ECE 6 :

Une cause d'intoxication de chevaux

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

Contexte :
L'automne est une période critique pour les herbivores comme les chevaux, qui peuvent être exposés à une intoxication due à la consommation excessive de glands de chêne. Ces fruits sont riches en tannins, des molécules capables d'interférer avec diverses fonctions biologiques. Les tannins, en se liant aux protéines, notamment les enzymes digestives, pourraient perturber le processus de digestion, menant à des troubles rénaux, hépatiques et digestifs. Dans ce cadre, il est nécessaire de déterminer si ces tannins inhibent l'activité des enzymes digestives responsables de la dégradation des glucides.

Objectif de l'expérience :
L'objectif principal de cette expérience est de tester si les tannins présents dans les glands peuvent inhiber l'action de l'amylase, une enzyme clé dans la digestion des glucides chez les herbivores. Cette enzyme est responsable de la dégradation de l'amidon en maltoses. L'expérience vise à vérifier si les tannins ralentissent ou bloquent cette activité enzymatique, ce qui pourrait expliquer les troubles digestifs observés chez les chevaux intoxiqués.

Stratégie de résolution :
Pour tester l'effet des tannins sur l'amylase, la stratégie adoptée consiste à réaliser une réaction enzymatique dans des conditions contrôlées. Voici les étapes principales :

1. **Préparation des solutions :**
    - Préparer des solutions d'amylase, de substrat (amidon), et de tannins dans des tubes à essai séparés.
    - La solution d'amylase sera la solution enzymatique, et l'amidon servira de substrat pour l'enzyme.
    - Préparer également une solution de contrôle sans tannins.
2. **Réalisation des réactions :**
    - Dans chaque tube à essai, mélanger la solution d'amylase avec la solution de substrat (amidon).
    - Ajouter des tannins dans certains tubes et les laisser agir pendant 12 minutes à température optimale pour l'amylase (37°C).
    - Mesurer l'efficacité de l'amylase en testant la présence de maltoses (produits de la dégradation de l'amidon) grâce à l'eau iodée.

3. **Analyse des résultats :**
    - L’eau iodée réagit avec l’amidon, et la couleur de la solution changera en violet ou noir si l’amidon est présent. Si l’amylase a bien dégradé l’amidon en maltoses, la solution ne changera pas de couleur, car les maltoses ne réagissent pas avec l’eau iodée.
    - Comparer les résultats des tubes avec tannins et sans tannins pour observer l’effet inhibiteur des tannins sur l’amylase.

Sécurité :

- Porter des gants et des lunettes de sécurité pendant la manipulation des produits chimiques (tannins, amylase, eau iodée).
- Manipuler les réactifs avec précaution pour éviter toute contamination croisée entre les solutions.

Partie B – Présentation et interprétation des résultats ; conclusion

Résultats obtenus :
Les résultats de l'expérience peuvent être analysés de la manière suivante :

- **Tube témoin (sans tannins) :**
  La solution est claire ou légèrement teintée après ajout d'eau iodée, ce qui indique que l’amylase a bien dégradé l’amidon en maltoses, car il n’y a plus d’amidon dans la solution pour réagir avec l’eau iodée.
- **Tube avec tannins :**
  La solution devient violet ou noir après l'ajout d'eau iodée, indiquant qu'une grande partie de l’amidon est restée intacte et n'a pas été dégradée par l’amylase. Cela suggère que les tannins ont inhibé l’activité de l’amylase.

Interprétation des résultats :
Les tannins présents dans les glands semblent inhiber l’action de l’amylase. L’observation de la coloration violette indique que l'amidon n’a pas été transformé en maltoses, et donc que l’amylase n’a pas pu exercer son activité enzymatique de manière optimale. Cette inhibition pourrait expliquer pourquoi la digestion des glucides est perturbée chez les herbivores ayant consommé une grande quantité de glands de chêne.

Conclusion :
Les résultats de cette expérience montrent que les tannins peuvent effectivement bloquer l’activité de l’amylase, une enzyme digestive clé. Cette inhibition enzymatique pourrait expliquer les troubles digestifs observés chez les chevaux ayant consommé des glands. Les tannins interfèrent avec le processus de dégradation de l’amidon, ralentissant ainsi la digestion des glucides et conduisant à des problèmes rénaux et hépatiques si l'intoxication est importante.

En conclusion, cette étude met en évidence une des causes possibles des intoxications chez les chevaux, qui consomment des glands en grande quantité à l'automne. La présence de tannins dans ces fruits perturbe la digestion des glucides et peut entraîner des complications graves pour la santé des herbivores.