

ATELIER 1 : Des organes de la plante à la base de l'alimentation humaine.

De nombreux organes de la plante angiosperme sont à la base de l'alimentation humaine : racines, tubercules, fruits, graines...

En effet ces organes sont intéressants pour l'Homme car ils sont riches en éléments nutritifs qui proviennent des produits de la photosynthèse qui sont mis en réserve.

On cherche à mettre en évidence les molécules de réserves présentes dans différents organes, puis à comprendre l'importance de cette réserve pour la plante.

Réaliser les différents tests proposés afin de mettre en évidence les molécules présentes.

Vous compléterez ensuite le tableau commun avec vos résultats.

Ressource ATELIER 1 : Identification de différentes molécules

Matériel disponible :	Réactifs / techniques et molécules mises en évidence		
Organe de réserve Différents réactifs (voir détail de mise en œuvre ci-contre) Réchaud Pince en bois Tube à essai Lames et lamelles Plaque de puits Eau distillée Microscope Matériel d'acquisition d'images	Glucotest (bandelette glucose)	Mise en évidence du glucose	Broyer l'échantillon avec 10mL d'eau distillée (environ) – filtrer Réaliser le test dans le filtrat.
	Liqueur de Fehling	Mise en évidence des sucres réducteurs et du fructose	Broyer l'échantillon avec 10mL d'eau distillée (environ) – filtrer Verser du filtrat dans un tube à essai – ajouter 2 gouttes de liqueur de Fehling Chauffer votre tube (réchaud à 90°C) Observer un changement de couleur en rouge brique si le test est positif ATTENTION ! aux projections
	Eau iodée (lugol) concentrée	Mise en évidence de l'amidon (polymère du glucose) et de l'inuline (polymère de fructose)	Sur le filtrat placé dans un puit, ou directement sur une coupe fine de l'échantillon – Verser 2 gouttes d'eau iodée (lugol) attendre 2 min et observer. Tableau de résultats de coloration de deux polysaccharides et d'eau (témoin) au réactif de Lugol :
	Rouge Soudan III	Mise en évidence des lipides	Sur le filtrat placé dans un puit, ou directement sur un morceau d'échantillon – Verser 2 gouttes de rouge Soudan III Le test est positif si une coloration rouge/orangée apparaît. Pour observer la localisation de la réserve, prélever de la pulpe ou faire une coupe très fine de l'échantillon – déposer sur une lame et mettre une goutte de rouge Soudan – attendre 2 minutes – couvrir d'une lamelle et observer.
	Biuret	Mise en évidence des protéines	Sur le filtrat placé dans un puit, ou directement sur un morceau d'échantillon – Verser 2 gouttes de réactif de Biuret Le test est positif si une coloration violette apparaît.

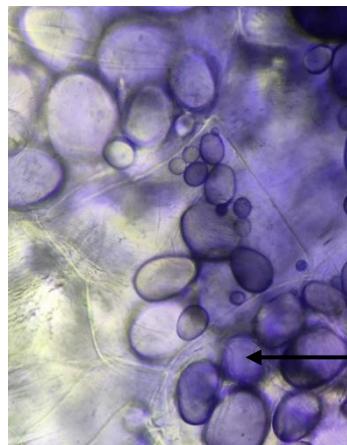
Résultats ATELIER 1 : Identification de différentes molécules

Echantillon	glucotest	Liqueur de Fehling Présence de glucose	Eau iodée Présence de sucre réducteur * fructose	Rouge soudanIII Présence d'amidon	Biuret Présence de lipides	Présence de protéines
Noix	-	-	+ amidon	+++	-	
Haricot blanc	-	-	++ amidon	++	+++	
Pois chiche	-	-	+ amidon	-	+++	
pomme	++	+++	+ amidon	-	-	
Pomme de terre	+	-	+++ amidon dans les amyloplastes	-	-	
topinambour	-	-	+++ inuline	-	-	

- absence

+ présence (++ / +++)

Tableau de résultats des différents tests menés dans la classe et leur interprétation



Amyloplaste contenant de l'amidon

Photo d'observation au microscope de la pulpe de ptd colorée au Lugol G=400



cristaux d'inuline

Photo d'observation au microscope polarisant de la pulpe de topinambour, observation des cristaux d'inuline G=100

ATELIER 2 : Des plantes capables de se défendre ?

Objectif : On cherche à montrer l'existence de produits secondaires de la photosynthèse qui servent de défense chez les plantes.

Temps 1 : suivre la stratégie et le protocole proposé dans l'atelier PUIS communiquer et interpréter vos résultats.

Temps 2 : En groupe, mise en commun des différents ateliers afin de discuter de la généralisation du rôle des certains produits de la photosynthèse comme molécules de défense chez les végétaux.

ATELIER A : Les effets des huiles essentielles

Certains végétaux ont développé des mécanismes de défense en émettant des substances toxiques contre certains micro-organismes pathogènes. C'est le cas de la lavande

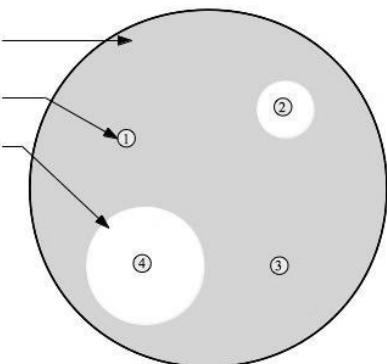
Les huiles essentielles sont composées de substances volatiles de faible masse moléculaire extraites de plantes. Elles ont également pour principale fonction de protéger la plante contre ses prédateurs.

On cherche à mettre en évidence le rôle antibactérien des huiles essentielles de lavande

La stratégie consiste à déposer sur une culture de levures (microorganismes) des pastilles afin de tester le rôle antibiotique des huiles essentielles.

Exemple de résultats :

- zone où les bactéries se développent normalement
- pastille d'antibiotique
- zone où la croissance des bactéries a été inhibée



Matériel :

- Suspension de levures pour étaler sur une gélose
- Boite pétri avec gélose
- Infusion de feuilles de lavande
- Solution antibactérienne (gel)
- Eau distillée
- Etaleur
- Disques de papier Watman
- Pince
- feutre

Réaliser votre culture de levure sur gélose

Deposer les pastilles nécessaires pour montrer le rôle antibiotique des huiles essentielles

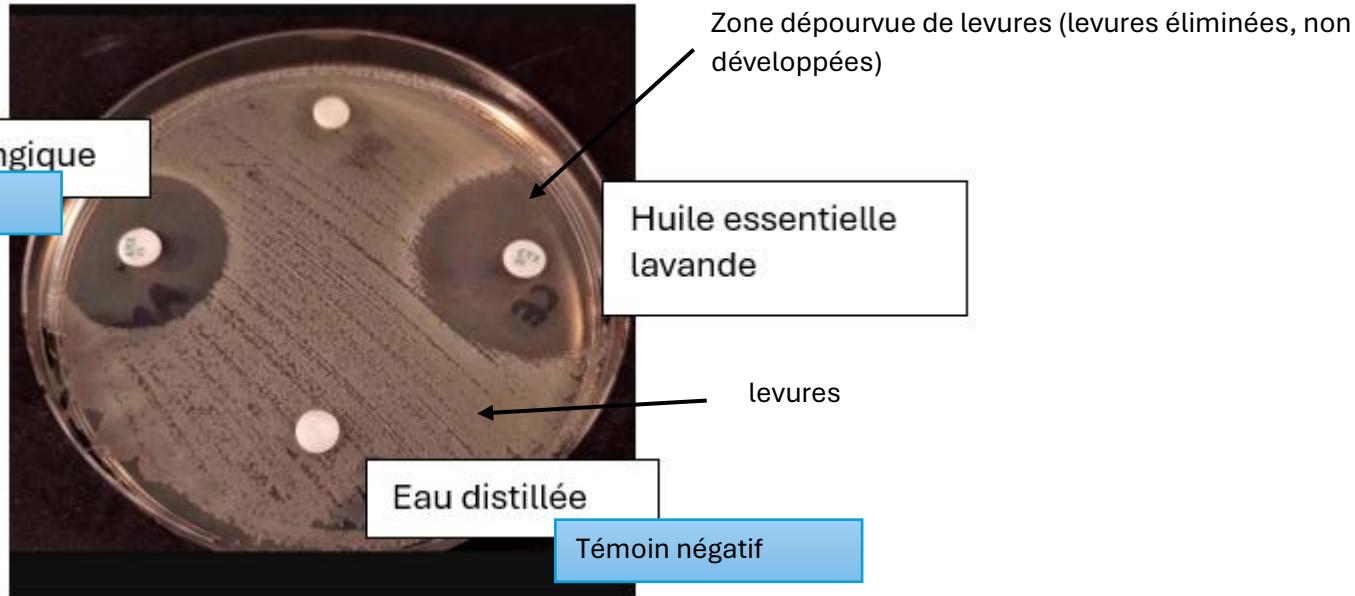


Photo du résultat obtenu de la culture de levure avec les différentes pastilles

ATELIER B : Effet des tanins sur la digestion de herbivores

À l'automne, la consommation massive de glands de chêne pendant plusieurs jours peut conduire à des intoxications de chevaux ou de ruminants d'élevage. L'issue de cette intoxication peut même s'avérer fatale. Les glands sont des fruits très riches en tanins. Ces molécules seraient responsables des troubles rénaux, hépatiques et digestifs constatés. En effet, les tanins sont capables d'interagir fortement avec certaines protéines de l'organisme.

On cherche, par la réalisation de réactions enzymatiques, à montrer que des tanins peuvent bloquer la digestion d'un herbivore.

La stratégie consiste à tester sur une solution de substrat additionné de l'enzyme les effets de la présence de tanins.

Matériel :

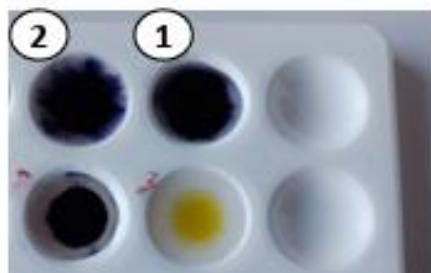
- solution de substrat = solution d'amidon
- solution de tanins
- solution enzymatique = amylase
- eau distillée
- eau iodée
- portoir avec tubes à essais et bouchons (2 tubes)
- pipettes pour les volumes
- bain-marie ;
- plaque de titration ;
- feutre ;

Afin de montrer que des tanins peuvent bloquer la digestion d'un herbivore :

-réaliser des réactions enzymatiques nécessaires :

Volume total de solution dans le tube	Volume de solution de substrat	Volume de solution d'enzyme	Volume complémentaire
8 mL	5 mL	1 mL	2 mL

Durée indicative de la réaction : 12 minutes.



Résultats des deux tests réalisés sur les 2 tubes utilisés pour la réaction enzymatique

Contenu des tubes	Test à t ₀ avec l'eau iodée	Test à t ₁₀ avec l'eau iodée
Tube 1 : amidon + amylase	Couleur bleu-noire	Couleur jaune
Tube 2 : amidon + amylase + tannins	Couleur bleu-noire	Couleur bleu-noire

ATELIER C : Le système de défense de l'ananas

Récemment, une équipe de chercheurs a découvert que l'ananas (*Ananas comosus*) pourrait utiliser des mécanismes spécifiques pour se défendre contre les herbivores. Parmi les molécules responsables de la défense des plantes contre les prédateurs, on rencontre souvent une association d'enzymes et de raphides dans le même tissu végétal, suggérant une action combinée de ces deux éléments de défense.

On cherche à mettre en évidence le système de défense présent chez l'ananas et les conséquences de l'association d'enzymes et de raphides sur l'efficacité de ce système.

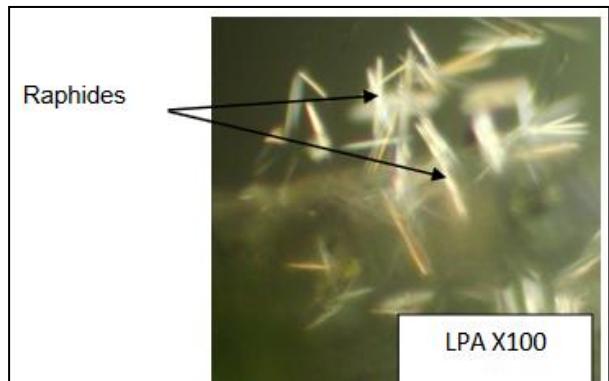
La stratégie adoptée consiste à mettre en évidence une activité enzymatique ainsi que la présence de raphides dans les tissus de l'ananas.

Protocole	
Matériel : Ananas frais Gelée de protéines Tubes à essai Agitateur en verre Pipette de 5 mL avec propipette Pipette de 2 mL avec propipette Réactif du Biuret Lames et lamelles Scalpel Pince fine Eau et petite pipette pour le montage microscopique Microscope polarisant	<p>Étapes du protocole à réaliser :</p> <p>1. Tester la présence de protéases (enzymes) dans un fragment d'ananas frais : Placer 3 mL de gélatine dans deux tubes à essai Ajouter 2 ml de réactif de Biuret Insérer plusieurs petits morceaux d'ananas dans l'un des tubes. Veiller à ce que l'ananas soit en contact avec le mélange précédemment préparé. Lire les résultats au bout de 15 minutes.</p> <p>2. Tester la présence de raphides dans les cellules de la pulpe d'ananas : Prélever à l'aide du scalpel un peu de pulpe d'ananas. Réaliser une préparation microscopique de ce prélèvement.</p>

Les enzymes et les raphides de l'ananas

Les enzymes présentes dans l'ananas sont des protéases qui digèrent les protéines intervenant dans la digestion des herbivores.

Les raphides sont des aiguilles d'oxalate de calcium ou de carbonate de calcium, présentes dans les tissus végétaux, qui rendent douloureuse leur ingestion, pouvant blesser la bouche et l'œsophage des herbivores.

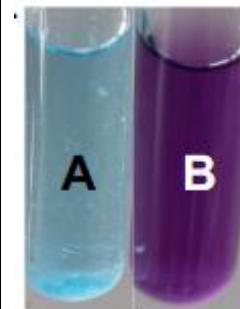


Observation au microscope polarisant de raphides de Misère (*Tradescantia*)

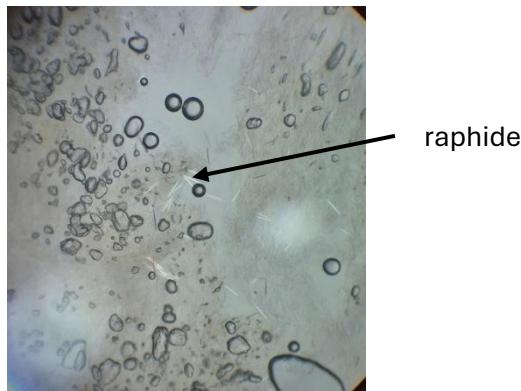
Source : sujet ECE SVT 2019

Test du biuret caractéristique des protéines

Le réactif du Biuret, de couleur bleu clair permet la mise en évidence des liaisons peptidiques dans les protéines en réagissant avec les liaisons peptidiques des protéines, le réactif initialement bleu (A) devient violet (B). Cette réaction est réversible dans le cas d'une rupture des liaisons peptidiques.



Source : FT_Mise_en_evidence_protides.pdf



La gelée colorée au biuret est violette au départ = présence de protéines

15 minutes après l'introduction des morceaux d'ananas, la gélose devient bleue traduisant la disparition des protéines

Photo d'observation au microscope polarisant de la pulpe d'ananas G=100