

Glycémie et diabète  
**TP1 ETUDE DU ROLE DES ENZYMES DIGESTIVES**

Fiche sujet – candidat (1/2)

**Mise en situation et recherche à mener**

On trouve des glucides complexes (amidon, glycogène) dans de nombreux aliments (amidon dans la mie de pain, glycogène dans la viande). Ces glucides doivent être hydrolysés en molécules simples (glucose) dans le tube digestif (bouche, estomac, duodénum – segment initial de l'intestin grêle) afin d'être ensuite absorbés dans l'intestin.

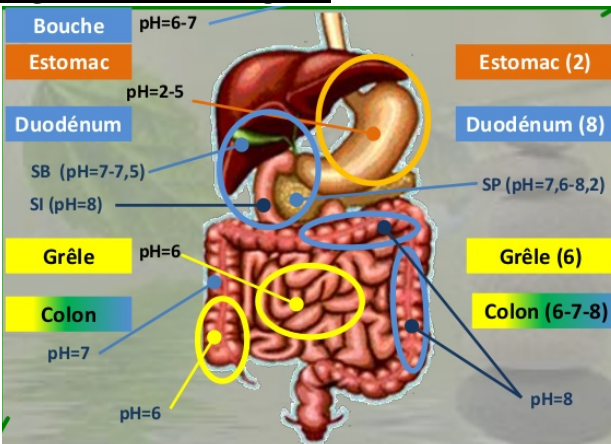
**On cherche à prouver que la réaction d'hydrolyse des glucides complexes nécessite un catalyseur pour être possible dans le tube digestif.**

**Ressources**

**Document 1 : Catalyseurs.**

Un catalyseur est une espèce chimique qui permet d'augmenter la vitesse d'une réaction mais qui n'apparaît pas dans l'équation de cette réaction. Lorsqu'un catalyseur est utilisé pour accélérer une transformation, on dit que celle-ci est catalysée. On distingue la catalyse chimique (par exemple une variation de pH), de la catalyse biologique (une protéine appelée enzyme va alors jouer le rôle de catalyseur).

**Document 3 : valeurs du pH dans les différents segments du tube digestif**



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

| Techniques et réactifs           | Propriétés   |
|----------------------------------|--|
| <b>Eau iodée (ou lugol)</b>      | Mise en évidence de l' <b>amidon</b> par une couleur violet foncé ou bleu-nuit   |
| <b>Liquor de Fehling (bleue)</b> | Mise en évidence des <b>glucides réducteurs</b> (comme le glucose, le fructose ou le galactose) : précipité <b>rouge brique</b> , à chaud (60°C) et à pH neutre. |

**Matériel biologique :**

- Morceau de mie de pain
- Solution d'empois d'amidon
- Solution de glycogène
- Solution d'amylase salivaire ou pancréatique
- Glucose
- Solution d'HCl (qui induit un pH acide)
- Bandelettes de pH
- Liquor de Fehling et bain marie à 60°C
- Eau iodée
- Chronomètre
- Matériel de laboratoire (verrerie, instruments ...)
- Matériel informatique et d'acquisition numérique

**Document 4 : un exemple de protéine enzymatique : l'amylase**

L'amylase est une enzyme, protéine, sécrétée par les cellules des glandes salivaires et par les cellules exocrines du pancréas. Elle participe à la digestion chimique des nutriments.

**Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée conseillée : 15 minutes)**

**Proposer une démarche d'investigation** permettant de **prouver** que l'hydrolyse des glucides complexes en sucres simples nécessite un catalyseur.  
**Appeler le professeur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du sujet.**

Glycémie et diabète  
TP1 ETUDE DU ROLE DES ENZYMES DIGESTIVES

Fiche sujet – candidat (2/2)

**Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables**

**Mettre en œuvre le protocole** fourni pour **déterminer** si la catalyse est indispensable à l'hydrolyse des glucides complexes (catalyse chimique avec le pH acide) ou catalyse enzymatique (avec la glycosidase).

**Appeler l'examineur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.**

**Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer**

Sous la forme de votre choix, **traiter les données obtenues** pour les **communiquer**.

**Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.**

**Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème**

**Exploiter les résultats pour déterminer** le rôle du catalyseur dans l'hydrolyse des glucides complexes.

**Répondre sur la fiche-réponse candidat.**

Glycémie et diabète  
**TP1 ETUDE DU ROLE DES ENZYMES DIGESTIVES**

Fiche-protocole - candidat (version bain-marie)

**Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel**

- Solution d'empois d'amidon à 10g/l à pH7
- Solution de glycogène
- **Solution d'amylase à pH7**
- Tubes à essai et portoirs
- Pastettes souples
- Bain-marie, réglé à 37°C, avec thermomètre
- Bain-marie, réglé à 60°C, avec thermomètre
- Plaque de coloration
- Eau iodée
- Liqueur de Fehling
- Pince en bois
- Marqueur pour tube à essai
- Lunettes de protection
- Eau
- Chronomètre

**- Réaliser les tests d'hydrolyse des glucides dans les conditions expérimentales suivantes :**

| Tubes | Substrat                    | Catalyseur       | Volume d'eau | Temps de réaction    | Température |
|-------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------|-------------|
| 1     | 2 mL Amidon et/ou glycogène | --               | 2 mL         | 20 min au bain-marie | 37°C        |
| 2     | 2 mL Amidon et/ou glycogène | 1,5 mL d'HCl     | 0,5 mL       |                      | 37 °C       |
| 3     | 2 mL Amidon et/ou glycogène | 1,5 mL d'amylase | 0,5 mL       |                      | 37°C        |

Attention : Bloquer la réaction du tube 2 avec 1,5 mL de NaOH avant de réaliser le test à la liqueur de Fehling

**- Prélever une goutte de chaque tube et réaliser un test à l'eau iodée sur la plaque de titration.**

**- Réaliser ensuite un test à la liqueur de Fehling pour chacun des tubes en respectant le principe suivant :**

| Mélange  | Chauffage  | Résultat   |
|--|--|--|
| 1 mL de liqueur de Fehling + 1 mL de solution à tester | <u>Dans le bain marie en tenant le tube avec la pince en bois pour le déposer sur le portoir. S'arrêter dès que les premiers signes d'ébullition sont constatés.</u> | En présence d'un sucre réducteur, il se forme un <b><u>précipité rouge brique.</u></b> |

Glycémie et diabète  
**TP1 ETUDE DU ROLE DES ENZYMES DIGESTIVES**

Fiche procédure détaillée – Aide majeure

**Protocole d'utilisation du matériel :**

- 1. Préparer 3 tubes numérotés de 1 à 3.**
- 2. Ajouter dans chaque tube**, à l'aide des pastettes, les substances demandées dans le tableau.
- 3. Agiter** les tubes.
- 4. Laisser incuber** le temps demandé, à la température indiquée dans le tableau.

| Tubes | Substrat    | Catalyseur          | Volume d'eau | Temps de réaction           | Température |
|-------|-------------|---------------------|--------------|-----------------------------|-------------|
| 1     | 2 mL Amidon | --                  | 2 mL         | 20 min<br>au bain-<br>marie | ambiante    |
| 2     | 2 mL Amidon | 1,5 mL d'HCl        | 0,5 mL       |                             | 37 °C       |
| 3     | 2 mL Amidon | 1,5 mL<br>d'amylase | 0,5 mL       |                             | 37°C        |

**5. Réaliser le test à l'eau iodée**

- **Numéroter les puits de la plaque de coloration de 1 minute à 3 minutes.**
- **Prélever une goutte de chaque tube**
- **Ajouter une goutte d'eau iodée** (en présence d'amidon une coloration violet foncé ou bleu nuit se produit).

**6. Réaliser le test à la liqueur de Fehling :**

- Pour les tubes 1 à 3, ajouter directement 1 mL de liqueur de Fehling au 5 mL de solution présent dans les tubes à essai en Pyrex.
- Chauffer le tube quelques minutes dans le bain-marie à 60°C, se munir de la pince en bois. **S'arrêter lorsque le précipité rouge brique apparaît.**
- En présence d'un sucre réducteur, il se forme un **précipité rouge brique.**