



Entraînement

au **BAC**

**1^{re}
STL**

Spécialité

Biochimie Biologie

Tout pour réussir

Les sujets types

Les corrigés détaillés

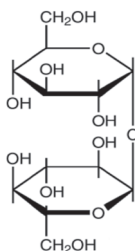
Les conseils du professeur



Exercice 1 Le tréhalose

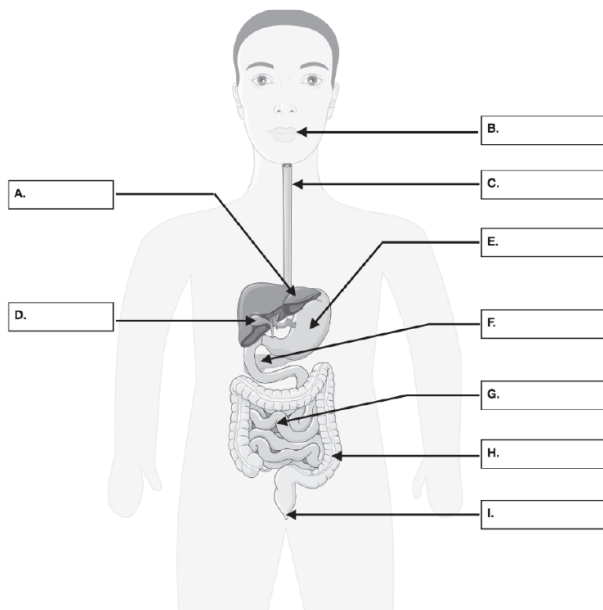
Le tréhalose, document 1, est une molécule appartenant à la famille des glucides composée de deux glucoses reliés par une liaison α 1-1.

Document 1

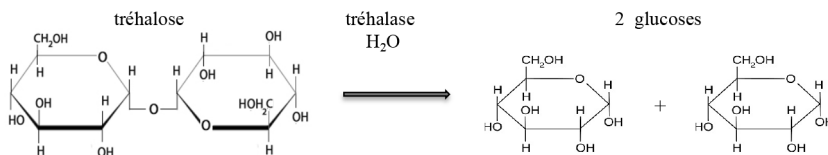


1. Nommer la représentation utilisée document 1.
2. À l'aide du document 1, justifier que le tréhalose est un diholoside.
Dans l'organisme, le tréhalose est digéré par une enzyme, la tréhalase, au niveau du duodénum, document 2, selon la réaction d'hydrolyse indiquée document 3A dont le mécanisme est schématisé dans le document 3B.

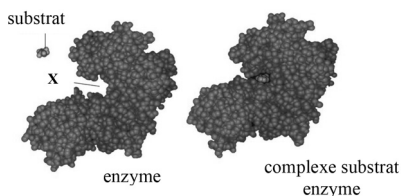
Document 2



Document 3A



Document 3B



3. Légèrer l'appareil digestif, document 2.
4. À partir de la réaction d'hydrolyse du tréhalose document 3A, identifier le substrat, le produit et l'enzyme puis nommer la partie de l'enzyme, légèrée « X » sur le document 3B, où se fixe le substrat.
5. Justifier que le substrat est un glucide non réducteur alors que le produit est un glucide réducteur.

Le tableau, document 4, présente les résultats d'expériences qui permettent de déterminer les conditions d'activité de la tréhalase.

Document 4

Tube	1	2	3	4	5
Composition	Solution de tréhalose pH 7	Solution de tréhalose + tréhalase pH 7	Solution de tréhalose + tréhalase pH 2	Solution de tréhalose + tréhalase pH 7	Solution de tréhalose + tréhalase pH 7
Conditions d'incubation pendant 30 minutes	37° C	37° C	37° C	5° C	80° C
Résultat du test à la liqueur de Fehling	Bleu	Précipité rouge brique	Bleu	Bleu	Bleu

Données

- La liqueur de Fehling est un réactif qui met en évidence les glucides réducteurs (à chaud).
- La couleur bleue indique l'absence de glucides réducteurs dans le tube.
- Un précipité rouge brique apparaît en présence de glucides réducteurs.

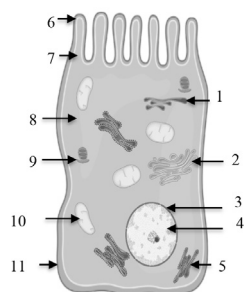
6. À partir du tableau document 4, argumenter qu'un résultat positif à la liqueur de Fehling montre que l'hydrolyse a eu lieu.
7. Expliquer le rôle du tube 1.
8. Analyser et interpréter les résultats pour en déduire les conditions optimales d'activité de la tréhalase.

Exercice 2 Le shiitake

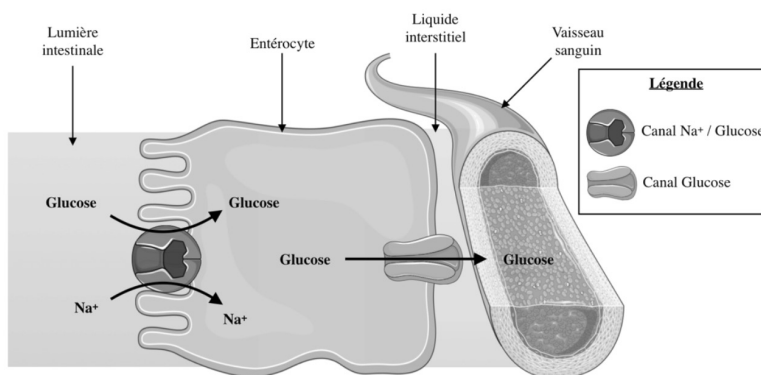
Le shiitake appelé aussi Lentin du chêne est un champignon facile à cultiver et apprécié pour son goût parfumé. Sa particularité est qu'il contient une forte concentration en tréhalose, sa consommation doit donc être limitée. En effet, une consommation excessive de ce champignon peut provoquer des troubles intestinaux tels que des diarrhées et des ballonnements.

Au cours de la digestion, le tréhalose contenu dans le shiitake est hydrolysé par la tréhalase, enzyme présente au niveau des cellules intestinales, document 5, puis les produits de l'hydrolyse sont absorbés au niveau du duodénum selon le mécanisme présenté sur le document 6.

Document 5

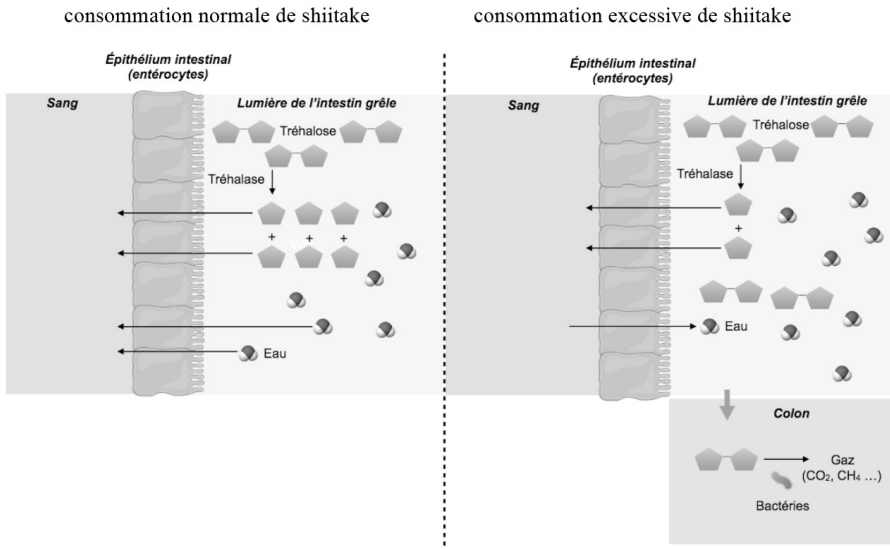


Document 6



9. Légender les éléments 1 à 11 sur la cellule intestinale, document 5.
 10. Nommer et expliquer le mode de transport du glucose au niveau de la membrane apicale, document 6.
- Le document 7 résume les conséquences d'une consommation abusive de shiitake.

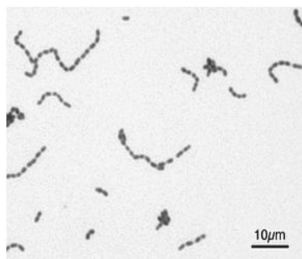
Document 7



11. À l'aide du document 7, comparer le devenir du tréhalose dans le cas normal et dans le cas où la consommation de shiitake est trop élevée. En déduire l'origine des diarrhées qui touchent les personnes ayant consommé trop de shiitake. Si la consommation de shiitake est trop forte et que la digestion du tréhalose n'est pas totale, il sera dégradé par les bactéries du microbiote intestinal notamment par des Streptocoques, document 8, selon la réaction indiquée document 7.

Document 8

Frottis bactérien coloré au Gram
grossissement x 1000



12. Nommer l'instrument permettant l'observation des Streptocoques, document 8.
13. À l'aide du document 7, expliquer l'origine des ballonnements chez une personne ayant consommé trop de shiitake.

Avant de commencer

Le thème de ce sujet est un champignon, le shiitake. Il s'agit d'un sujet simple qui traite essentiellement de la digestion chimique et des mécanismes d'absorption. Il est composé de deux parties :

- l'exercice 1 étudie toutes les caractéristiques du tréhalose et sa digestion,
- l'exercice 2 permet de comprendre les conséquences d'une consommation excessive de shiitake.



Les pièges à éviter

► Pour l'exercice 1

p. 15

L'exercice 1 fait appel à des notions de biochimie structurale : il est essentiel de connaître la structure des glucides et leurs différentes représentations.

Ensuite, le sujet traite de la digestion ; comme souvent, cette leçon est amenée sous forme d'expériences à analyser. Il faut éviter la paraphrase c'est-à-dire ne pas recopier les données de l'énoncé. L'analyse d'expériences peut être soit rédigée sous la forme d'un texte soit proposée sous la forme d'un tableau qui présenterait les observations et leurs interprétations.

Enfin, ne pas faire l'impasse sur les classiques : connaître les légendes de l'appareil digestif et les réactions d'hydrolyse enzymatique qui ont lieu au cours de la digestion.

► Pour l'exercice 2

p. 17

L'exercice 2 porte davantage sur la biologie cellulaire : l'ultrastructure de la cellule est à connaître ainsi que les mouvements membranaires ; il est donc nécessaire de bien savoir distinguer les transports passifs des transports actifs. En général, les exercices portant sur la structure cellulaire incluent une question sur la microscopie ; pour rappel, le microscope optique est le microscope classique employé dans les établissements scolaires alors que le microscope électronique est plus précis et permet d'observer les organites à l'intérieur de la cellule. Le grossissement ou l'échelle indiquée est un bon moyen pour déterminer quel est le microscope utilisé : un grossissement supérieur à $\times 1\,000$ signifie obligatoirement que l'observation est faite au microscope électronique.

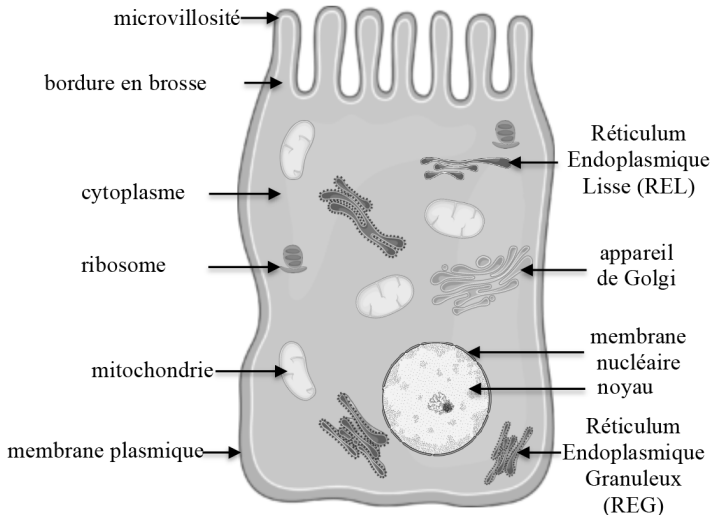
Enfin, l'analyse des documents doit être minutieuse : les réponses sont dans les documents, il suffit de bien lire pour les trouver.

Exercice 1

1. La représentation utilisée est la représentation de Haworth.
2. Il s'agit d'un diholoside car il est composé de deux oses simples et plus précisément de deux glucoses.
3. A. foie – B. bouche – C. œsophage – D. vésicule biliaire – E. estomac – F. pancréas – G. intestin grêle – H. colon – I. rectum.
4. Le substrat est le tréhalose, les produits sont les 2 glucoses et l'enzyme est la tréhalase ; la partie légendée « X » de l'enzyme où se fixe le substrat est appelée le site actif.
5. Le substrat, le tréhalose est un glucide non réducteur car les deux fonctions alcool portées par les carbones anomériques (les carbones 1) sont engagées dans la liaison osidique. Le produit, le glucose, est un glucide réducteur car, comme tous les glucides simples, sa fonction alcool portée par le carbone anomérique (le carbone 1) est libre.
6. La liqueur de Fehling met en évidence les glucides réducteurs, donc, dans cette expérience, le glucose. Or, il y a du glucose que si l'hydrolyse a eu lieu. Un résultat positif à la liqueur de Fehling prouve donc qu'il y a eu hydrolyse du tréhalose en glucose.
7. Le tube 1 est un témoin de l'expérience : elle prouve que le réactif, la liqueur de Fehling, est valide et qu'il n'y a pas d'hydrolyse spontanée du tréhalose (il ne s'auto-hydrolyse pas).
8. Le test à la liqueur de Fehling est positif dans le tube 2. Il y a donc eu hydrolyse du tréhalose en glucose dans ces conditions expérimentales. Par conséquent, les conditions optimales d'activité de la tréhalase sont pH = 7 et température = 37 °C.

Exercice 2

9.



10. Le glucose traverse la membrane apicale de l'entérocyte par co-transport passif facilité glucose- Na^+ car :
- il ne nécessite pas d'énergie car il suit son sens de gradient de concentration (du compartiment le plus concentré vers le compartiment le moins concentré)
 - le transport se fait à l'aide d'une protéine canal.
11. On observe que normalement, le tréhalose est hydrolysé en glucose par la tréhalase puis est absorbé. Dans le cas où la consommation de shiitake est trop élevée, tout le tréhalose n'est pas hydrolysé en glucose par la tréhalase donc n'est pas absorbé ce qui entraîne une entrée d'eau dans la lumière intestinale à l'origine des diarrhées.
12. L'image représente des Streptocoques observée au microscope optique car :
- d'après le repère, la taille d'une bactérie est de l'ordre du micromètre.
 - l'ultrastructure des bactéries n'est pas visible donc ce n'est pas un microscope électronique.
13. Le tréhalose qui n'a pas été hydrolysé est dégradé par des bactéries. Cette réaction entraîne la production de gaz qui sont à l'origine des ballonnements chez une personne ayant consommé trop de shiitake.



L'essentiel à connaître

► Pour l'exercice 1

p. 15

- Il existe différentes représentations des glucides plus ou moins complexes : La représentation de Fischer, de Cram, d'Haworth etc.
- Les glucides peuvent être classés en deux grands groupes : les glucides simples et les glucides complexes composés d'au moins deux glucides simples reliés entre eux par une liaison osidique.
- On distingue aussi les glucides réducteurs et non réducteurs : un glucide simple est toujours réducteur, un polyside est toujours non réducteur ; en revanche un dioside peut être réducteur ou non réducteur en fonction de la nature de sa liaison osidique.
- L'appareil digestif est composé du tube digestif et des glandes annexes comme le foie ou le pancréas.
- Une enzyme a toujours le même mode d'action : elle transforme un substrat en un ou plusieurs produit(s).
- Une hydrolyse est une réaction de digestion au cours de laquelle l'enzyme rompt des liaisons pour transformer des aliments en nutriments.
- Une expérience doit toujours être validée par un témoin ; il permet de vérifier la qualité des réactifs et qu'il n'y ait pas d'hydrolyse spontanée du substrat.

► Pour l'exercice 2

p. 17

- L'absorption du glucose correspond à son passage de la lumière intestinale vers le sang. Pour cela, il doit traverser l'entérocyte en utilisant des transporteurs particuliers.
- L'entérocyte ou cellule intestinale est une cellule polarisée : la membrane apicale est orientée vers la lumière intestinale alors que la membrane basale est orientée vers le capillaire sanguin.
- Le microbiote participe activement à la digestion : les bactéries et levures commensales contenues dans l'estomac, l'intestin grêle et le colon sont essentielles à la digestion.
- On utilise le microscope optique pour observer des objets dont la taille est de l'ordre du micromètre : cellule, bactéries, etc. ; le microscope électronique sera employé pour des objets plus petits ou pour observer l'ultrastructure c'est-à-dire les détails intérieurs d'une cellule, bactérie ou levure.