

SYNTHÈSE ET STOCKAGE D'AMIDON DANS LE TUBERCULE DE POMME DE TERRE

Les cellules du tubercule de pomme de terre stockent de l'amidon qu'elles ont synthétisé à partir du glucose. Cette synthèse est catalysée par une enzyme : l'amidon-synthétase. Dans les cellules du tubercule, le glucose existe sous deux formes : le glucose et le glucose-1-phosphate issu d'une réaction entre le glucose et l'ATP.

On cherche à montrer la nécessité de l'intervention de l'ATP en étape préalable à la synthèse d'amidon pour transformer le glucose en Glucose-1-P (G1P).

Matériel :

- microscope avec dispositif d'éclairage adapté, lames et lamelles, lame ou demi-lame de rasoir, pinces fines, papier absorbant, feutre
- 3 compte-gouttes, demi-tubercule de pomme de terre, filtrat extrait de l'autre demi-tubercule
- flacon d'eau iodée (=solution iodo-iodurée ou « lugol ») avec bouchon compte-gouttes ou équivalent, gants et lunettes de protection
- flacon de glucose-1-phosphate (1mL), flacon de glucose (1mL), un compte-gouttes par produit, barrette de micro-puits
- un chronomètre

Activités et déroulement des activités	barème
Comprendre ou proposer une démarche de résolution	
Justifier l'intérêt : <ul style="list-style-type: none"> - d'observer au microscope des cellules de tubercule en présence d'eau iodée, - de comparer la capacité de synthèse d'amidon de ces cellules en leur fournissant soit du glucose seul soit du glucose-1-phosphate. 	3
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail	
Mettre en œuvre la première partie du protocole de synthèse d'amidon sur un filtrat de cellules du tubercule selon les indications de la fiche technique. <p style="text-align: center;">Attention à bien respecter les consignes de sécurité</p> Réaliser des coupes fines dans le tubercule (privilégier la finesse sans chercher à obtenir la totalité de la section du tubercule). Monter entre lame et lamelle dans une goutte d'eau additionnée d'une goutte d'eau iodée. Observer au microscope et centrer sur une cellule de la préparation. Effectuer les tests de la deuxième partie du protocole de la fiche protocole et noter les résultats dans le tableau de la fiche réponse - candidat. <p style="text-align: center;">Appeler l'examineur pour vérification</p>	11
Communiquer à l'aide de modes de représentation	
Représenter cette observation par un dessin simplifié légendé, en utilisant l'aide de la fiche protocole. Laisser la préparation en place pour vérification ultérieure.	4
Appliquer une démarche explicative	
A partir des résultats obtenus, déterminer quel est le substrat de l'amidon synthétase et justifier la nécessité de l'ATP pour la synthèse d'amidon.	2

SYNTHÈSE ET STOCKAGE D'AMIDON DANS LE TUBERCULE DE POMME DE TERRE

PROTOCOLE DE LA MANIPULATION

Le filtrat de pomme de terre fourni contient des enzymes et une quantité négligeable de glucose et d'ATP.

- **Utiliser** les micro-puits de la barrette en utilisant gants et lunettes de façon à mettre en évidence que l'enzyme permet de transformer le glucose en amidon à condition qu'il soit sous la forme de G1P ;
- **Utiliser deux gouttes de chacun des produits**
- **Laisser agir** pendant 15 minutes.

L'eau iodée ne change pas de couleur en l'absence d'amidon et devient bleu violet en présence d'amidon. L'intensité de la coloration est fonction de la concentration en amidon.

Remarque : le filtrat peut contenir une faible quantité d'amidon

Puits	N°1	N°2	N°3
Contenu	deux gouttes de filtrat une goutte d'eau iodée	deux gouttes de filtrat deux gouttes de solution de glucose	deux gouttes de filtrat deux gouttes de solution de glucose-1phosphate
Remarques	Puits n°1 : une très légère réaction positive peut être observée mais elle ne sera pas prise en compte car elle n'est pas significative. S'il y a une forte réaction positive, demander le filtrat de secours.		

Deuxième partie : tests de la synthèse d'amidon :

- après les 15 minutes, **ajouter** une goutte d'eau iodée dans les puits 2 et 3 en utilisant gants et lunettes.
- **noter** immédiatement les résultats sur la fiche réponse.

AIDE A L'OBSERVATION MICROSCOPIQUE ET A LA REDACTION DE LA LEGENDE

Dans de nombreux organes de réserves stockant de l'amidon, celui-ci se présente sous forme de grains ou **amyloplast**es à l'intérieur des cellules. Un amyloplaste a une forme ovoïde, une taille variable, des **stries de croissance concentriques très fines**, une **coloration bleu-violet à l'eau iodée**. Ces stries sont visibles sur les amyloplast peu colorés. Les cellules spécialisées dans le stockage ont un cytoplasme très simplifié, sans structures visibles autres que les amyloplast et la **paroi**.

SYNTHÈSE ET STOCKAGE D'AMIDON DANS LE TUBERCULE DE POMME DE TERRE

ETABLISSEMENT :	Classe :
Nom :	Prénom :

Résultats des tests

Puits	N°1 test d'absence d'amidon	N°2	N°3
Contenu	Filtrat + eau iodée	Filtrat + solution de glucose	Filtrat + solution de glucose-1-phosphate
Résultats			

SYNTHÈSE ET STOCKAGE D'AMIDON DANS LE TUBERCULE DE POMME DE TERRE

Capacités et critères d'évaluation Les items en gras sont évalués pendant la séance	Nom des candidats			
Comprendre ou proposer une démarche de résolution				
On veut tester que de l'amidon est présent sous forme de grains et que du glucose peut se transformer en amidon à condition qu'il soit phosphaté en G1P - observation pour rechercher l'amidon stocké dans la pomme de terre comparaison des tests utilisant glucose ou glucose-1-phosphate pour vérifier que la synthèse d'amidon nécessite du glucose-1-phosphate	Bien compris Propositions pertinentes même si maladroites	Globalement compris. Propositions peu pertinentes ou trop incomplètes	Mal compris. Proposition très incomplète	Pas compris. Pas de proposition
	3	2	1	0
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail				
G1P (+ E) = amidon (+E) à tester - respect des consignes du protocole - utilisation maîtrisée du matériel et des produits (= 1 puits de référence + 5 témoins dont E seule) - résultats visibles : coloration dans le puits 3 seulement et notation des résultats dans le tableau fourni	Bonne mise en œuvre du matériel. Manipulation avec soin. Bonne maîtrise du matériel. Bonne autonomie (pas besoin d'aide)	Bonne mise en œuvre du matériel. Manipulation avec soin. Bonne maîtrise du matériel. Besoin d'aide (modérée)	Mise en œuvre du matériel maladroit. Manque de soin et / ou matériel mal maîtrisé. Aide importante	Mise en œuvre du matériel maladroit. Manque de soin et / ou matériel mal maîtrisé. Aide systématique.
	4	3	2	1
Réaliser une préparation microscopique : - obtention d'une préparation favorable à l'observation : finesse des coupes - répartition du liquide de montage entre lame et lamelle, peu de bulles d'air - netteté et propreté de la préparation réalisée - obtention d'une préparation propre , sans bulle ni débordement	Bonne mise en œuvre du matériel. Manipulation avec soin. Bonne Préparation Bonne autonomie (pas besoin d'aide)	Bonne mise en œuvre du matériel. Manipulation avec soin. Bonne maîtrise du matériel. Besoin d'aide (modérée)	Mise en œuvre du matériel maladroit. Manque de soin et / ou matériel mal maîtrisé. Aide importante	Mise en œuvre du matériel maladroit. Manque de soin et / ou matériel mal maîtrisé. Aide systématique
	3	2	1	0
Utiliser le microscope : - réalisation des réglages (éclairage, diaphragme, condenseur ...) et utilisation des objectifs (choix adapté, mise au point) - recherche puis centrage d'une région favorable : une cellule avec amyloplastés - Gestion du poste de travail pendant l'épreuve, rangement du matériel. - Attitudes : soin, sécurité, ...)	Bon réglage du microscope		Mauvais réglage du microscope	
	Bon centrage	Mauvais centrage	Bon centrage	Mauvais centrage
	4	3	2	1
				0

Communiquer à l'aide de modes de représentation				
<p>Représenter une observation par un dessin simplifié :</p> <p>- représentation simplifiée suffisamment fidèle à l'observation (<u>cellule</u> entière contenant quelques plastes)</p> <p>Annotations : légendes tirées du texte (amyloplast, stries de croissance, cellules, paroi) et titre scientifiquement correct avec indication du mode d'observation et du grossissement.</p> <p>notation des résultats dans le tableau fourni</p>	La représentation traduit l'essentiel de l'information, de façon exacte et pertinente avec le vocabulaire attendu. La représentation est soignée, respecte les codes de représentation	La représentation traduit l'essentiel de l'information, de façon exacte et pertinente avec le vocabulaire attendu. La représentation n'est pas soignée ou ne respecte pas les codes de représentation.	La représentation traduit partiellement l'information avec au moins une partie du vocabulaire attendu. La représentation est soignée, respecte les codes de représentation.	La représentation ne traduit pas l'information attendue. La représentation n'est pas soignée et ne respecte pas les codes de représentation.
	4	3	2	1
Appliquer une démarche explicative				
<p>- la synthèse d'amidon se réalise uniquement avec le glucose 1-phosphate ; elle n'a pas lieu en présence de glucose seul (ou très faiblement) : le glucose 1-phosphate est le substrat de l'enzyme</p> <p>La transformation du glucose en glucose 1-phosphate grâce à l'ATP est donc nécessaire à la synthèse d'amidon</p>	Prise en compte de (<u>presque</u>) toutes les données et mises en relation pertinentes et cohérentes	Réponse partielle au problème	Pas de conclusion	
	2	1	0	
Note				

II3 - Diversité et complémentarité des métabolismes
SYNTHÈSE ET STOCKAGE D'AMIDON DANS LE TUBERCULE DE POMME DE TERRE

Capacités (en gras : évaluation pendant la séance)	Barème	Nom des candidats			
Comprendre la manipulation : observation pour rechercher l'amidon stocké comparaison des tests utilisant glucose ou glucose-1-phosphate pour vérifier que la synthèse d'amidon nécessite du glucose-1-phosphate	3				
Réaliser une manipulation suivant un protocole : respect des consignes du protocole utilisation maîtrisée du matériel et des produits résultats : coloration dans le puits 3 seulement	3 1				
Réaliser une préparation microscopique : respect des consignes du protocole obtention d'une préparation propre, sans bulle ni débordement	3				
Utiliser le microscope : réalisation des réglages (éclairage, diaphragme, condenseur ...) et utilisation des objectifs (ordre croissant des objectifs, choix adapté, mise au point) recherche puis centrage d'une région favorable : une cellule avec amyloplastes Gestion du poste de travail pendant l'épreuve, rangement du matériel. Respect des consignes de sécurité	2 1 1				
Représenter une observation par un dessin simplifié : notation des résultats dans le tableau fourni représentation simplifiée fidèle à l'observation (cellule entière contenant quelques plastes) légendes tirées du texte (amyloplastes, stries de croissance, cellules, paroi) et titre scientifiquement correct avec indication du mode d'observation et du grossissement	1 2 1				
Appliquer une démarche explicative : la synthèse d'amidon se réalise uniquement avec le glucose 1-phosphate ; elle n'a pas lieu en présence de glucose seul (ou très faiblement) : le glucose 1-phosphate est le substrat de l'enzyme La transformation du glucose en glucose 1-phosphate grâce à l'ATP est donc nécessaire à la synthèse d'amidon	2				
Note	/20				

SYNTHESE ET STOCKAGE D'AMIDON DANS LE TUBERCULE DE POMME DE TERREMatériel par poste :

- microscope avec dispositif d'éclairage adapté, lames et lamelles, lame ou demi-lame de rasoir, papier absorbant, feutre
- compte-gouttes, demi-tubercule de pomme de terre, filtrat extrait de l'autre moitié
- flacon d'eau iodée (=solution iodo-iodurée ou « lugol ») avec bouchon compte-gouttes ou équivalent (attention de ne pas trop concentrer le réactif), gants et lunettes de protection
- flacon de glucose-1phosphate (1mL), flacon de glucose (1mL), un compte-gouttes par produit, barrette de micro-puits
- un chronomètre

Préparation par poste :

- 1mL de solution de glucose-1 phosphate à 10g.L⁻¹ ; 1 mL de solution de glucose à 10g.L⁻¹ ;
les solutions fraîches sont à fournir dans des petits tubes ou flacons bouchés réfrigérés ; elles peuvent être conservées une semaine à 4°C ;
- **préparer le filtrat de tubercule juste avant l'évaluation (utiliser impérativement un tubercule bien réfrigéré) :**
 - râper et broyer (au mixer ou dans un mortier refroidi) 70 g de pomme de terre dans 50 mL d'eau distillée (quantité pour 10 groupes),
 - filtrer à l'aide d'un entonnoir et un filtre refroidis, dans un Becher placé dans de la glace. Faire éventuellement une centrifugation rapide au préalable ;
- **préparer** la lame (ou demi-lame) de rasoir : coller du ruban adhésif sur la cassure ou sur un des côtés tranchants par sécurité.

Conditions de réussite du test

- 1) Avoir une amylosynthétase active en quantité : cela dépend de la qualité du tubercule à choisir jeune, non ridé. En vieillissant, les tubercules contiennent moins de synthétases et plus d'amylases.
- 2) Eviter l'oxydation de l'extrait enzymatique : l'importance de l'oxydation ainsi que l'efficacité de l'enzyme varient selon les variétés de pomme de terre. Il est donc conseillé de tester éventuellement plusieurs variétés (la charlotte donne de bons résultats).
- 3) Limiter le contact avec le dioxygène atmosphérique par un broyage rapide (centrifugeuse ménagère), une séparation rapide de l'extrait par centrifugation, et un stockage dans un tube étroit bien rempli ce qui restreint la surface d'échanges ;
 - préparer de l'eau iodée : 160 mmol.L⁻¹ : 4g d'Iode + 6g d'iodure de Potassium, qsp 100mL d'eau distillée ;
 - réaliser une barrette de micro-puits de secours selon le tableau de la fiche technique candidat ;
 - conserver la barrette au frais jusqu'au moment de l'épreuve (elle peut être conservée pour plusieurs évaluations) ;
 - vérifier le bon état de marche du microscope et de la lampe ;
 - préparer une lame de secours de coupe de tubercule.

A l'attention de l'examineur

Attention, ce sujet requiert une présence très vigilante de l'examineur : veiller en particulier à assister à la réalisation des points 2 et 6.

Préciser oralement au candidat qu'il doit appeler avant de commencer sa manipulation.

Au bout de deux essais infructueux de préparation microscopique, noter cette partie puis fournir la préparation de secours.

Si les résultats des tests sont incorrects, fournir la barrette de secours et en tenir compte dans la notation des questions 2 et 6.

LES PICTOGRAMMES DE SECURITE DOIVENT APPARAÎTRE SUR LES PRODUITS FOURNIS AUX ELEVES

Prescriptions			Autorisations	
Blouse	Gants	Lunettes de protection	Calculette	Papier brouillon
oui	oui	oui	non	Fourni par l'établissement

