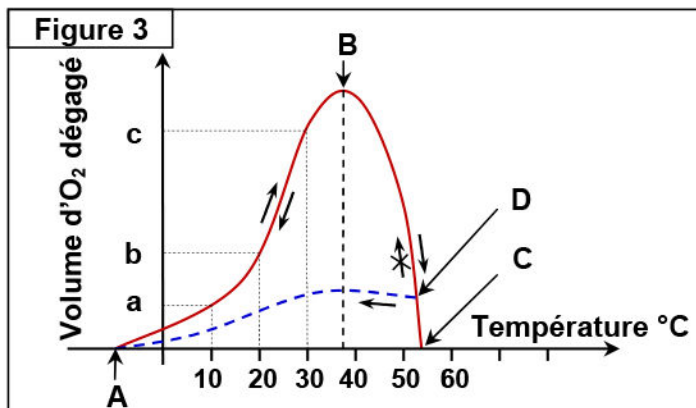
En gardant la température et l'intensité de l'éclairement constantes, on ajoute successivement des solutions d'hydrogencarbonate de potassium ($KHCO_3$) de concentrations croissantes ($KHCO_3$ libère le CO_2 sous forme dissoute). On mesure le volume d' O_2 dégagé pour chaque concentration en CO_2 . Les résultats obtenus sont présentés par la figure 2.



Document 4: (Suite):

➤ Expérience 3 : Influence de la température :

En gardant la concentration en CO_2 et l'intensité de l'éclairement constantes, on augmente progressivement la température du milieu. On mesure le volume d' O_2 dégagé pour chaque température. Les résultats obtenus sont présentés par la figure 3.



Analysez les résultats de mesures obtenus pour chacun des facteurs étudiés et déterminez comment agissent sur le phénomène étudié.

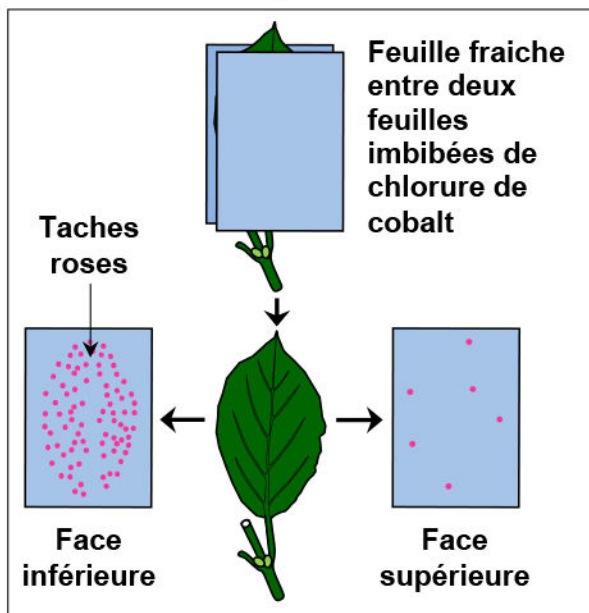
Document 5: Mise en évidence de l'existence des stomates:

Pour mettre en évidence les structures de la feuille responsables des échanges gazeux chlorophylliens, on réalise la manipulation suivante :

Certains sels métalliques peuvent changer de couleur selon qu'ils sont anhydres (secs) ou hydratés (humides). Par exemple le chlorure de cobalt est rose en présence d'eau et bleu lorsqu'il est sec.

Une feuille fraîchement coupée est fixée entre deux papiers imbibés de solution de chlorure de cobalt déshydratés (couleur bleu). Le résultat est observé une demi-heure après (Figure ci-contre).

Analysez les résultats de ce document et proposez une explication.



Document 6: Observation microscopique des stomates:

Pour observer des stomates :

★ On prend des feuilles fraîches d'une plante chlorophyllienne.

★ On prélève un fragment d'épiderme (2 à 3 mm de côté) à l'aide des pinces au niveau de la face inférieure.

★ On place le fragment dans une goutte d'eau entre lame et lamelle puis on l'observe sur un microscope optique.

Les résultats de cette observation sont présentés par la figure ci-contre



1) Décrire la structure observée.

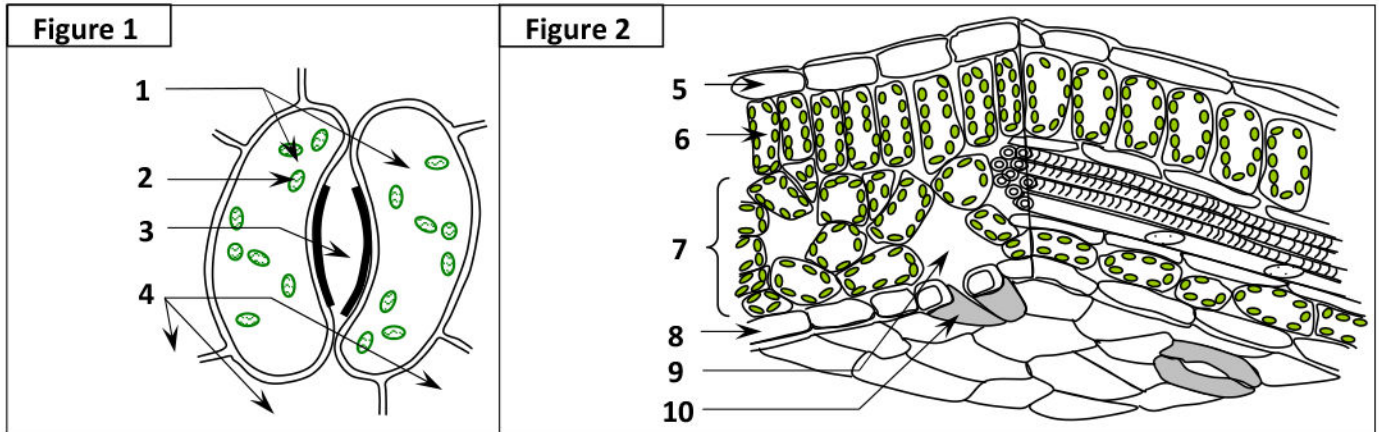
Le tableau suivant donne le nombre de stomates chez différentes espèces :

Espèce	Blé	Maïs	Choux	Pommier	Chêne	Peuplier
Face inférieure	14	68	230	300	346	115
Face supérieur	33	52	140	00	00	20

2) Comparez la distribution des stomates sur les deux faces foliaires chez ces espèces.

Document 7: Structure des stomates:

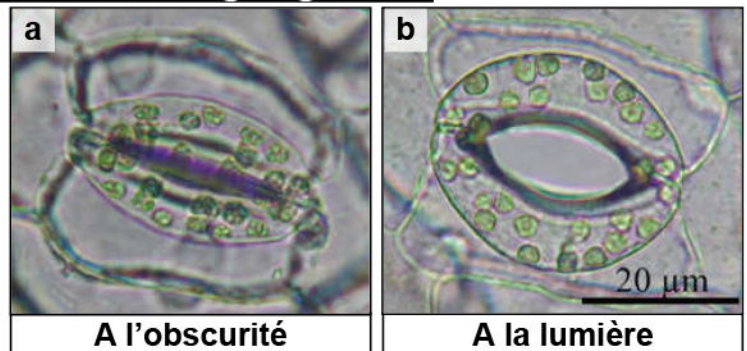
La figure 1 représente le schéma d'un stomate réalisé à partir d'une observation microscopique. La figure 2 représente un schéma d'interprétation d'une coupe transversale de la feuille.



Annotez ces schémas puis dégager de ces observations quelques caractéristiques des stomates.

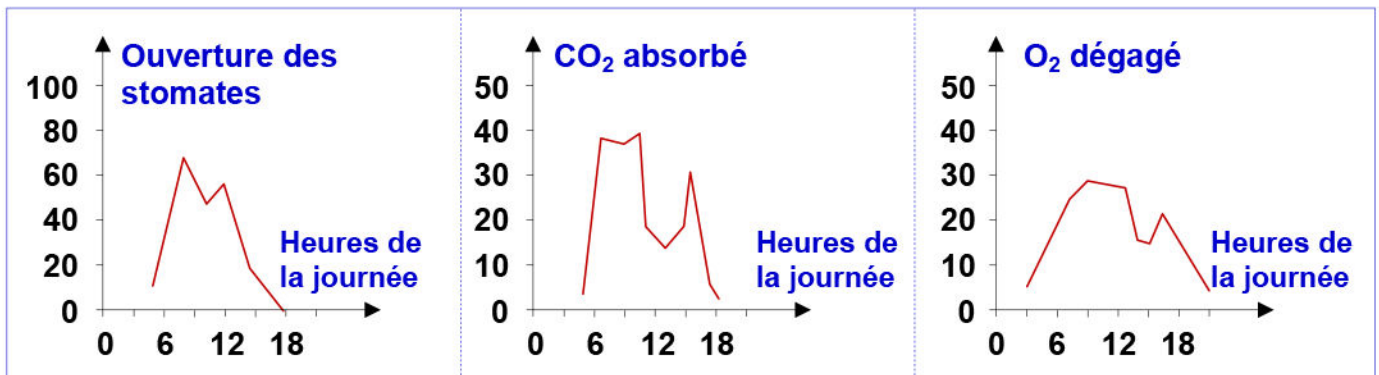
Document 8: Rôle des stomates dans les échanges gazeux:

★ Pour mettre en évidence l'effet de l'éclairement sur l'état et la forme des stomates, on met une feuille de Géranium dans l'obscurité et on expose une autre à la lumière. Après avoir enlever l'épiderme de la face inférieur, on met ce dernier sous microscope et on observe. Le résultat est représenté dans la figure ci-contre :



- 1) Comparez les deux états des stomates et proposez une explication de la différence observée.

★ On mesure l'ouverture des ostioles stomatiques et les échanges gazeux chlorophylliens pendant une journée d'été. Les résultats de cette expérience sont présentés par les graphes ci-dessous :

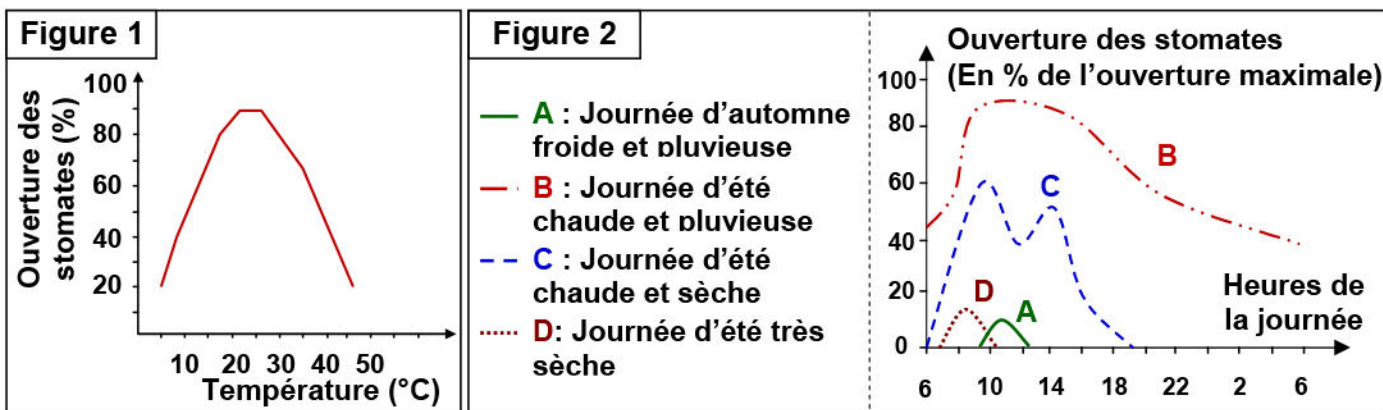


- 2) Que peut-on déduire de l'analyse de ces graphes ?

Document 9: Les facteurs qui influencent l'ouverture stomatique:

Plusieurs facteurs extrinsèques agissent sur l'ouverture des stomates et influent sur les échanges gazeux, surtout la transpiration:

- ✓ L'état du sol: Tout ce qui conduit à réduire l'absorption racinaire (diminution de l'humidité du sol, sa teneur en ion, diminution de sa température...) aboutit à un déficit hydrique et, par conséquent, à la fermeture des stomates.
- ✓ Vent et agitation de l'air: Le vent favorise la transpiration en renouvelant l'air au contact des tissus. Ainsi, ils ne peuvent pas s'humidifier; les stomates restent ouverts; la perte d'eau est plus importante. L'air sec exerce une forte succion sur l'eau.
- ✓ La figure 1 présente l'influence de la température sur l'ouverture des stomates.
- ✓ La figure 2 présente l'ouverture des stomates selon l'heure de la journée et les conditions climatiques.



A partir de l'analyse des données de ce document, déduisez les facteurs agissant sur l'ouverture des stomates.

Document 10: Mécanisme d'ouverture et de fermeture des stomates:

Pour mettre en évidence l'action de la lumière sur l'ouverture des stomates ; on considère les données suivantes :

★ On mesure la pression osmotique des cellules stomatiques et des cellules avoisinantes, avant et après éclairage, et on obtient les résultats du tableau 1:

Tableau 1	Avant éclairage	Après éclairage
pression osmotique des cellules stomatiques	12 barres	18 barres
pression osmotique des cellules avoisinantes	15 barres	12 barres

1) Que peut-on conclure de l'analyse de ces résultats ?

★ Pour comprendre le phénomène observé ci-dessus, on a déterminé la concentration des ions K^+ dans le milieu intra cellulaire des cellules stomatiques et dans le milieu intra cellulaire des cellules avoisinantes avant et après éclairage, et on a obtenu les résultats du tableau 2:

Tableau 2	Taux de K^+ dans le milieu intracellulaire	
	Avant éclairage	Après éclairage
Cellules stomatiques	+++	+++++
Cellules avoisinantes	+++	+

2) Que peut-on conclure de l'analyse de ces résultats ?

L'acide abscissique est une hormone végétale qui inhibe l'activité des protéines intégrées dans la membrane cytoplasmique de la cellule, le traitement des cellules stomatiques par cette hormone provoque la répartition isotonique des ions K^+ entre les cellules stomatiques et les cellules avoisinantes malgré l'éclairage. On constate le même résultat si les cellules stomatiques sont traitées par une substance qui inhibe l'hydrolyse de l'ATP source de l'énergie utilisée par la cellule.

3) Que peut – on conclure ?

Document 11: Les conditions nécessaires à la synthèse de l'amidon:

Pour déterminer les conditions nécessaires à la synthèse de l'amidon (Matière organique) chez une plante chlorophyllienne comme le géranium ou le pélargonium, on met une plante à l'obscurité pendant 48 heures puis on prépare 4 feuilles selon les conditions bien déterminées et on expose la plante à la lumière pendant plusieurs heures:

- ✓ La feuille ① : exposée d'une façon normale à la lumière (témoin).
- ✓ La feuille ② : est recouverte partiellement avec un cache opaque.
- ✓ La feuille ③ : est une feuille panachée présentant des zones dépourvues de chlorophylle, est exposée d'une façon normale à la lumière.
- ✓ La feuille ④ : mise dans un sac transparent sans dioxyde de carbone.

On prélève les quatre feuilles qui vont subir les traitements présentés par la figure 1 :

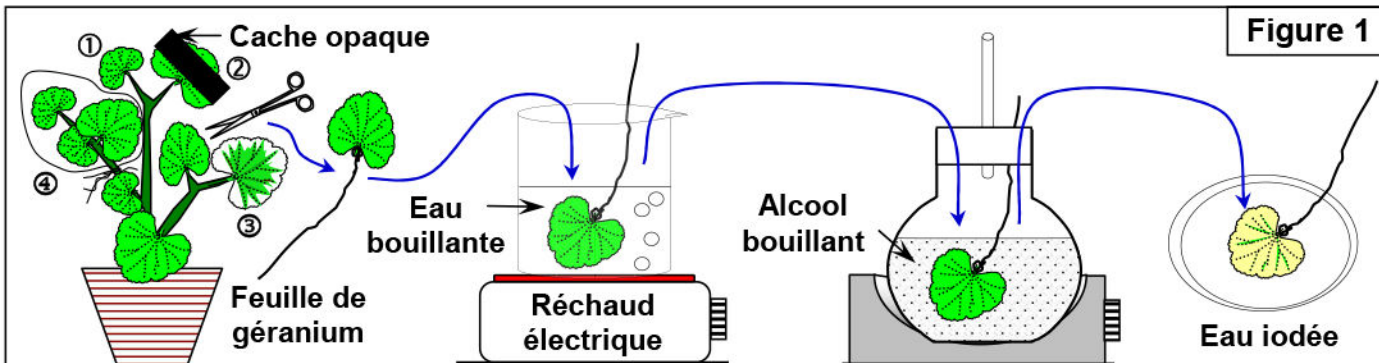


Figure 1

- On trempe la feuille dans l'eau bouillante pour la tuer.
- On la plonge dans l'alcool bouillant pour la décolorer (la feuille perd sa couleur verte).
- On rince à l'eau froide puis on plonge la feuille dans l'eau iodée (Colorant qui colore spécifiquement l'amidon en bleu-foncé).

Les résultats du traitement des feuilles sont présentés par la figure 2 :

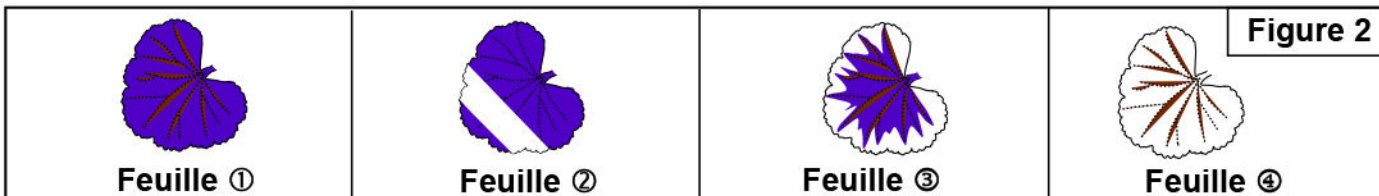


Figure 2

Réalisez les expériences décrites dans ce document puis déduisez les conditions nécessaires à la synthèse de l'amidon par les plantes chlorophylliennes.

Document 12 : La nature chimique des glucides : Les Oses.

Les Oses (Monosaccharides) : Formule chimique globale ($C_n(H_2O)_n$)

Exemples	Glucose $C_6H_{12}O_6$	Galactose $C_6H_{12}O_6$	Fructose $C_6H_{12}O_6$	Ribose $C_5H_{10}O_5$
Formule chimique développée cyclique				
Formule chimique développée Linéaire	<div>Glucose</div> $ \begin{array}{ccccccc} & H & H & OH & H & & \\ & & & & & & \\ CH_2OH & -C- & C- & C- & C- & C=O \\ & & & & & \\ & OH & OH & H & OH & \end{array} $		<div>Fructose</div> $ \begin{array}{ccccccc} & H & H & OH & & & \\ & & & & & & \\ CH_2OH & -C- & C- & C- & C- & CHO \\ & & & & & \\ & OH & OH & H & O & \end{array} $	

Document 13: La nature chimique des glucides : Les Diholosides:

Les diholosides (Disaccharides) : Formule chimique globale ($C_{2n}(H_2O)_{2n-1}$)

Exemples	Saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$)	Maltose ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
Formule chimique développée cyclique	<p>Glucose Fructose</p>	<p>Glucose Glucose</p>

Document 14: La nature chimique des glucides : Les Polyholosides:

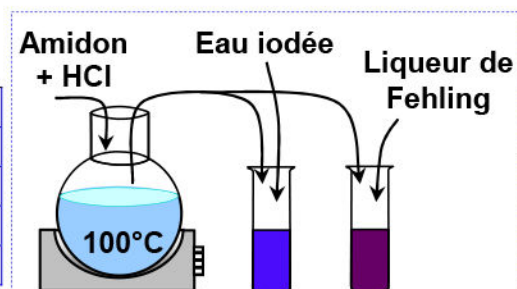
Les polyholosides (Polysaccharides) : Formule chimique globale ($C_6H_{10}O_5$)_n

Exemple 1	Amidon ($C_6H_{10}O_5$) _n
Formule chimique développée cyclique	
Exemple 2	Cellulose ($C_6H_{10}O_5$) _n
Formule chimique développée cyclique	

Hydrolyse de l'amidon dans un milieu acide :

L'hydrolyse de l'amidon se fait en plusieurs étapes. On prépare le montage décrit dans le schéma ci-dessous. On effectue un prélèvement de 5mL dans le ballon toutes les 5 min et on teste à l'eau iodée et à la liqueur de Fehling. On obtient les résultats suivants :

	Eau iodée	Liquueur.F	Composé
5 min	Bleu violet	Bleu	Amidon
10 min	Violet	Bleu	Dextrines
15 min	Rouge	Rouge brique	Maltose
20 min	Jaune	Rouge brique	Glucose



Document 15: La nature chimique des lipides:

- ★ Les lipides sont des composés ternaires formés de carbone, d'oxygène et d'hydrogène (Lipides simples). Certains contiennent également du phosphore et l'azote (Lipides complexes).
- ★ Les lipides sont insolubles dans l'eau, mais sont solubles dans des solvants organiques comme l'alcool et l'éther.
- ★ L'hydrolyse des lipides libère des acides gras et des alcools. Ils sont donc formés de l'association de ces deux composés.
- ★ L'alcool est une molécule organique possédant une fonction hydroxyle (OH). On le désigne par la formule R_1-OH où R_1 représente le radical organique.
- ★ L'acide gras est un hydrocarbure possédant la fonction carboxyle $-COOH$. Chaque acide gras est désigné par la formule R_2-COOH où R_2 représente le radical organique.

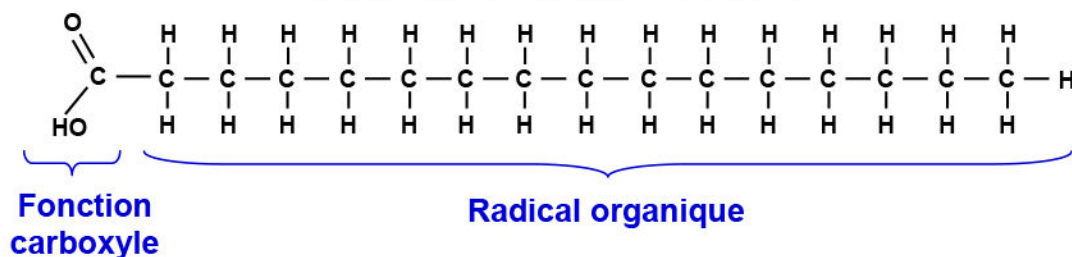
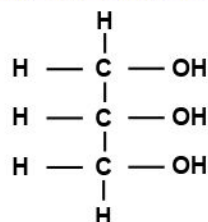
Les lipides : La structure chimique

Le glycérol
($C_3H_8O_3$)

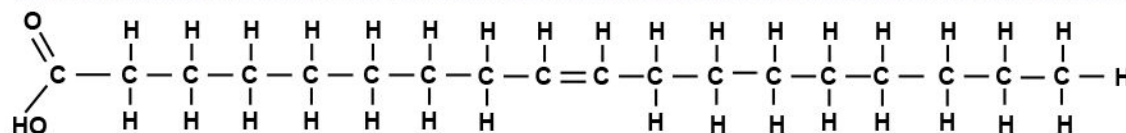
Acide palmitique ($C_{16}H_{32}O_2$)

Le glycérol
($C_3H_8O_3$)

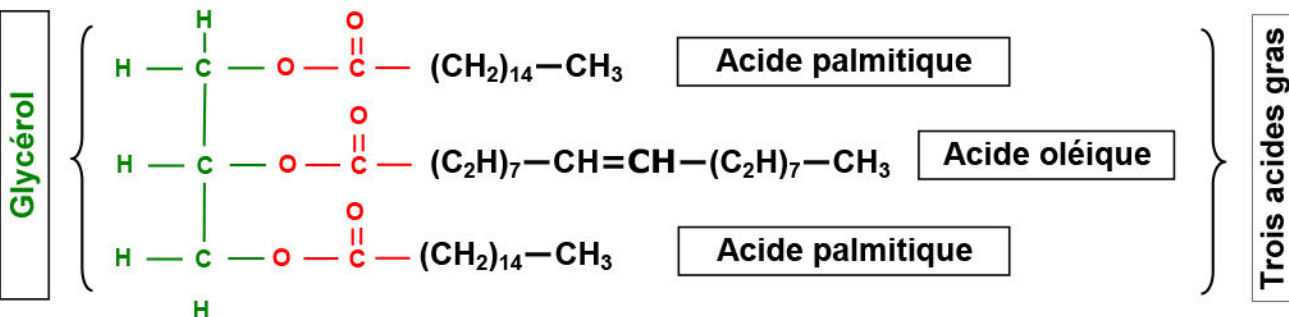
Acide palmitique ($C_{16}H_{32}O_2$)



Acide oléique ($C_{18}H_{34}O_2$) = acide gras insaturé



L'huile d'olive = Triglycéride

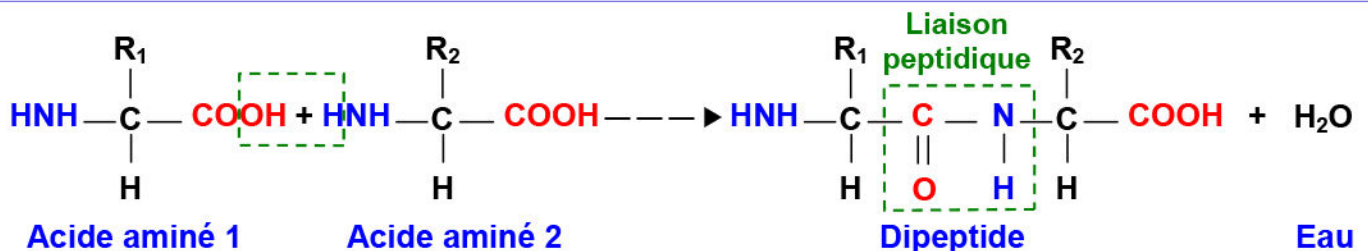
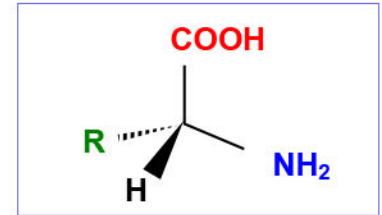


Pour montrer la présence de lipides :

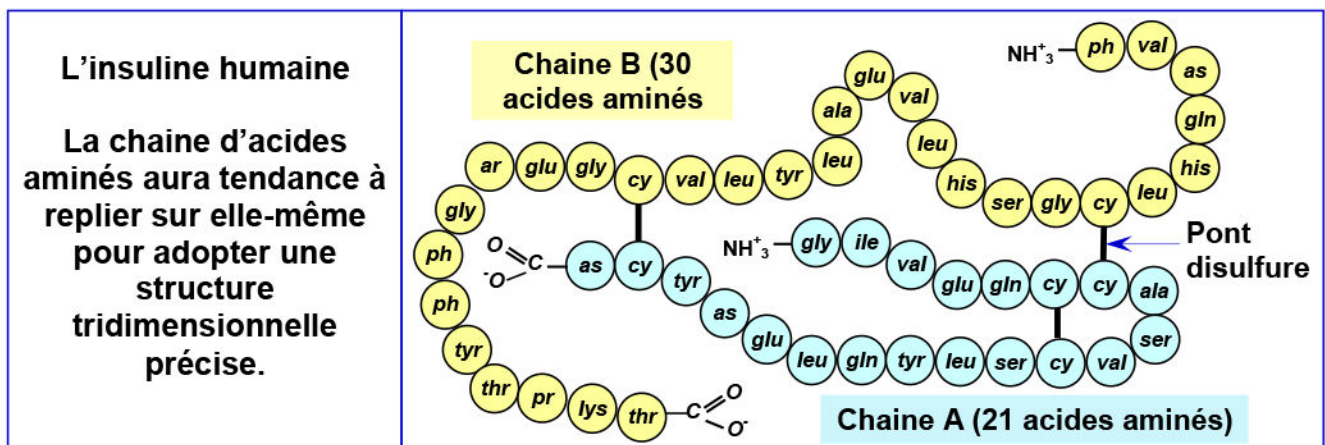
- ★ **Test du papier :** En frottant énergiquement la substance à tester sur une feuille de papier, l'apparition d'une tache translucide atteste la présence de lipides.
- ★ **Coloration au Rouge Soudan :** Mettre la substance à tester en solution dans un verre de montre. Ajouter quelques gouttes de rouge Soudan. Monter éventuellement entre lame et lamelle pour une observation au microscope. Le rouge Soudan met en évidence les lipides par une coloration rouge.

Document 16: La nature chimique des protides:

- ★ L'hydrolyse des protides donne des acides aminés qui sont les unités de base qui constituent tous les protides.
- ★ Un acide aminé possède quatre groupements portés sur le même carbone : un groupement carboxyle ($-\text{COOH}$), un groupement amine ($-\text{NH}_2$), un atome d'hydrogène (H) et un radical (R).
- ★ Les acides aminés diffèrent entre eux par le radical (R). Leur nombre dans la nature se limite à 20 acides aminés.
Si $\text{R} = \text{H}$ c'est la glycine, si $\text{R} = -\text{CH}_3$ c'est l'alanine, si $\text{R} = \text{CH}_2\text{OH}$ c'est la sérine.
- ★ Les acides aminés peuvent se lier les uns aux autres par une liaison peptidique. C'est une liaison covalente qui s'établit entre la fonction carboxyle, portée par un acide aminé, et la fonction amine, portée par l'acide aminé suivant dans la chaîne peptidique. La formation d'une peptidique s'accompagne de la libération d'une molécule d'eau.



- ★ L'enchaînement de plusieurs acides aminés, liés par des liaisons peptidiques, forme un polypeptide.
- ★ Généralement on parle de polypeptide lorsque le nombre d'acides aminés ne dépasse pas 100. Au delà de 100 acides aminés, on parle de protéine.
- ★ Exemple de protéine : l'insuline humaine (Figure ci-dessous)



- ★ La structure primaire d'une protéine, est la séquence d'acides aminés du début à la fin de la molécule. Autrement dit, la structure primaire identifie le nombre exact des acides aminés, leurs natures, et leur enchaînement.
- ★ La structure secondaire et tertiaire d'une protéine, sont le résultat du repliement spontané de la chaîne polypeptidique pour donner une structure à trois dimensions.
- ★ La structure quaternaire résulte généralement de l'agencement de plusieurs chaînes polypeptidiques, pour donner à la protéine sa structure finale, qui lui permet d'accomplir sa fonction biologique.
- ★ Les protéines se divisent en deux groupes : les protéines simples (Holoprotéines) composées uniquement d'acides aminés et les protéines complexes (Hétéroprotéines) composées d'acides aminés et des corps non protidiques.