

08 Rôle des enzymes et collaboration des tissus spécialisés d'un organisme?

Tout être vivant est composé de cellule(s), il a besoin de faire des échanges avec son environnement : c'est une des caractéristiques de tout être vivant: il échange des gaz, des nutriments, de l'eau, de l'énergie...

Partie 1: Mettre en évidence le rôle capital des enzymes dans les réactions métaboliques.

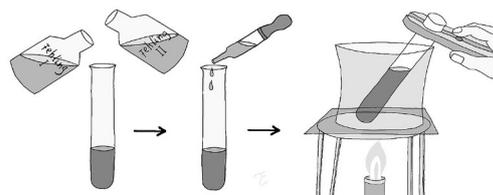
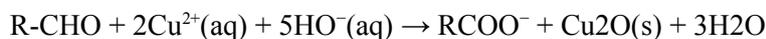
Conception et réalisation d'un protocole expérimental.

Problématique générale: Quelle est l'importance des enzymes dans les réactions métaboliques?

Activités et déroulement des activités	barème
Ressources	
<p>- un réactif : jus de pomme de terre(broyer et filtrer) pour extraire l'amidon</p> <p>- un bain marie qui permet de s'assurer de la stabilité de la température du milieu de réaction.</p> <p>- un réactif coloré de l'amidon et un réactif du maltose(liqueur de Fehling?).</p> <p>- des pipettes graduées et Pasteur.</p> <p>- une enzyme catalysant la réaction étudiée.(Amylase)</p> <p>- un bac de tests multi puits</p> <p>- un marqueur</p> <p>- un chronomètre</p> <p>Réaction métabolique testée : Amylose → maltose cf case A -5 et A-6 : http://biochemical-pathways.com/#/map/1</p> <p>Ressource : « LA » molécule d'amidon : L'amylose (figure a) représente 15 à 30% de la masse de l'amidon.C'est un polymère linéaire de résidus glucose liés par une liaison α-(1,4)-D-glucosidique. Cette longue chaîne prend la forme d'une hélice (6 résidus de glucose par tour d'hélice), stabilisée par des liaisons hydrogène entre les groupements hydroxyle et les molécules d'eau. Le maltose (diholoside formé de deux molécules de glucose) est libéré par hydrolyse de l'amylose. Le maltose possède des résidus aldéhyde terminaux : R-CHO.</p> <p>b. L'amylopectine (figure b) Elle représente 70 à 85% de la masse de l'amidon. Elle diffère de l'amylose du fait qu'il s'agit d'un polymère ramifié :</p> <ul style="list-style-type: none">• les glucoses des chaînes : liaison α-(1,4)-D-glucosidique• branchements entre chaînes : liaison α-(1,6)-D-glucosidique <p>Ressource : L'assimilation des sucres L'amidon en tant que tel ne peut entrer dans le sang au niveau du tube digestif humain, il doit d'abord être dégradé en maltose et en glucose.</p> <p>Ressource : Les réactifs spécifiques colorés En présence d'eau iodée ou de lugol (solution d'iode dans l'iodure), l'amidon se colore en bleu. Cette coloration est due au fait que les molécules d'iode I_2 pénètrent dans les hélices d'amidon (2 molécules I_2 par tour d'hélice) en établissant des interactions avec les groupements hydroxyles des résidus glucose. Dans cet environnement, les molécules de I_2 présentent des modifications de leur spectre d'absorption, qui explique l'apparition d'une couleur bleue caractéristique de l'iode en présence d'amidon.</p>	

La liqueur de Fehling est un réactif coloré des sucres réducteurs comme le maltose ou le glucose mais pas l'amidon :

Au cours de la réaction qui ne se déroule qu'entre 65°C et 95°C, l'ion cuivre (II) oxyde l'**aldéhyde** pour donner un acide carboxylique sous sa forme basique (ion carboxylate), et un précipité rouge brique d'oxyde de cuivre(I) Cu₂O selon l'équation d'oxydoréduction :



Remarques : Trois doses de substrat en solution pour une dose de liqueur de Fehling permet une belle réaction...

Chauffer le moins possible, la température élevée peut altérer la structure d'une molécule....

Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

Proposer, en utilisant le matériel mis à disposition, la démarche qui vous permettrait de répondre à la problématique : Comment l'enzyme intervient elle dans une réaction métabolique ?
Vous devrez formuler à ce niveau des hypothèses réfléchies et testables avec le matériel, proposer les protocoles en expliquant leur principe et les résultats attendus. Vous avez 15-20 minutes.
Tiroir possible : mettre en place une démarche qui teste l'influence d'une condition du milieu sur l'activité enzymatique.

2

Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Réaliser les manipulations qui permettent de répondre à la problématiques en faisant preuve de rigueur expérimentale et d'esprit pratique.

Anticiper les conséquences de chaque manipulation et se comporter en conséquence.

Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Obtenir et présenter sur papier une représentation adaptée qui permet de mettre en évidence des résultats permettant de répondre à la problématique (au moins en partie).

2

Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Analyser vos résultats expérimentaux afin de répondre au mieux à la problématique.

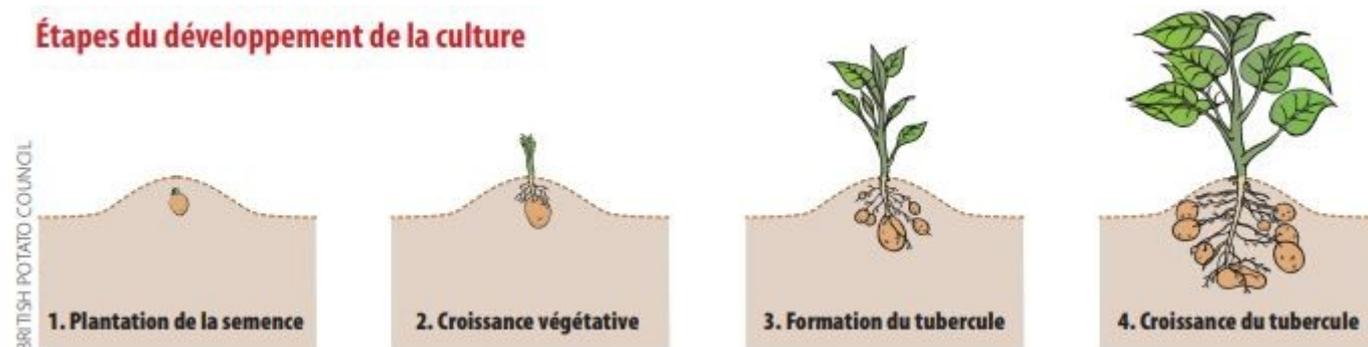
3

Tous les organes d'un organisme ne possèdent pas les mêmes enzymes, toutes les réactions ne peuvent donc pas avoir lieu au sein de la même cellule : les cellules vont donc devoir s'échanger de la matière et de l'énergie afin de permettre le fonctionnement globale de l'organisme.

Partie 2: Comment se déroulent les échanges au sein d'un organisme pluricellulaire?

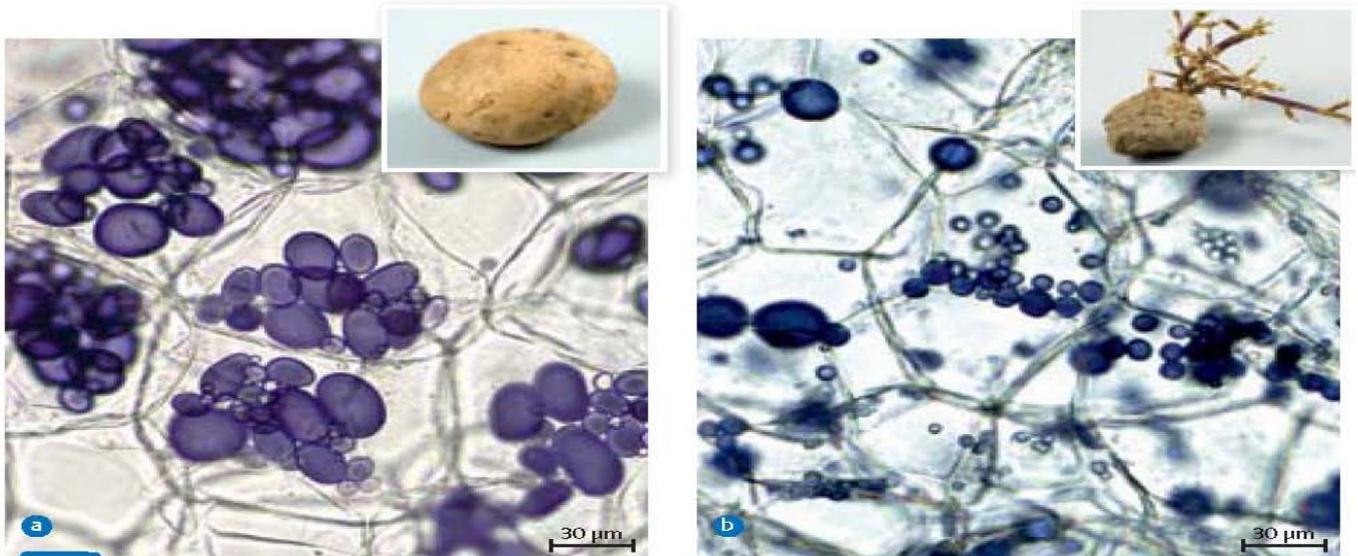
Tirer, de ces documents, des exemples d'échanges au sein de l'organisme entre les cellules qui le constituent en insistant sur le rôle de ces échanges.

Doc 1 : Étapes du développement de la culture de plant de pomme de terre.



Doc 2 : Evolution du contenu des cellules de la Pdt lors de l'étape de croissance végétative.

La fabrication de matière organique et en particulier du glucose se déroule dans les cellules chlorophylliennes des feuilles. Durant l'hiver, les feuilles tombent. Seule la partie souterraine formée de tubercules persiste. Les tubercules contiennent de grandes quantités d'amidon, polymère de glucose. Au printemps suivant, à partir des réserves contenues dans les tubercules, de nouvelles feuilles sont formées.



Doc. 3 Observation de cellules d'un tubercule avant (a) et après germination (b) (coloration à l'eau iodée mettant en évidence l'amidon par une coloration bleue).

Doc 3 : Le sirop d'érable :

Au mois de mars, lorsque les températures sont plus clémentes, le phénomène de coulée s'amorce donc et la première étape consiste à entailler les arbres, qui permettra de recueillir l'eau d'érable qui contient 2 à 5 % de saccharose. L'acériculteur muni d'un entailloir possédant une mèche de 1 cm de diamètre, est un outil qui lui permet de réaliser une entaille (un trou) dans le tronc d'environ 3 à 5 cm de profondeur dans laquelle il enfonce un chalumeau qui assure la collecte de l'eau d'érable.

L'acériculteur peut réaliser plusieurs entailles sur un même tronc, en effet, il existe une relation directe entre le diamètre de l'arbre et le volume de sirop recueilli : plus la circonférence est importante plus la quantité écoulée sera grande. La quantité de sève recueillie ne représente que 5% de la sève totale provenant des racines vers les parties aériennes qui vont reprendre leur croissance et n'altère aucunement la croissance des nouvelles branches et des feuilles de l'arbre (c'est en tous cas ce que disent les acériculteurs!!!).

Il faut ensuite chauffer l'eau d'érable : il faut évaporer 40l pour récupérer 1l de sirop...



https://www.youtube.com/watch?v=iR_-3K4L4w4

EM :

1- Schématiser les échanges de glucides au sein de l'organisme végétal « plant de pomme de terre » grâce aux documents proposés lors de la séance.

2- Schématiser les échanges de glucides au sein de l'organisme humain grâce au document proposé.

Le foie est capable de stocker le glucose sous forme de glycogène puis d'en libérer en cas de besoin. Le glycogène est un polymère de glucose. La respiration, qui nécessite du dioxygène et des nutriments (en particulier du glucose), permet de produire l'énergie indispensable au fonctionnement de l'organisme.

quantité de glycogène à différents moments de la journée.	au réveil	1 h après le petit déjeuner	avant le déjeuner	1 h après le déjeuner
quantité de glycogène dans le foie (en g.kg ⁻¹ de foie)	50	80	55	90
quantité de granules de glycogène au niveau des cellules hépatiques	+	+++	+	++++

Doc. 4 Des échanges entre les cellules hépatiques et les autres cellules du corps humain.

Aide : il y a plein de réponses possibles, laissez vous aller....