

Tester ses connaissances

<p>Exercice n°1 ★ (10 min) QCM Choisir la (ou les) bonne(s) proposition(s).</p> <p>1°) Le site actif d'une enzyme : a) dépend de l'information génétique ; b) est variable selon les enzymes ; c) permet uniquement la reconnaissance du substrat ; d) permet uniquement la réaction catalytique de l'enzyme.</p>	<p>2°) Une enzyme : a) est une molécule ; b) est un glucide ; c) reste toujours active selon les conditions environnementales ; d) peut devenir inactive si une mutation intervient sur la séquence d'acides aminés.</p> <p>3°) La spécificité de substrat d'une enzyme est liée : a) au repliement spatial de la protéine ; b) au pH optimum de la réaction ; c) à la nature chimique du substrat ; d) à la complémentarité du substrat sur le site actif.</p>	<p>4°) La spécificité d'action signifie qu'une enzyme a) peut agir sur plusieurs substrats b) ne peut agir que sur un seul substrat c) catalyse une réaction chimique spécifique d) agit comme un catalyseur biologique</p>
--	---	---

S'entraîner

Exercice n°2 ★★ (30 min) Utilisation d'enzymes pour fabriquer un jus de banane

Les mauvaises habitudes alimentaires sont un des facteurs intervenant dans le développement de l'obésité. Il est donc conseillé d'éviter d'habituer les enfants à consommer des aliments trop sucrés. Conscient de ces recommandations, un industriel voudrait commercialiser un jus de banane spécialement conçu pour les jeunes enfants.

En utilisant les documents ci-dessous et vos connaissances, expliquer à cet industriel quel procédé devra être mis en œuvre pour obtenir un jus de banane conçu pour les jeunes enfants.

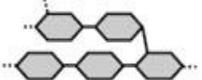
Document 1 : compositions des jus de banane et objectifs de l'industriel

Document 1a : Composition des jus

Le premier jus obtenu ne peut pas être commercialisé pour les enfants : sa saveur sucrée est trop prononcée. L'industriel souhaite donc obtenir un jus ayant une saveur moins sucrée.

	Composition du jus de banane initial	Composition du jus de banane que l'industriel souhaite obtenir
Eau	92 %	92 %
Protéines	< 1 %	< 1 %
Glucides	7 %	7 %
dont : amidon	2 %	Traces
maltose	Traces	7 %
glucose	5 %	Traces
Lipides	< 1 %	< 1 %
Ions minéraux (sodium, magnésium, potassium, calcium...)	< 1 %	< 1 %

Document 1b : caractéristiques de quelques glucides

	Schématisation de la structure moléculaire	Contribution à la saveur sucrée	Contribution à l'opacité d'un jus de fruits
Amidon		-	+++
Maltose		+	+
Glucose		+++	+

⊕ : contribue ; - : ne contribue pas

Document 2 : caractéristiques de quelques enzymes

Différentes enzymes sont couramment utilisées dans l'industrie agro-alimentaire pour modifier les caractéristiques des aliments. Parmi celles-ci, l'industriel dispose de l'amylase, de la maltase et de la maltose-synthase.

Document 2a : étude expérimentale de l'amylase

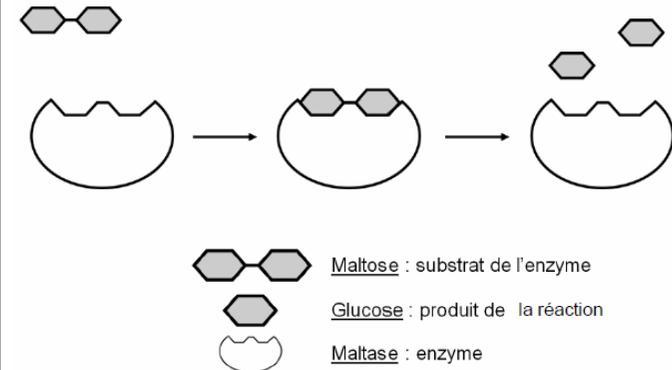
On souhaite déterminer le rôle de l'amylase ainsi que les conditions dans lesquelles elle agit. On réalise 4 tubes à partir desquels on effectue différents tests.

Résultats obtenus

	Tube 1 Amidon + amylase à 2°C	Tube 2 Amidon + amylase à 37°C	Tube 3 Amidon + amylase à 85°C	Tube 4 Amidon + eau distillée à 37°C
Tests à T = 0 min	Eau iodée : bleu-violacé ; Liqueur de Fehling : - ; Glucotest : -			
Test à l'eau iodée à T = 8 min	bleu-violacé	jaune	bleu-violacé	bleu-violacé
Test à la liqueur de Fehling à T = 8 min	-	+	-	-
Glucotest à T = 8 min	-	-	-	-

Document 2b : activité de la maltase

L'activité de la maltase a été testée à plusieurs températures : son activité maximale est observée pour une température de 37°C.



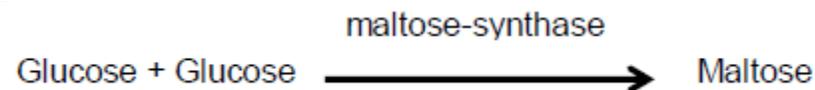
Signification des résultats obtenus lors des tests :

Glucotest + : présence de glucose
Glucotest - : absence de glucose

Test à l'eau iodée présentant une couleur bleu-violacée : présence d'amidon
Test à l'eau iodée présentant une couleur jaune : absence d'amidon

Test + à la liqueur de Fehling : présence de glucose ou de maltose (dans le cas de cette expérience)

Document 2c : activité de la maltose-synthase



L'activité de l'enzyme « maltose synthase » a été testée à plusieurs températures : son activité maximale est observée pour une température de 37°C.

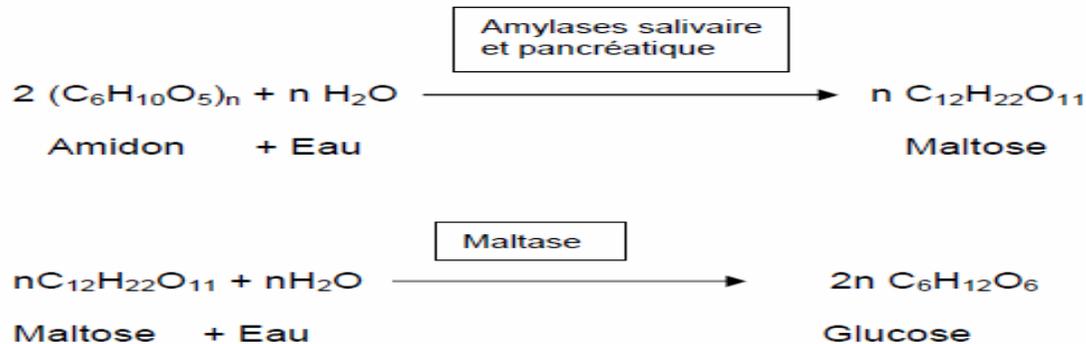
Exercice n°3 ★★★ (40 min) Acarbose : un médicament antidiabétique

Après un repas riche en glucides, les effets conjugués de la digestion et de l'absorption intestinale entraînent une élévation transitoire du taux de glucose dans le sang. Pour un régime équivalent ces pics de glucose sont plus importants chez une personne atteinte de diabète. Cet excès de glucose peut avoir des conséquences graves à long terme. Il existe toutefois un médicament que l'on peut donner pour certains patients atteints de diabète. Ce médicament a comme principe actif l'acarbose

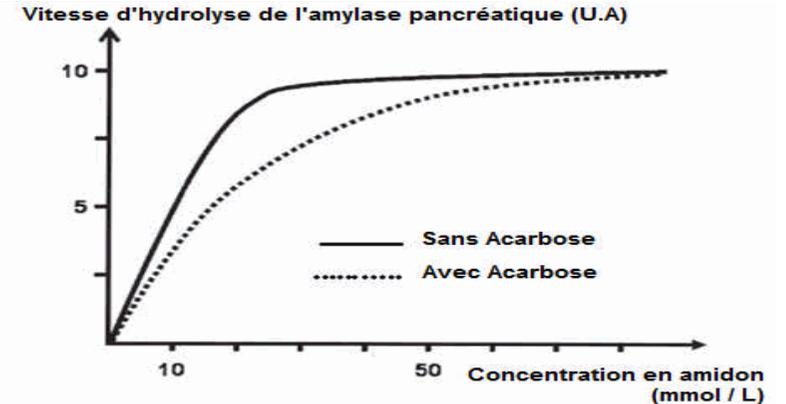
A partir des documents, expliquez comment l'acarbose peut diminuer les pics glycémiques à la suite d'un repas.

Document 1 : La réaction d'hydrolyse de l'amidon par les enzymes digestives.

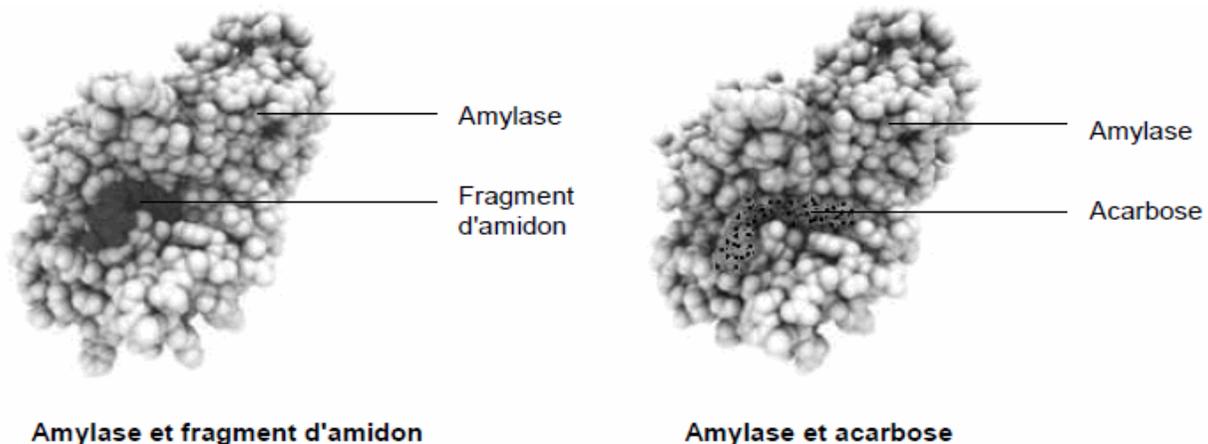
Au cours de la digestion, l'amidon ingéré est hydrolysé grâce à l'action d'enzymes digestives, comme les amylases (salivaire et pancréatique) et la maltase. L'hydrolyse de l'amidon fournit du glucose qui traverse la paroi intestinale pour se retrouver dans le sang. Les équations chimiques relatives à cette hydrolyse sont présentées ci-dessous.



Document 2 : Variations de la vitesse d'hydrolyse de l'amylase pancréatique (enzyme agissant dans l'intestin), en absence ou en présence d'acarbose.



Document 3 : Modèles moléculaires de l'amylase pancréatique en présence d'amidon (fragment) ou en présence d'acarbose. (logiciel RASTOP)



Exercice n°4 ★★★(30 min) Spécificité de substrat de l'amylase

L'amylase, présente dans la salive, est une enzyme catalysant l'hydrolyse de l'amidon en maltose (= assemblage de deux molécules de glucoses). Les scientifiques ont démontré que les enzymes avaient chacune une spécificité de substrat.

A partir des documents ci-dessous et des expériences réalisées, on cherche à démontrer que les enzymes ont bien une spécificité de substrat.

Document 1 : Structure de l'amidon et du glycogène

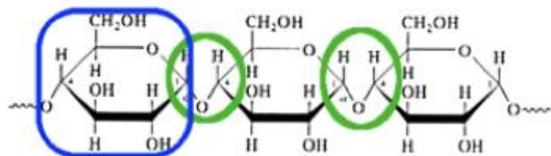
Le glycogène et l'amidon sont deux glucides complexes qui ont des structures voisines.

L'amidon est un assemblage de très nombreuses molécules de glucose qui peuvent se trouver sous deux formes : l'amylose et l'amylopectine.

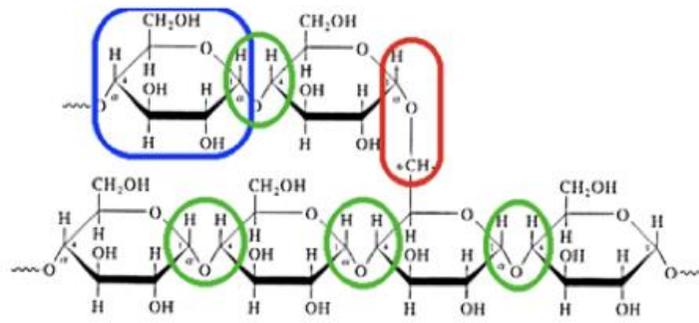
- L'amylose est un assemblage linéaire de molécules du glucose reliées uniquement par les liaisons chimiques dites alpha 1-4.

- L'amylopectine est un assemblage ramifié de molécules du glucose reliées entre elles par les liaisons chimiques dites alpha 1-4 et alpha 1-6.

Fragment d'amylose



Fragment d'amylopectine



Le glycogène a une structure proche de l'amylopectine mais avec davantage de ramifications (liaisons alpha 1-6).

Document 2 : Expériences d'hydrolyse de l'amidon et du glycogène

	Tube 1 Amidon + amylase	Tube 2 glycogène + amylase
Tests liqueur de Fehling à T = 0 min	Liquueur de Fehling : -	
Test à eau iodée T= 0 min	Bleu- violacé	Brune
Test à l'eau iodée à T = 8 min	jaune	jaune
Test à la liqueur de Fehling à T = 8 min	+	+

Signification des résultats obtenus lors des tests :

Test à l'eau iodée présentant une couleur bleu-violacée : présence d'amidon

Test à l'eau iodée présentant une couleur brune : présence de glycogène

Test à l'eau iodée présentant une couleur jaune : absence d'amidon ou de glycogène

Test + à la liqueur de Fehling : présence de sucres réducteurs (glucose ou de maltose)

Test - à la liqueur de Fehling : absence de sucres réducteurs (glucose ou de maltose)

