

3.2- Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie  
**L'acatalasémie, une maladie à l'origine d'un diabète**

Fiche sujet – candidat (1/3)

**Contexte**

L'acatalasémie est une maladie génétique caractérisée par l'absence ou la faible activité d'une enzyme : la catalase. Cette maladie conduit à une accumulation d'une molécule très réactive : le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) qui mène à la destruction ou au dysfonctionnement, entre autres, des cellules béta du pancréas pouvant conduire au développement d'un diabète. Une analyse a révélé des taux élevés de peroxyde d'hydrogène chez un patient X diabétique.

**On cherche à déterminer, à partir de mesures d'activité enzymatique, si l'acatalasémie est la cause de l'accumulation de peroxyde d'hydrogène pouvant conduire au développement d'un diabète chez ce patient.**

**Consignes**

**Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)**

**La stratégie adoptée consiste à** montrer, par des mesures ExAO, l'éventuelle fonctionnalité de la catalase chez un patient X atteint de diabète et présentant un excès de peroxyde d'hydrogène dans l'organisme.

*Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.*

**Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)**

**Présenter et traiter les résultats obtenus**, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

*Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production et éventuellement obtenir une ressource complémentaire.*

En exploitant la ressource complémentaire, **proposer des hypothèses quant à l'origine de l'accumulation du peroxyde d'hydrogène chez ce patient**.

*Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral*

**Conclure**, à partir de l'ensemble des données, sur la ou les causes possibles de l'accumulation de peroxyde d'hydrogène chez ce patient.

3.2- Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie  
**L'acatalasémie, une maladie à l'origine d'un diabète**

Fiche sujet – candidat (2/3)

**Protocole**

**Matériel :**

- 1 flacon étiqueté « *catalase du patient X* » ;
- 1 flacon étiqueté « *solution de peroxyde d'hydrogène : H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>* » ;
- 1 seringue ;
- 1 éprouvette de 25 mL ;
- Bioréacteur ;
- chaîne de mesure ExAO avec sonde oxymétrique étalonnée ;
- logiciel d'acquisition et sa fiche technique.

**Étapes du protocole à réaliser :**

- **réaliser** une mesure ExAO de l'évolution de la teneur en dioxygène dans une solution de peroxyde d'hydrogène seule pendant 4 minutes
- puis après ces 4 minutes, **injecter la solution de catalase** et suivre l'évolution de la teneur en dioxygène dans une solution de peroxyde d'hydrogène pendant 4 minutes.

Volume de substrat recommandé (mL)	Volume d'enzyme recommandé (mL)	Durée de la mesure (minutes)
... mL	1	8

**Sécurité (logo et signification) :**



Corrosif

Ne pas toucher directement l'eau oxygénée avec les doigts !

**Précautions de la manipulation :**



3.2- Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie  
**L'acatalasémie, une maladie à l'origine d'un diabète**

Fiche sujet – candidat (3/3)

**Ressources**

**La catalase :**

La catalase est une protéine enzymatique qui accélère la transformation d'un **substrat** : le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$ , toxique pour les cellules, en **produits** : dioxygène ( $O_2$ ) et eau ( $H_2O$ ) selon l'équation suivante :



**Les enzymes :**

Comme toutes les enzymes, la catalase est une protéine dont l'activité dépend de sa séquence en acides aminés qui dépend elle-même du génotype de l'individu.

Les réactions chimiques se produisent naturellement et spontanément mais leur cinétique (vitesse) est cependant très lente. Les enzymes catalysent (accélèrent) la cinétique de ces réactions.