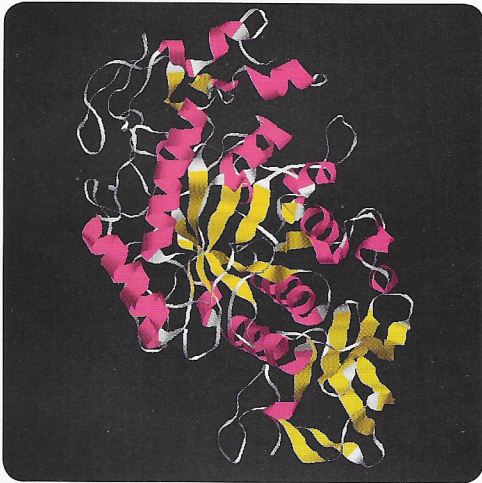


Activité A5-1 :

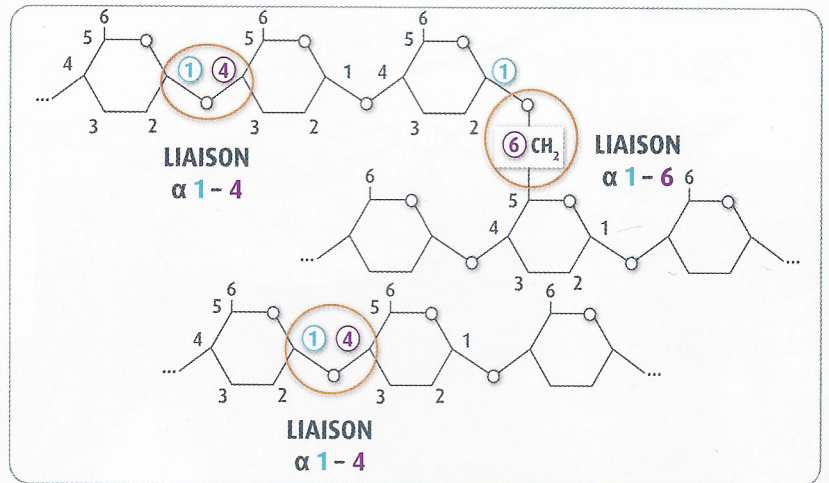
Découverte du rôle des enzymes à partir de l'exemple de l'amylase

Problème : Comment une enzyme intervient-elle dans une réaction chimique ?

Consigne : Vous prendrez l'exemple de l'amylase et vous répondrez à la question posée sous la forme d'un texte qui s'appuiera sur l'analyse des expériences présentées.



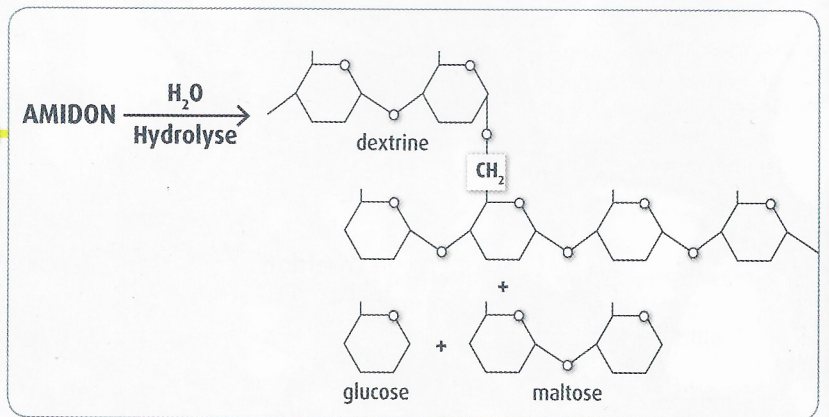
1 Modélisation 3D d'une protéine enzymatique: l'amylase. Comme toutes les protéines, les enzymes sont constituées d'un enchaînement d'acides aminés et dotées d'une structure tridimensionnelle spécifique. L'une d'entre elles, l'amylase salivaire humaine, contient 511 acides aminés. D'autres organes chez les humains et d'autres organismes, animaux, végétaux ou bactériens, produisent aussi de l'amylase.



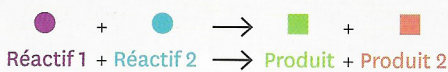
2 Schéma d'une molécule d'amidon. L'amidon est un glucide de réserve présent notamment dans le tubercule de pomme de terre. C'est un mélange de polymères de glucoses, ramifiés et non ramifiés. Au sein de l'amidon, les liaisons qui unissent les molécules de glucose sont qualifiées de $\alpha 1-4$ et $\alpha 1-6$. Les chiffres correspondent au numéro des atomes de carbone dans la molécule de glucose.

L'hydrolyse de l'amidon. 3

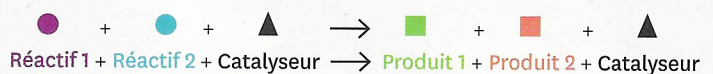
Lorsque la pomme de terre germe et commence à produire de nouvelles tiges, elle puise dans ses réserves. L'amidon est alors décomposé en plus petites molécules glucidiques, utilisables par les cellules, via une réaction qualifiée d'hydrolyse. En laboratoire, plusieurs mois sont nécessaires pour que des molécules d'amidon en solution soient dégradées spontanément en leurs éléments constitutifs.



Lors d'une réaction chimique, des molécules appelées réactifs (ou substrats) sont transformées en molécules différentes, nommées les produits.



Un catalyseur est une molécule qui, ajoutée en petite quantité dans le milieu, accélère une réaction chimique. Il est intact à la fin de la réaction.



4 Définition d'un catalyseur.

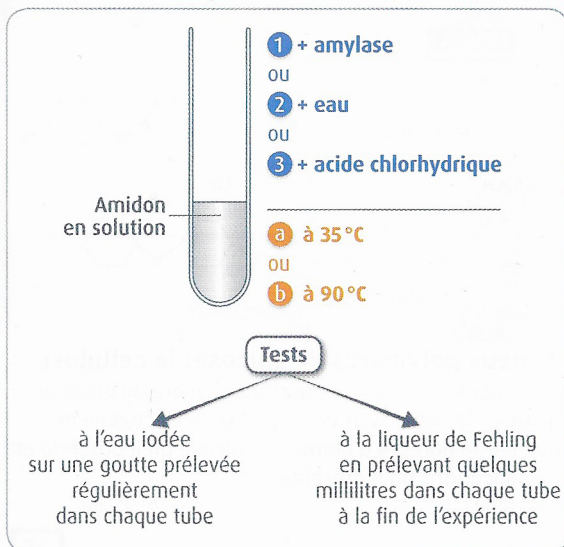
	Eau	Amidon	Dextrine	Maltose, Glucose
Eau iodée				
Liquueur de fehling				

5 Quelques résultats de tests d'identification de molécules glucidiques.

L'eau iodée et la liqueur de Fehling permettent de mettre en évidence la présence de diverses molécules glucidiques. Ni l'acide chlorhydrique, ni l'amylase ne sont colorés spécifiquement par l'eau iodée. Ils ne réagissent pas non plus au test à la liqueur de Fehling. Lorsque la dextrine, le glucose ou le maltose réagit avec la liqueur de Fehling, il y a formation d'un précipité rouge brique.



Protocole complet



6 Protocole de l'hydrolyse de l'amidon en présence d'acide chlorhydrique ou d'amylase.

L'hydrolyse de l'amidon dans différentes conditions expérimentales est suivie par la réalisation de tests d'identification des glucides à différents temps après le déclenchement de la réaction.

7 Résultats de l'hydrolyse de l'amidon en présence d'acide chlorhydrique ou d'amylase.

Les tests à l'eau iodée et à la liqueur de Fehling pour les expériences «amidon + amylase à 90 °C», «amidon + eau à 35 °C», «amidon + eau à 90 °C» et «amidon + acide chlorhydrique à 35 °C» donnent les mêmes résultats.

Expérience	Test à l'eau iodée	Test à la Liqueur de fehling												
Amidon + Amylase à 35 °C	<table border="1"> <tr><td>t=0'</td><td>2'</td><td>4'</td></tr> <tr><td>6'</td><td>8'</td><td>10'</td></tr> <tr><td>12'</td><td>14'</td><td>16'</td></tr> </table>	t=0'	2'	4'	6'	8'	10'	12'	14'	16'				
t=0'	2'	4'												
6'	8'	10'												
12'	14'	16'												
Amidon + Amylase à 90 °C	<table border="1"> <tr><td>t=0'</td><td>5'</td><td>10'</td></tr> <tr><td>15'</td><td>20'</td><td>25'</td></tr> <tr><td>30'</td><td>35'</td><td>40'</td></tr> </table>	t=0'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'				
t=0'	5'	10'												
15'	20'	25'												
30'	35'	40'												
Amidon + Eau à 35 °C														
Amidon + Eau à 90 °C														
Amidon + acide chlorhydrique à 35 °C														
Amidon + acide chlorhydrique à 90 °C	<table border="1"> <tr><td>t=0'</td><td>5'</td><td>10'</td></tr> <tr><td>15'</td><td>20'</td><td>25'</td></tr> <tr><td>30'</td><td>35'</td><td>40'</td></tr> <tr><td>45'</td><td>50'</td><td>55'</td></tr> </table>	t=0'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	<p>Formation d'un léger précipité rouge au fond du tube</p>
t=0'	5'	10'												
15'	20'	25'												
30'	35'	40'												
45'	50'	55'												

Je vérifie si j'ai compris :

- J'ai expliqué la nature moléculaire de l'enzyme
- J'ai expliqué la réaction qu'elle catalyse
- J'ai expliqué la notion de catalyseur
- J'ai expliqué les conditions de son fonctionnement

Correction :

- Protéine (suite de 511 aa) / présente une structure 3D spécifique / produite par divers organes dont les glandes salivaires
- Hydrolyse (présence d'eau indispensable) les liaisons α 1-4 et α 1-6 de l'amidon (glucide) : permet d'obtenir de la dextrine ou des glucides de plus petite taille comme le maltose ou le glucose
- Se retrouve intacte en fin de réaction
- Agit en petite quantité
- Accélère une réaction chimique qui pourrait prendre plusieurs mois (cas de la pomme de terre en laboratoire)
- Fonctionne à 35°C mais pas à 90°C
- Joue le même rôle que l'acide chlorhydrique mais accélère la réaction (20 minutes contre presque une heure) et à des températures compatibles avec le vivant contrairement à l'acide (35°C contre 90°C)