

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

Fiche sujet - candidat

Les levures sont des organismes unicellulaires hétérotrophes régénérant leur ATP par un métabolisme respiratoire ou fermentaire.

On cherche à déterminer si les levures étudiées utilisent le glucose par voie respiratoire.

Matériel :	
<ul style="list-style-type: none"> - une chaîne d'acquisition ExAO comportant une sonde à dioxygène, avec dispositif d'agitation - un logiciel d'acquisition des données - la fiche technique du logiciel utilisé - une solution de glucose à 10 g.L⁻¹ 	<ul style="list-style-type: none"> - une suspension de levures (10 g.L⁻¹) préparée avec de l'eau du robinet, aérée par un aérateur d'aquarium durant 24h à 48 heures (levures « affamées » qui ont perdu la quasi-totalité de leurs réserves glucidiques) - une seringue de 1 mL, une pipette et une propipette - papier absorbant - fiche document - candidat : bilans métaboliques

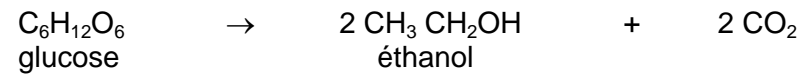
Activités et déroulement des activités	barème
Comprendre ou proposer une démarche de résolution (durée conseillée : environ 10 minutes)	
<p>Proposer, en utilisant le matériel mis à disposition et la fiche document - candidat, un principe de protocole permettant de tester l'hypothèse selon laquelle le glucose est utilisé par voie respiratoire (fiche réponse candidat 1/2).</p> <p>Appeler l'examineur pour échanger votre fiche réponse 1 contre le protocole de la manipulation</p>	3
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail	
<p>Paramétrer les mesures puis réaliser le montage en suivant les consignes de la fiche protocole – candidat.</p> <p>Appeler l'examineur pour vérification</p> <p>Acquérir les données pertinentes pour la résolution du problème selon le protocole proposé dans la fiche protocole – candidat.</p> <p>Appeler l'examineur pour vérification, enregistrer dans le répertoire _____</p> <p><i>(lire la question suivante avant enregistrement)</i></p> <p>Un résultat de secours vous sera fourni en cas de besoin</p>	6
	5
Communiquer à l'aide de modes de représentation	
<p>Annoter le graphique (ou le document de secours) de manière la plus complète possible (<i>NB : vous pouvez choisir de porter ces informations directement à l'aide du logiciel d'acquisition</i>).</p>	4
Appliquer une démarche explicative	
<p>Exploiter les résultats pour déterminer si les levures utilisent le glucose par voie respiratoire (fiche réponse candidat 2/2).</p>	2

Bilans métaboliques à partir du glucose :

Métabolisme respiratoire :



Métabolisme fermentaire :



UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

Fiche protocole – candidat

PROTOCOLE***Organiser le poste de travail de façon à manipuler proprement et en accord avec les consignes de sécurité.*****Paramétrage des mesures et réalisation du montage***(on réalisera les étapes 2 et 3 dans l'ordre qui convient en fonction du matériel)*

1. **Paramétrer** la mesure : durée = 10 minutes, O₂.
2. **Remplir** l'enceinte avec la quantité de suspension de levures (préalablement agitée) nécessaire en utilisant une pipette ;
3. **Installer** dans l'enceinte la sonde à dioxygène, vérifier l'absence de bulles d'air et éponger les débordements éventuels.
4. **Fermer** si nécessaire les autres orifices.
5. **Lancer** l'agitation à vitesse modérée.
6. **Préparer** une seringue avec la solution de glucose à 10 g.L⁻¹.
7. **Prévoir** l'insertion d'un repère légendé sur le graphique précisant le moment de l'injection.

Appeler l'examineur pour vérification**Protocole d'acquisition des mesures**

- **lancer** la mesure,
- **à t = 2 minutes, ajouter** dans le réacteurmL de la solution de glucose et **insérer** un repère légendé sur le graphique ;
- **poursuivre** l'enregistrement durant le temps restant ;
- **présenter** les résultats de façon optimale en jouant sur les fonctionnalités du logiciel.

Appeler l'examineur pour vérification.**Un résultat de secours vous sera fourni en cas de besoin.**

- **enregistrer** sous votre nom dans le répertoire de travail indiqué sur la fiche sujet-candidat.

En fin d'épreuve, **ranger** le poste de travail et **fermer** le logiciel.

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

ETABLISSEMENT :

Classe :

Nom :

Prénom :

Principe d'un protocole expérimental et de ses résultats attendus

A rendre à l'issue de la première question – Utiliser le verso si nécessaire

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

Fiche réponse - candidat (2/2)

ETABLISSEMENT :

Classe :

Nom :

Prénom :

A rendre à l'issue de l'épreuve – Utiliser le verso si nécessaire

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

Fiche barème d'évaluation

Capacités et exigences évaluées (en gras, évaluation pendant la séance)	Barème	Nom des candidats			
Comprendre ou proposer une démarche de résolution					
<ul style="list-style-type: none"> – paramètre suivi, le dioxygène à l'aide de la sonde oxymétrique – mesure de la concentration en dioxygène avant et après injection de glucose – envisager un témoin (avant injection) – mise en relation des variations du dioxygène avec la respiration 	3				
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail : Utiliser une chaîne ExAO					
Respect des différentes étapes du protocole de montage de la chaîne ExAO <ul style="list-style-type: none"> – remplissage de l'enceinte – mise en route de l'agitateur – mise en place de la sonde (absence de bulle d'air) – préparation d'une seringue sans bulle d'air – paramétrage correct 	5				
Utiliser une chaîne ExAO <ul style="list-style-type: none"> – injection du volume demandé de glucose au temps voulu – insertion d'un repère légendé précisant le moment de l'injection – gestion maîtrisée des fonctionnalités du logiciel pour l'acquisition de la mesure – adaptation de l'échelle des axes aux phénomènes 	5				
Gestion et organisation du poste de travail <ul style="list-style-type: none"> – organisation de la paillasse et respect des consignes de sécurité pendant l'épreuve – en fin d'épreuve, rangement de la paillasse, fermeture du logiciel. 	1				
Communiquer à l'aide de modes de représentation :					
<ul style="list-style-type: none"> – titre du graphique (voir fiche laboratoire – évaluateurs 2/2) et légende (injection de glucose) – délimitation et annotation (<i>à la main ou à l'aide du logiciel</i>) des différentes parties du graphique (consommation significative ou non d'O₂) 	4				
Appliquer une démarche explicative					
<ul style="list-style-type: none"> – Comparaison de la consommation de dioxygène avant et après injection du glucose <u>selon la courbe obtenue par le candidat</u> (ou selon le document de secours) et conclusion cohérente avec les résultats obtenus par le candidat. Par exemple : La concentration en dioxygène diminue plus rapidement après injection de glucose, donc les levures utilisent le glucose comme métabolite respiratoire 	2				
Note	/ 20				

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

Fiche barème d'évaluation				Noms				
Capacités et exigences évaluées (en gras, évaluation pendant la séance)				curseur				
Comprendre ou proposer une démarche de résolution								
<div>- paramètre suivi, le dioxygène à l'aide de la sonde oxymétrique et mesure de la concentration en dioxygène avant et après injection de glucose</div> <div>- envisager un témoin (période avant injection ou autre montage sans injection)</div> <div>- mise en relation des variations du dioxygène avec la respiration</div>	Démarche	Bien compris. Propositions pertinentes mêmes si maladroites.		3				
		Globalement compris mais propositions peu pertinentes ou trop incomplètes.		2				
		Mal compris. Proposition(s) très incomplète(s).		1				
		Pas compris. Pas de proposition.		0				
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail								
<div>- Respect des différentes étapes du protocole de montage de la chaîne ExAO et d'acquisition : remplissage de l'enceinte, mise en route de l'agitateur, mise en place de la sonde (absence de bulle d'air), préparation d'une seringue sans bulle d'air, injection du volume demandé de glucose au temps voulu</div> <div>- Gestion et organisation du poste de travail : organisation de la paillasse et respect des consignes de sécurité pendant l'épreuve, en fin d'épreuve, rangement de la paillasse, fermeture du logiciel</div>	Respect étapes du protocole	Utilisation maîtrisée du matériel.	Sans aucune aide. Soin et respect des règles de sécurité.	6 à 5				
			Besoin d'aides mineures ou manque de soin et/ou non respect des règles de sécurité.	4 à 3				
		Utilisation du matériel. nécessitant une aide majeure.	Manque de soin et/ou non respect des règles de sécurité.	2 à 1				
		Pas d'utilisation convenable du matériel malgré les aides.		0				
<div>- Paramétrage correct, insertion d'un repère légendé précisant le moment de l'injection, gestion maîtrisée des fonctionnalités du logiciel pour l'acquisition de la mesure, adaptation de l'échelle des axes aux phénomènes</div>	Utiliser une chaîne ExAO	Utilisation maîtrisée du matériel.	Sans aucune aide. Soin et respect des règles de sécurité.	5				
			Besoin d'aides mineures ou manque de soin et/ou non respect des règles de sécurité.	4 à 3				
		Utilisation du matériel. nécessitant une aide majeure.	Manque de soin et/ou non respect des règles de sécurité.	2 à 1				
		Pas d'utilisation convenable du matériel malgré les aides.		0				

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

Communiquer à l'aide de modes de représentation								
<p>- titre du graphique (voir fiche laboratoire - évaluateurs) et légende (injection glucose)</p> <p>- délimitation et annotation (à la main ou à l'aide du logiciel) des différentes parties du graphique (consommation significative ou non de dioxygène après injection de glucose)</p>	Graphique	<p>Présence de l'essentiel de l'information. Exactitude et pertinence</p>	<p>Présence du vocabulaire attendu. Mise en valeur de l'information et respect des codes de représentation.</p>	4				
			<p>Au moins une partie du vocabulaire attendu ou faible mise en valeur de l'information ou non respect des codes de représentation.</p>	3				
		<p>Traduction partielle de l'information.</p>	<p>Au moins une partie du vocabulaire attendu. Mise en valeur de l'information et respect des codes de représentation.</p>	2 à 1				
		<p>Mauvaise traduction de l'information.</p>	<p>Peu de vocabulaire ou faible mise en valeur de l'information ou non respect des codes de représentation.</p>	0				
Appliquer une démarche explicative								
<p>Comparaison de la consommation de dioxygène avant et après injection du glucose selon la courbe obtenue par le candidat (ou selon le document de secours) et conclusion cohérente avec les résultats obtenus par le candidat. Par exemple : La concentration en dioxygène diminue plus rapidement après injection de glucose, donc les levures utilisent le glucose comme métabolite respiratoire</p>	Démarche	<p>Prise en compte de (<u>presque</u>) toutes les données et mise en relation pertinentes et cohérentes.</p>		2				
		<p>Réponse partielle au problème.</p>		1				
		<p>Pas de conclusion ou trop maladroite et confuse.</p>		0				
					NOTE / 20			

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES

Fiche laboratoire et évaluateurs 1/2

- **Avertissement** : cette version « générique » est destinée à tout type de matériel ExAO. Toutefois, des différences existant entre les dispositifs et logiciels des divers constructeurs, il peut être nécessaire d'adapter la fiche protocole au matériel disponible au laboratoire (ordre des étapes, volumes à placer dans l'enceinte, volumes à injecter...). C'est pourquoi celle-ci est fournie également en fichier .doc modifiable dans le dossier du sujet. Cette modification est vivement conseillée.
- **Document de secours** : le [document de secours proposé en fichier joint](#) peut être utilisé quel que soit le matériel disponible dans l'établissement. La production d'un document de secours à l'aide du matériel local est recommandée : ce document de secours pourra être un résultat sur papier issu du logiciel local, un document numérique comportant l'image du résultat ou un document numérique dont l'extension est spécifique du logiciel d'acquisition et qui peut donc être complété à l'aide du logiciel d'acquisition (option à privilégier) ; il devra présenter un enregistrement conforme à l'original, à l'exclusion de toute autre information.
- **Fiche technique** : elle ne doit pas être modifiée sauf cas particulier (ex. : situation de handicap) à soumettre à l'IA-IPR.

Matériel nécessaire par poste

Matériel :	
- une chaîne d'acquisition ExAO comportant une sonde à dioxygène, avec dispositif d'agitation	- une suspension de levures (10 g.L^{-1}) préparée avec de l'eau du robinet, aérée par un aérateur d'aquarium durant 24h à 48 heures (levures « affamées » qui ont perdu la quasi-totalité de leurs réserves glucidiques)
- un logiciel d'acquisition des données	- une seringue de 1 mL, une pipette et une propipette
- la fiche technique du logiciel utilisé	- papier absorbant
- une solution de glucose à 10 g.L^{-1}	- fiche document - candidat : bilans métaboliques

Volume de glucose à injecter

La concentration finale du glucose dans l'enceinte doit être de $0,15 \text{ g.L}^{-1}$ ($8,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$) environ : pour cela, adapter le volume à injecter en fonction du volume de l'enceinte et modifier en conséquence la fiche protocole- candidat. A titre indicatif :

matériel	Jeulin	Jeulin Primo	Sordalab	Eurosmart	Orphy
Volume de l'enceinte (mL)	15	30	10 ou 20	25	6
Volume à injecter (mL)	0,2	0,4	0,15 (1 trou) ou 0,3 (3 trous)	0,4	0,15

Prévoir l'impression du document de secours (impression couleur de bonne qualité) ou son affichage à l'écran.

Prévoir la création d'un répertoire d'enregistrement et **l'indiquer** en complétant la fiche sujet-candidat.

Vérifier :

- **avant l'épreuve**, le déroulement et les résultats de la manipulation avec les levures dont vous disposez
- le bon fonctionnement de l'ordinateur et du système ExAO
- l'étalonnage de la sonde à dioxygène
- l'ouverture du logiciel d'acquisition sur la page des paramètres
- la présence de l'ensemble du matériel et des produits.
- la disponibilité du document de secours, imprimé (très bonne qualité) ou affichable à l'écran (document local numérique ou fichier [resultat_exao_oxymetrie_levure_glucose_respiration.doc](#)) à fournir en cas de nécessité (voir ci-dessous)

Remettre dans cet état initial le poste de travail après chaque candidat

UTILISATION DU GLUCOSE ET RESPIRATION DES LEVURES**A l'usage exclusif des examinateurs : Aide à l'évaluation**

L'examineur veille à débloquer au bout de quelques minutes tout candidat immobilisé par une difficulté ; les points correspondants ne sont, bien entendu, pas attribués.

On considérera comme aide majeure la réalisation du montage et/ou du paramétrage et/ou l'acquisition par l'examineur.

Toute autre aide sera considérée comme mineure.

A la vérification de l'étape 2 (Utiliser une chaîne ExAO), si aucun résultat expérimental n'est obtenu, fournir le document de secours, imprimé ou affiché à l'écran, pour permettre au candidat de poursuivre : (document local ou [resultat_exao_oxymetrie_levure_glucose_respiration.doc](#)).

Les points correspondant aux items réussis avant et après la difficulté rencontrée sont, bien entendu, attribués.

De même, si les résultats obtenus ne sont pas conformes à ceux attendus, mais si la manipulation a été conforme au protocole, on attribuera évidemment les points correspondants.

Production du candidat : évaluer de façon identique les ajouts manuels ou à l'aide du logiciel.

Titre du graphe :

- il doit relier la concentration en dioxygène et le temps (titres envisageables : « évolution de la concentration en dioxygène en fonction du temps en présence et en absence de glucose » ou « variation de la concentration en dioxygène au cours du temps »...)

Conservation obligatoire de la production numérique du candidat en fin d'épreuve, par impression ou stockage d'une copie numérique non modifiable (copie d'écran, PDF) et identifiable à son nom, voir guide du cédérom.

Fichiers numériques associés :

- fiche secours – candidat : [resultat_exao_oxymetrie_levure_glucose_respiration.doc](#) ;
- fiche technique à télécharger sur le site « Outils pour les activités pratiques » <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact>
Vérifier la compatibilité de la fiche technique et de la version du logiciel.

Prescriptions			Autorisations	
Blouse	Gants	Lunettes	Calculatrice	Papier brouillon
Oui, non fournie	non	non	non	Fourni par l'établissement