

Kit dialyse

Réf. C/DIAL

A RECEPTION DU COLIS :

Vérifier la composition du colis indiquée ci-dessous

Stocker les articles du colis dans les bonnes conditions :

Ouvrir le carton

- ⚠ Placer le sachet noté K à **+ 4°C** ⚠
- ⚠ Placer le sachet noté L et le flacon noté « Fehling » à **température ambiante** ⚠

Avant toute manipulation, étudier la fiche sécurité

COMPOSITION DU COLIS :

- 1 **sachet noté « K »** à stocker à **+4°C** contenant :
 - o 1 sachet noté « amidon test » contenant 2 g d'amidon
 - o 1 sachet noté « sucre réducteur test » contenant 3 g de glucose
 - o 1 sachet noté « amidon digestion » contenant 8,4 g d'amidon
 - o 1 sachet noté « amylase » contenant 1,2 g d'amylase
- 1 **sachet noté « L »** à stocker à **température ambiante** contenant :
 - o 1 sachet noté « membranes » contenant 6 membranes de dialyse
 - o 1 tube noté « lugol » de 6 mL de lugol
 - o 6 pinces blanches pour membrane de dialyse
 - o 36 compte-gouttes
- 1 **flacon noté « Fehling »** de 150 mL de liqueur de Fehling A + B à stocker à température ambiante

MATERIEL NECESSAIRE :

- 1 cristalliseur
- 3 flacons de 100 mL
- 1 éprouvette de 100 mL
- Feutres permanents
- 3 pipettes de 10 mL et poire adaptée pour l'enseignant ou éprouvette de 25 mL
- 2 éprouvettes de 25 mL
- 12 grands verres de montre ou 24 petits verres de montre
- 6 erlens ou béchers en verre de 100 mL
- 12 béchers en verre de 100 mL
- 6 béchers avec bec verseur de 100 mL
- Gants
- Lunettes de sécurité
- Eau distillée
- Gant anti-chaleur ou manique de préhension

MATERIEL CONSEILLE :

- 2 bain-marie

OBJECTIFS COGNITIFS

Le but de ce TP est de comprendre le principe de la digestion et de l'absorption intestinale des nutriments, avec l'exemple de l'amidon digéré en sucres, dont des molécules de glucose.

RAPPELS

Principe de la digestion de l'amidon par l'amylase :

L'amidon est une chaîne de molécules de glucose dont les liaisons sont lysées par l'amylase lorsque la température est suffisante. L'amidon est donc coupé en sucres réducteurs et molécules de glucose.

Principe de la dialyse :

La membrane de dialyse modélise la paroi intestinale. L'intérieur de la membrane correspond à la lumière de l'intestin, le bécher rempli d'eau figure le compartiment sanguin qui irrigue les organes.

Les molécules d'amidon ne peuvent pas traverser la membrane car elles sont trop grosses. Seules les molécules de sucres suffisamment petites peuvent passer. A l'intérieur de la membrane, il reste les sucres de taille importante et à l'extérieur, il n'y a que les petits sucres ayant pu passer les pores de la membrane. Ces petits sucres sont en majorité des molécules de glucose qui vont pouvoir alimenter les organes.

Principe général du TP :

Un groupe d'élèves va effectuer des tests préliminaires pour identifier la présence d'amidon et de sucres réducteurs à l'aide de réactions au lugol et à la liqueur de Fehling A + B.

L'autre groupe réalise la digestion In Vitro en mettant de l'amidon en présence d'amylase dans une membrane de dialyse, elle-même placée dans un bécher d'eau chaude.

Après 45 minutes de digestion, des tests d'identification au lugol et à la liqueur de Fehling sont pratiqués.

PREPARATION

PREPARATION DE LA SALLE (LA VEILLE DU TP)

☐NB☐ : Deux groupes de 6 élèves pourront manipuler : un groupe réalise les tests d'identification et l'autre groupe réalise la digestion In Vitro.

- Pour le groupe réalisant les tests, disposer :
 - o 6 grands verres de montre ou bien 12 petits
 - o 18 compte-gouttes
 - o 6 erlenmeyers ou béchers de 100 mL en verre, ou 6 tubes (15 mL minimum) avec portoirs
- Pour le groupe réalisant la digestion in vitro, disposer :
 - o 6 grands verres de montre ou bien 12 petits
 - o 12 compte-gouttes
 - o 6 béchers de 100 mL avec bec verseur bien défini
 - o 6 béchers de 100 mL en verre
- Pour toute la classe :
 - o sortir les flacons de liqueur de Fehling A+B et le tube de lugol fournis dans le kit
 - o préparer des éprouvettes de 25 mL (au moins 2) ainsi que 3 pipettes de 10 mL et poire adaptée pour l'enseignant (ou bien 3 éprouvettes de 25 mL)
 - o ne pas oublier de prévoir des gants, latex et anti-chaleur, et des lunettes de protection

PREPARER LE OU LES BAIN-MARIE (AVANT LE TP SELON LE TEMPS DE CHAUFFE DES BAINS-MARIE)

- Mettre le ou les bains-marie à chauffer à 65-70°C
- Préparer des gants anti-chaleur pour la manipulation

PREPARATION DES MEMBRANES DE DIALYSE (10 MINUTES AVANT LE TP)

- Mettre à tremper les membranes de dialyse (dans le sachet noté « membranes ») dans un cristalliseur rempli d'eau chaude (non bouillante)
- Laisser reposer dans l'eau pendant 5 minutes
- Faire rouler sous les doigts chaque membrane jusqu'à ce que le cylindre s'ouvre puis faire un petit nœud à l'une des extrémités et bien le serrer
- Remplacer immédiatement les membranes nouées d'un côté dans le cristalliseur rempli d'eau

↔Conseil ↔ : les membranes sont à travailler plus ou moins longtemps avec les doigts avant de s'ouvrir : procéder de la même façon qu'avec un sac plastique de congélation.

👁️ **ATTENTION** 👁️ : veiller à ne pas abîmer les membranes en les manipulant : éviter de les griffer avec les ongles surtout lors de la réalisation du nœud

PREPARATION DU FLACON DE GLUCOSE (QUELQUES MINUTES AVANT LE TP OU PENDANT LE TP)

- Transvaser dans un flacon de 100 mL le contenu du sachet noté « glucose test » (stocké dans le sur-sachet A placé au réfrigérateur)
- Ajouter 30 mL d'eau distillée mesurés avec une éprouvette de 100 mL
- Bien agiter
- Noter ce flacon : « sucre réducteur pour tests »
-

PREPARATION DES SUSPENSIONS D'AMIDON (JUSTE AVANT LE TP OU PENDANT LE TP)

☐NB☐ : Un flacon est utilisé par le groupe qui réalise les tests de réactivité et l'autre par le groupe qui réalise la digestion In Vitro.

- Transvaser dans un flacon de 100 mL le contenu du sachet noté « amidon test » (stocké dans le sur-sachet A placé au réfrigérateur)
- Ajouter 30 mL d'eau distillée mesurés avec une éprouvette de 100 mL
- Bien agiter
- Noter ce flacon : « amidon pour tests »
- Stocker ce flacon au frais (à l'ombre ou au réfrigérateur)
- Transvaser dans un flacon de 100 mL le contenu du sachet noté « amidon digestion » (stocké dans le sur-sachet A placé au réfrigérateur)
- Ajouter 90 mL d'eau distillée mesurés avec une éprouvette de 100 mL
- Bien agiter
- Noter ce flacon : « amidon pour digestion »
- Stocker ce flacon au frais (à l'ombre ou au réfrigérateur)

MANIPULATION :

Le TP est prévu pour deux groupes de 6 binômes :

Un groupe va réaliser les tests d'identification sur les produits tests et sur les produits de la digestion

Un groupe va réaliser la digestion In Vitro

TESTS D'IDENTIFICATION SUR LES PRODUITS TESTS

L'enseignant répartit à la pipette (ou avec une éprouvette) le contenu du flacon noté « sucres réducteurs pour tests » dans 6 petits béchers ou erlenmeyers de 100 mL (ou encore dans des tubes pouvant contenir au moins 15 mL) en verre : chaque récipient contient alors 5 mL de solution de sucres réducteurs

L'enseignant répartit à la pipette (ou avec une éprouvette) le contenu du flacon noté « amidon pour tests » dans 6 petits béchers ou erlens de 100 mL (ou encore dans des tubes pouvant contenir au moins 15 mL) en verre : chaque récipient contient alors 5 mL de solution d'amidon

1) Repérage des solutions distribuées :

- Noter avec un feutre « sucre réducteur » sur le récipient contenant la solution de sucres réducteurs
- Noter avec un feutre « amidon » sur le récipient contenant la solution d'amidon

2) Réalisation des tests au lugol sur les solutions de glucose et d'amidon :

Si vous avez deux petits verres de montre :

- Noter « sucre réducteur » avec un feutre sur un verre de montre
- Noter « amidon » sur l'autre verre de montre
- Prélever de la solution notée « sucre réducteur » avec un compte-gouttes en plastique
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre marqué « sucre réducteur » (une goutte suffit)
- Prélever avec un autre compte-gouttes de la solution notée « amidon »
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre marqué « amidon » (une goutte suffit)
- Prélever avec un compte-gouttes de la solution brune notée « lugol »
- Déposer une goutte de lugol sur chaque goutte réalisée dans les verres de montre
- Observer et noter la couleur obtenue

Si vous avez un grand verre de montre :

- Tracer un trait au feutre pour partager le verre de montre en deux
- D'un côté, noter « sucre réducteur » et de l'autre noter « amidon »
- Prélever de la solution notée « sucre réducteur » avec un compte-gouttes en plastique
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre du côté marqué « sucre réducteur » (une goutte suffit)
- Prélever avec un autre compte-gouttes de la solution notée « amidon »
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre du côté marqué « amidon » (une goutte suffit)
- Prélever avec un compte-gouttes de la solution brune notée « lugol »
- Déposer une goutte de lugol sur chaque goutte réalisée dans les verres de montre
- Observer et noter la couleur obtenue

3) Réalisation des tests à la liqueur de Fehling A + B sur les solutions de glucose et d'amidon :

Mettre des gants et des lunettes de protection

- Mesurer 5 mL de la solution bleue notée « Fehling » dans une éprouvette de 25 mL
- Ajouter ces 5 mL dans le récipient noté « sucre réducteur »
- Noter la couleur de la solution
- Mesurer 5 mL de la solution bleue notée « Fehling » dans une éprouvette de 25 mL
- Ajouter ces 5 mL dans le récipient noté « amidon »
- Noter la couleur de la solution
- Donner les récipients au professeur pour qu'il les mette dans le bain-marie
- Observer et noter les changements de couleur
- Remplir le tableau type :

Réactif	LUGOL	LIQUEUR DE FEHLING A + B Chauffée au bain-marie
Couleur Du réactif		
Avec ajout de sucres réducteurs		
Avec ajout d'amidon		

DIGESTION IN VITRO

L'enseignant transvase le contenu du sachet noté « amylase » dans le flacon noté « amidon pour digestion » puis répartit à la pipette (ou avec une éprouvette) le contenu du flacon dans 6 petits béchers de 100 mL avec bec verseur : chaque récipient contient alors 10 mL de solution d'amidon

1) Identification des solutions distribuées :

Noter « amidon » sur le bécher distribué par l'enseignant

2) Remplissage du sachet :

Saisir les petits sachets de dialyse stockés dans le cristalliseur d'eau
Faire rouler les sachets sous les doigts pour ouvrir le tube
Verser délicatement le contenu du bécher noté « amidon » dans la membrane
Fermer la membrane à l'aide d'une pince blanche en veillant à ne pas former trop de bulles d'air

3) Mise en route de la dialyse :

Noter « compartiment sanguin » sur un bécher en verre de 100 mL
Remplir ce bécher avec environ 30 mL d'eau très chaude
Placer le sachet contenant l'amidon dans le bécher en veillant à orienter la pince blanche vers le haut
Laisser le sachet dans le bécher pendant 45 minutes en agitant de temps en temps le bécher

4) Récupération des produits de dialyse :

Récupérer le tube à dialyse
Poser le tube sur un papier absorbant
Noter « intestin » sur un bécher en verre de 100 mL
Vider le contenu du tube dans ce bécher

TESTS D'IDENTIFICATION SUR LES PRODUITS DE DIGESTION

1) Réalisation des tests au lugol sur les produits de digestion :

Si vous avez deux petits verres de montre :

- Noter « intestin » avec un feutre sur un verre de montre
- Noter « sang » sur l'autre verre de montre
- Prélever de la solution notée « intestin » avec un compte-gouttes en plastique
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre marqué « intestin » (une goutte suffit)
- Prélever avec un autre compte-gouttes de la solution notée « sang »
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre marqué « sang » (une goutte suffit)
- Prélever avec un compte-gouttes de la solution brune notée « lugol »
- Déposer une goutte de lugol sur chaque goutte réalisée dans les verres de montre
- Observer et noter la couleur obtenue

Si vous avez un grand verre de montre :

- Tracer un trait au feutre pour partager le verre de montre en deux
- D'un côté, noter « intestin » et de l'autre noter « sang »
- Prélever de la solution notée « intestin » avec un compte-gouttes en plastique
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre du côté marqué « intestin » (une goutte suffit)
- Prélever avec un autre compte-gouttes de la solution notée « sang »
- Déposer une goutte de cette solution dans le verre de montre du côté marqué « sang » (une goutte suffit)
- Prélever avec un compte-gouttes de la solution brune notée « lugol »
- Déposer une goutte de lugol sur chaque goutte réalisée dans les verres de montre
- Observer et noter la couleur obtenue

2) Réalisation des tests à la liqueur de Fehling A + B sur les produits de digestion :

Mettre des gants et des lunettes de protection

- Mesurer 5 mL de la solution bleue notée « Fehling » dans une éprouvette de 25 mL
- Ajouter ces 5 mL dans le récipient noté « intestin »
- Noter la couleur de la solution
- Mesurer 15 mL d'eau distillée dans une éprouvette de 25 mL
- Ajouter ces 15 mL dans le récipient noté « sang »
- Mesurer 10 mL de la solution bleue notée « Fehling » dans une éprouvette de 25 mL
- Ajouter ces 10 mL dans le récipient noté « sang »
- Noter la couleur de la solution
- Donner les récipients au professeur pour qu'il les mette dans le bain-marie
- Observer et noter les changements de couleur
- Remplir le tableau type :

Réactif	LUGOL	LIQUEUR DE FEHLING A + B Chauffée au bain-marie
Couleur		
Dans le sachet de dialyse : intestin		
A l'extérieur du sachet : compartiment sanguin		

RESULTATS ATTENDUS ET INTERPRETATION

TESTS D'IDENTIFICATION SUR LES PRODUITS TESTS D'IDENTIFICATION :

Glucose et amidon par les tests au lugol et a la liqueur de fehling a + b

Réactif	LUGOL	LIQUEUR DE FEHLING A + B Chauffée au bain-marie
Couleur		
Du réactif	Brun-orangé	Bleu clair
Avec ajout de sucres réducteurs	Brun-orangé	Rouge brique
Avec ajout d'amidon	Bleu-noir	Bleu foncé puis rouge marron Rouge brique clair si le temps de chauffage est très long

☐NB☐ : L'amidon donne un test négatif à la liqueur de Fehling mais si on le chauffe longtemps, il se dégrade (par hydrolyse à la chaleur) et donne une coloration rouge brique clair (beaucoup plus clair que le test du glucose)

Conclusions :

Le glucose réagit avec la liqueur de Fehling A + B chaude en donnant une coloration rouge brique. Le glucose ne réagit pas avec le lugol qui reste brun-orangé.

L'amidon réagit avec le lugol en donnant une coloration bleu-noir mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling A + B chaude qui reste bleu voire bleu-foncé à moins de laisser l'amidon au chaud plus longtemps.

🔗 Pour aller plus loin :

Les élèves se sont rendus compte que l'amidon est un sucre qui est dégradé par la chaleur, c'est-à-dire qu'il s'hydrolyse naturellement quand on le cuit. Le professeur peut alors expliquer que la cuisson des aliments permet à l'organisme de mieux assimiler les sucres comme l'amidon : quand on cuit une pomme de terre qui contient beaucoup d'amidon, elle devient alors plus riche en sucre plus petit que l'amidon et sera donc plus digeste mais aussi plus calorique.

TESTS D'IDENTIFICATION SUR LES PRODUITS DE DIGESTION

Réactif	LUGOL	LIQUEUR DE FEHLING A + B Chauffée au bain-marie
Couleur		
Dans le sachet de dialyse : intestin	Brun orangé	Rouge brique
A l'extérieur du sachet : compartiment sanguin	Brun orangé	Rouge brique clair

Conclusions :

Dans le sachet de dialyse, les élèves ont mis de l'amidon et de l'amylase au chaud.

Après 45 minutes, le sachet de dialyse ne contient plus d'amidon et l'extérieur du sachet n'en contient pas non plus (test négatif au lugol) : cet amidon a donc été transformé en une autre substance.

Or le sachet de dialyse et son extérieur contiennent des sucres réducteurs. Comme l'amidon est composé d'une chaîne de molécules de glucose, qui est un sucre réducteur, on peut conclure que l'amylase a coupé les molécules d'amidon en molécules de sucres réducteurs.

Sachant que le bécher d'eau dans lequel a été plongée la membrane de dialyse ne contenait pas de sucres réducteurs ni d'amidon et qu'après dialyse, il contient des sucres, les élèves peuvent déduire que les sucres ont passé la membrane pour se retrouver dans le bécher.

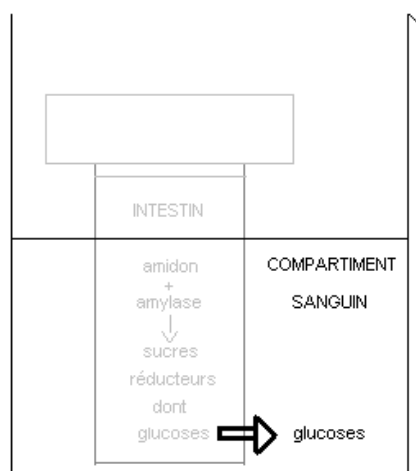
La membrane de dialyse modélise la paroi intestinale et laisse passer certaines molécules dans le bécher contenant de l'eau qui modélise le compartiment sanguin. L'amidon digéré par l'amylase est coupé en molécules de sucres réducteurs : certains restent dans l'intestin et d'autres passent la paroi intestinale pour aller dans le sang.

Les élèves peuvent se rendre compte que la coloration rouge brique est plus pâle lors du test à la liqueur de Fehling dans le compartiment sanguin que dans l'intestin : seulement quelques sucres passent la paroi intestinale, ce sont les plus petites molécules de sucres. En effet, lors de la digestion, se sont les molécules de glucose, des sucres très petits qui passent la paroi intestinale pour aller dans le sang et alimenter les organes en énergie. L'absorption intestinale est sélective du point de vue de la taille des nutriments.

Etant donné qu'il reste du sucre (donc de l'énergie) dans l'intestin, les élèves peuvent comprendre qu'il est nécessaire d'avoir d'autres enzymes digestives pour pouvoir assimiler toute cette énergie : l'amylase n'est pas la seule enzyme qui intervient dans le processus de digestion de l'amidon (besoin en maltases, saccharases, lactases ...)

Schéma bilan représentant



la digestion In Vitro réalisée :



FICHE SECURITE (guide non exhaustif)

L'amylase, l'amidon, le glucose, le lugol et les membranes de dialyse ne requièrent pas de précautions d'utilisation particulières. L'Amylase étant une enzyme de digestion celle-ci doit être manipulée avec des gants pour éviter tout contact direct avec la peau et ingestion accidentelle.

Ne pas ingérer. En cas de contact avec les yeux ou la peau, rincer abondamment.

Produit	Pictogramme et risques normalisés	Actions à mener en cas de			
		contact avec la peau	inhalation	projection dans les yeux	ingestion
Liqueur de Fehling A + B	<p>Corrosif</p>  <p>Dangereux pour l'environnement</p> 	Laver immédiatement la peau avec une grande quantité d'eau savonneuse pendant au moins 15 minutes. Laver les vêtements contaminés avant de les utiliser.	Faire respirer de l'air frais	Rincer immédiatement les yeux à grande eau pendant au moins 15 minutes en séparant les paupières et contacter un ophtalmologiste.	rincer immédiatement la bouche avec de l'eau et contacter un médecin.

FICHE CONSERVATION

Le sachet K doit être stocké à **+4 °C**.

L'amidon, le glucose, l'amylase se conservent au réfrigérateur pendant plusieurs mois.

Le sachet L et le flacon noté « Fehling » sont stockés à **température ambiante**.

La liqueur de Fehling A + B se conserve plusieurs mois

Les membranes et le lugol peuvent se conserver quelques années tant qu'ils ne sont pas contaminés.

FICHE TRI ET RECUPERATION

La liqueur de Fehling doit être récupérée dans des bacs de récupération des produits corrosifs, prévus à cet effet.

Les autres produits liquides peuvent être jetés à l'évier avec de grandes quantités d'eau.