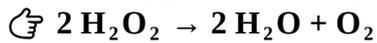


Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique

Contexte :

Le **stress oxydatif** correspond à l'accumulation dans la cellule de molécules réactives comme le **peroxyde d'hydrogène (H₂O₂)**, qui peuvent endommager les cellules et entraîner leur mort. L'organisme dispose d'enzymes protectrices, notamment la **catalase**, qui transforme le H₂O₂ en eau et dioxygène, selon l'équation :



Chez certaines personnes, un **déficit en catalase** pourrait favoriser la destruction des **cellules bêta du pancréas**, responsables de la production d'insuline, conduisant au **développement d'un diabète**.

L'objectif du TP est de **comparer l'activité de la catalase** d'un individu diabétique à celle d'un témoin, en mesurant la **quantité de dioxygène produite** lors de la dégradation du H₂O₂.

Problématique :

L'activité de la catalase est-elle réduite chez un individu diabétique, ce qui pourrait expliquer la destruction des cellules bêta du pancréas ?

Protocole expérimental détaillé

Matériel :

- Solutions contenant de la **catalase** (individu sain et diabétique),
 - **Peroxyde d'hydrogène (H₂O₂)**,
 - Chaîne d'acquisition ExAO avec **sonde à dioxygène**,
 - Bécher ou tube à essai,
 - Pipettes, seringue, chronomètre.
-

Étapes de la manipulation :

1. Préparation du dispositif :

1. Je verse dans un récipient une quantité fixe de **solution de catalase** (ex : 10 mL du témoin).
2. J'installe la **sonde à dioxygène**, connectée à l'interface ExAO, et je paramètre l'acquisition.
3. Je m'assure que la sonde est bien étalonnée et que la courbe de dioxygène est stable.

2. Déclenchement de la réaction :

4. J'injecte **rapidement 5 mL de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2)** dans la solution de catalase.
5. Je lance le **chronomètre et l'acquisition en simultané**.
6. La catalase transforme le H_2O_2 en O_2 → la concentration en dioxygène **augmente**.

3. Répétition pour la solution diabétique :

7. Je nettoie ou remplace le matériel.
 8. Je recommence la même expérience avec la **solution de catalase du sujet diabétique**.
 9. Je compare l'évolution des courbes de dioxygène produites dans les deux cas.
-

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion

Résultats attendus :

Échantillon	$[O_2]$ après 2 min	Interprétation
Catalase témoin	Élevée	Catalase active → dégradation normale du H_2O_2
Catalase diabétique	Faible ou nulle	Catalase peu ou pas active → accumulation de H_2O_2

 Le témoin montre une **production nette de dioxygène**, signe d'une activité catalasique normale.

 Le sujet diabétique montre une **production très faible ou nulle** : la catalase est déficiente.

Interprétation :

Chez le sujet diabétique, la **faible activité de la catalase** empêche l'élimination du H_2O_2 , qui **s'accumule dans les cellules**.

Cela provoque un **stress oxydatif** destructeur pour les cellules bêta du pancréas → leur disparition entraîne un **défait de production d'insuline**, et donc l'apparition du **diabète**.

Poursuite de la stratégie :

Pour aller plus loin, on pourrait :

- Tester **d'autres enzymes antioxydantes** (superoxyde dismutase, glutathion peroxydase),
 - Comparer **plusieurs échantillons** de patients diabétiques,
 - Étudier **l'état des cellules pancréatiques** par observation microscopique (lésions visibles ?).
-

Conclusion :

La **catalase joue un rôle protecteur fondamental** contre les effets du stress oxydatif.

Chez les personnes diabétiques, une **activité réduite de cette enzyme** entraîne une accumulation de H_2O_2 et la **destruction des cellules bêta pancréatiques**, conduisant à un **défaut de production d'insuline**.

Ce TP met donc en évidence un **lien possible entre déficit en catalase et apparition du diabète**, via un mécanisme cellulaire bien établi.