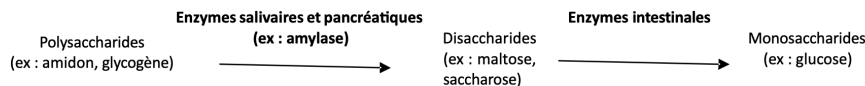


Activité 4 - La double spécificité des enzymes

Une enzyme est une protéine qui catalyse de manière spécifique une réaction biochimique. Dans notre alimentation se trouvent différents glucides, tels que l'amidon, le glycogène ou le saccharose. Ces différentes macromolécules subissent au cours de la digestion une ou plusieurs actions enzymatiques permettant de produire des monosaccharides, comme le glucose ou le fructose. Ces molécules de petite taille peuvent alors être absorbées au niveau de l'intestin et donc parvenir dans la circulation sanguine. La digestion des glucides s'effectue en plusieurs étapes successives grâce à l'intervention d'enzymes digestives.

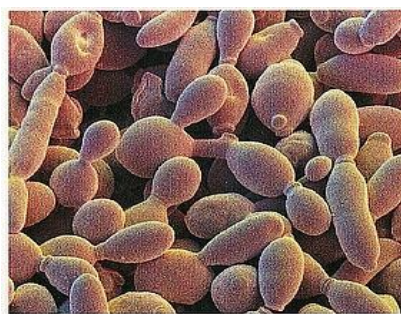


Parmi les enzymes intestinales, la **saccharase** est une enzyme sécrétée au niveau de la muqueuse intestinale de l'intestin grêle. Si la saccharase n'est pas présente dans l'intestin, on peut diagnostiquer une intolérance au saccharose qui cause des troubles digestifs.

Problématique : On cherche à déterminer si une même enzyme peut être impliquée dans différentes réactions chimiques et agir sur divers substrats ou bien si elle n'agit que sur un substrat particulier.

Ressources

Document 1- La saccharase de levure *Saccharomyces cerevisiae*



La levure de bière est un champignon unicellulaire qui peut se développer rapidement à condition de se nourrir de molécules organiques prélevées dans le milieu où elle vit. La levure peut notamment utiliser le saccharose (sucre de table). Elle peut utiliser le saccharose en produisant une enzyme qu'elle libère dans le milieu. En présence de cette enzyme, le saccharose est hydrolysé en deux glucides simples : le glucose et le fructose. Ces derniers sont alors absorbés puis utilisés par la levure. Cette enzyme est appelée saccharase.



Document 2- Techniques d'identification et réactifs spécifiques de différents glucides

Techniques et réactifs	Propriétés
Eau iodée (ou lugol)	Mise en évidence : - de l' amidon par une couleur violet foncé ou bleu-nuit - du glycogène par une couleur brun-acajou.
Liqueur de Fehling (bleue)	Mise en évidence des glucides réducteurs (glucose, fructose, maltose, lactose) : précipité rouge brique, à chaud (80-90°C) et à pH neutre.
Bandelettes test glucose	Mise en évidence de la présence de glucose : un dosage semi-quantitatif est réalisable à l'aide de bandelettes à extrémité réactive qui se colore selon la concentration en glucose (glucotest).

Document 3- Action d'une autre enzyme, l'amylase salivaire, sur divers substrats de même formule brute

Le saccharose, le lactose et le maltose ont une formule brute identique $C_{12}H_{22}O_{11}$ mais leur structure spatiale est cependant très différente.

Différents diholosides de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$ en présence d'amylase	Maltose	Lactose	Saccharose
Test bandelette glucose	négatif	négatif	négatif

Étape A Proposer une stratégie et mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème							Capacités / attitudes																										
<p>Proposer une stratégie qui permette de montrer que la saccharase (enzyme) est un catalyseur spécifique de la réaction d’hydrolyse du saccharose.</p> <p>Mettre en œuvre le protocole fourni pour tester la spécificité de substrat de la saccharase.</p> <p>Matériel disponible :</p> <ul style="list-style-type: none">- Filtrat d'une suspension de levures contenant des enzymes saccharases.- Solutions de maltose, lactose, saccharose et glucose- Tubes à essai- Bain-marie à 37°C- Pipettes- Feutre- Bandelettes test réactives au glucose - Eau distillée <p>Préparer les différents tubes avec les conditions expérimentales présentées dans le tableau ci- dessous et réaliser des tests glucose pour chacun des tubes au début et à la fin de l’expérimentation.</p> <p>Tableau des différentes conditions expérimentales</p> <table><tr><th>Tubes</th><th>Nature du substrat</th><th>Volume de substrat</th><th>Volume de filtrat de levures (enzymes)</th><th>Volume d'eau</th><th>Temps de réaction</th><th>Température</th></tr><tr><td>1</td><td>/</td><td>0 ml</td><td rowspan="4">3 ml</td><td>3 ml</td><td rowspan="5">10 minutes</td><td rowspan="5">37°C</td></tr><tr><td>2</td><td>Maltose</td><td rowspan="3">3 ml</td><td rowspan="3">0 ml</td></tr><tr><td>3</td><td>Lactose</td></tr><tr><td>4</td><td>Saccharose</td></tr><tr><td>5</td><td>Glucose</td><td>0 ml</td><td>3 ml</td></tr></table> <p>Test glucose avec les bandelettes gluco-test :</p> <ul style="list-style-type: none">a. Mettre en contact la bandelette test glucose avec la solution à tester.b. Après quelques secondes, observer le résultat en comparant la couleur de la bandelette à la gamme de couleur de l'emballage pour déterminer la concentration de glucose (couleurs bleu turquoise à marron). <p><i>Appeler le professeur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.</i></p> <p>Ranger le matériel en respectant les règles d’hygiène et de sécurité.</p>							Tubes	Nature du substrat	Volume de substrat	Volume de filtrat de levures (enzymes)	Volume d'eau	Temps de réaction	Température	1	/	0 ml	3 ml	3 ml	10 minutes	37°C	2	Maltose	3 ml	0 ml	3	Lactose	4	Saccharose	5	Glucose	0 ml	3 ml	<p>Respect des différentes étapes du protocole.</p> <div></div> <p>Utilisation maîtrisée du matériel et des produits.</p> <p>Gérer et organiser la paillasse.</p> <p>Respect des règles de sécurité et d'hygiène.</p>
Tubes	Nature du substrat	Volume de substrat	Volume de filtrat de levures (enzymes)	Volume d'eau	Temps de réaction	Température																											
1	/	0 ml	3 ml	3 ml	10 minutes	37°C																											
2	Maltose	3 ml		0 ml																													
3	Lactose																																
4	Saccharose																																
5	Glucose	0 ml	3 ml																														

Etape B Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème
<p>Sous la forme de votre choix, traiter les données obtenues pour les communiquer.</p> <p>Exploiter les résultats afin de montrer que l'enzyme étudiée, la saccharase, est spécifique vis-à-vis de son substrat, le saccharose, et de la réaction, l'hydrolyse.</p>