



Digestion in vitro

publié le 21/03/2007 - mis à jour le 14/01/2015

Un exemple de démarche d'investigation

Descriptif :

Réalisation de la digestion *in vitro* de l'amidon sans protocole

Sommaire :

- Le contexte pédagogique
- Le matériel
- La séance
- Quelques photographies pour une correction rapide...

● Le contexte pédagogique

- B.O.

Partie C - Fonctionnement de l'organisme, activité des cellules et échanges avec le milieu.

- La digestion et l'absorption assurent l'approvisionnement en nutriments des cellules à partir des aliments. Au cours de la **digestion**, la fragmentation de molécules de grosse taille et de nature variée (**glucides**, protides, lipides) contenues dans les aliments aboutit à un nombre réduit de types de molécules petites et non spécifiques. Cette simplification s'effectue sous l'action d'**enzymes digestives**.

- LES ACQUIS

- Anatomie de l'appareil digestif
- Les trois catégories d'aliments (glucide, lipide, protide).
- Test à la liqueur de Fehling (mise en évidence du glucose).
- Test à l'eau iodée (mise en évidence de l'amidon)

- LE PROBLEME SCIENTIFIQUE

- Déterminer le rôle de l'amylase salivaire.

- LES OBJECTIFS METHODOLOGIQUES

- Mise en oeuvre d'une démarche expérimentale
- Réalisation des tests à l'eau iodée et à la liqueur de Fehling
- Rédaction d'un compte rendu

- L'OBJECTIF COGNITIF

L'amylase est un "ciseau" moléculaire, elle opère une simplification de la macro-molécule d'amidon en petites molécules de glucose.

● Le matériel

Cette liste correspond au matériel disponible dans l'établissement, cependant :

- les bains-marie remplacent avantageusement les réchauds (et évitent les problèmes de sécurité au moment du chauffage des tubes)
- la liqueur de Fehling peut être remplacée par des bandelettes tests disponibles en pharmacie, mais attention au gaspillage, le TP peut revenir cher...

Un réchaud électrique, une pince en bois, 3 béchers (glucose, amidon, amylase), 3 pipettes en plastique, 4 tubes à essai, un porte-éprouvette, 1 flacon de liqueur de Fehling, 1 flacon d'eau iodée.



L'amylase :

Il existe deux marques contenant de l'amylase sans sucres réducteurs :
alpha-amylase Bayer et mégamylase.



Ci-contre une boîte de mégamylase. L'enrobage des comprimés est enlevé par simple trempage dans l'eau.



Pour la préparation de la solution d'enzyme, on écrase 3 comprimés pour 150ml d'eau distillée.
Solution d'amidon à 1%. Solution de glucose à 4%

● La séance

Intérêt pédagogique de la séance.

Il s'agit d'évaluer la démarche des élèves, laissés en autonomie, face à un problème simple et ceci à trois niveaux :

- L'organisation des expériences **indépendamment de la "justesse"** de la réponse. On juge alors :
 - la curiosité des élèves (le nombre d'expériences menées),
 - la cohérence des expériences (présence d'un fil directeur, d'une certaine logique)
 - la notion de témoin (comparaison entre deux tubes, ajout d'un seul élément à la fois...).
- La validité scientifique du résultat et de la conclusion (réponse **"juste"**).
- La qualité du compte rendu (propreté et lisibilité de la trace écrite).

Mise en place de la séance.

Durée : 1h30

Les élèves découvrent leur matériel en rentrant dans la salle, ils travaillent en binômes. Pour éviter le gaspillage, l'amylase peut être à disposition au bureau plutôt que sur les paillasses des élèves.

Les indices donnés en début de séance

- L'amidon est une macro-molécule contenue dans le pain, les pâtes.
- Le glucose est une petite molécule soluble.
- Schéma simplifié (au tableau) d'une molécule d'amidon et d'une molécule de glucose.
- L'amylase est une enzyme digestive présente dans la salive et les sucs pancréatiques.

Question posée :

A l'aide du matériel proposé, démontrer le rôle de l'amylase salivaire dans le processus de digestion des aliments.

Aide méthodologique

- La trace écrite de votre travail doit être la plus complète possible, avec des résultats clairement annoncés pour chacune des expériences réalisées.
- Vous pouvez utiliser des schémas légendés, ou des phrases pour expliquer vos expériences.
- Pour présenter votre compte rendu, numérotez vos expériences dans l'ordre où vous les avez réalisées.
- Ne pas oublier la conclusion finale...
- Les tests "eau iodée" et "liqueur de Fehling" peuvent être réalisés sur un même tube, à condition de

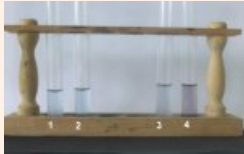
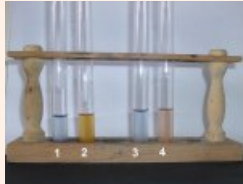
commencer par le test à l'eau iodée.

- **ATTENTION** : Il faut au moins 10 minutes pour que l'action de l'amylase commence à être visible.
- Toutes les expériences logiques "rapportent" des points.
- **On peut réussir l'activité sans pour autant trouver la réponse juste .**

● Quelques photographies pour une correction rapide...

Pour gagner du temps, les deux tests "eau iodée" - mise en évidence de l'amidon - et "liqueur de Fehling" - mise en évidence du glucose - , sont réalisés dans le même tube.

n° tube	contenu des tubes	témoins
1	amidon + eau distillée	témoin du tube 2
2	amidon + eau distillée + amylase	
3	amidon + eau distillée + eau iodée	témoin du tube 4
4	amidon + eau distillée + amylase + eau iodée	

Photo 1	Photo 2	Photo 3
		
to + 10 min. sans eau iodée (à g.) avec eau iodée (à d.)	to + 10 min. + ajout de liqueur de fehling	tubes après chauffage

Commentaires des photos :

- **Photo n°1 :**
 - les tubes 1 & 2 montrent que la disparition de l'amidon est visible, sans avoir recours à l'eau iodée.
 - Les tubes 3 & 4 montrent la teinte à l'eau iodée après 10 d'action de l'amylase.
- **Photo n°2 :** l'ajout de la liqueur de fehling fait "disparaître" les résultats du test à l'eau iodée.
- **Photo n°3 :** Différences de teintes au test à la liqueur de fehling, avec (tube 4) ou sans (tube 2) eau iodée.

"ERREURS" fréquentes des élèves.

- Un tiers des élèves environ, réalise des tests à l'eau iodée sur des tubes ne contenant que de l'amidon, des tests à la liqueur de Fehling, sur des tubes ne contenant que du glucose, ou les deux tests sur des tubes remplis avec les deux solutions... Ces manipulations sont bien entendu inutiles si les élèves ne les réalisent pas dans le but de faire des témoins...
- Ils ajoutent simultanément tous les réactifs dans le tube, ce qui conduit à des "faux négatifs" sur le test à l'eau iodée (voir photo 2)
- Le test "eau iodée" est réalisé à chaud tandis que le test "liqueur de fehling" est réalisé à froid.
- Le délai minimum de 10 minutes n'est pas respecté.
- Le mauvais rinçage des tubes est à l'origine de "faux positifs" à la liqueur de Fehling.
- Durant le chauffage, on remarque un précipité blanc que les élèves interprètent souvent comme un test positif à la liqueur de Fehling.

