

Activité : CONDITIONS D'ACTION D'UNE ENZYME : L'INVERTASE.

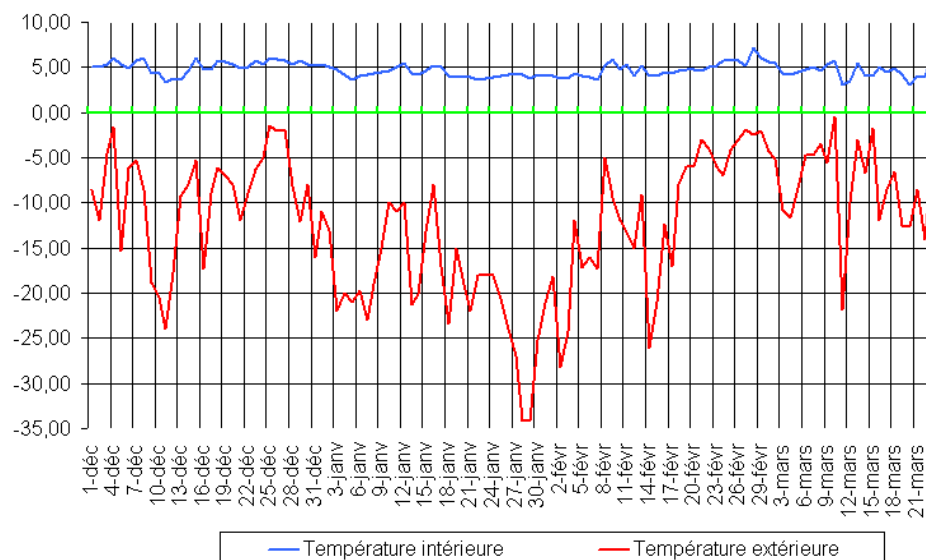
Contexte

Les abeilles transforment le saccharose constituant le nectar des fleurs en glucose et fructose formant le miel. Cette transformation est possible grâce à une enzyme, l'invertase présente en permanence dans une partie du tube digestif, le jabot. Elles réalisent cette transformation au printemps et en été. Le miel produit est stocké pour servir de ressource nutritive à l'automne et pendant l'hiver. Lors d'un hiver particulièrement froid, un jeune apiculteur décide d'alimenter, en saccharose (sucre blanc du commerce) ses abeilles qui ont épuisé le stock de miel qu'il leur avait laissé. Lors d'une visite au rucher, il est surpris de voir ses abeilles qui, bien que s'alimentant, dépérissent.

On cherche à expliquer pourquoi à l'automne et pendant l'hiver les abeilles ne peuvent pas utiliser le saccharose fourni.

Ressources

Evolution de température intérieure et extérieure d'une ruche au cours de l'hiver (Manitoba Canada) :



Régulation thermique chez l'abeille :

Les abeilles ne peuvent pas réguler par elles-mêmes leur température interne et subissent les variations de températures de l'environnement.

Cependant la vie en communauté dans des ruches leur permet de limiter ces variations.

Quand la température devient supérieure à 15°C, la ruche commence à surchauffer, les abeilles se placent aux entrées et, avec leurs ailes, ventilent l'intérieur.

Entre 5 et 10 °C, à condition d'être nourries avec du miel ou du saccharose, les abeilles font vibrer les muscles de leurs ailes et l'essaim entier produit assez de chaleur pour maintenir la température de la ruche dans des limites viables.

En dessous de 5°C, les abeilles survivent si nourries avec du miel mais meurent de faim avec leur jabot plein, si nourries de saccharose.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin de permettant de **déterminer** pourquoi les abeilles ne peuvent pas utiliser le saccharose à l'automne et pendant l'hiver.

Proposez votre stratégie en dialoguant avec le chatbot à l'adresse <https://acver.fr/abtd>



A faire uniquement sur un ordinateur du lycée



Ne pas donner votre nom mais un pseudonyme

Mettre en œuvre le protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 20 minutes)

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

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler pour vérifier votre production.

Conclure, à partir de l'ensemble des données, sur pourquoi les abeilles ne peuvent pas utiliser le saccharose à l'automne et pendant l'hiver.

Protocole

Matériel :

- **Solution A** = solution purifiée d'invertase à 35°C
- **Solution B** = solution purifiée d'invertase dans la glace
- 1 solution de saccharose placée dans la glace
- 1 solution de saccharose placée 35°C
- Becher contenant de la glace
- Liqueur de Fehling
- 9 tubes à essai + bouchons
- 1 éprouvette graduée 10mL
- 8 pipettes de 1mL
- 2 chronomètres
- Bain marie et thermomètre
- Marqueur

Afin de déterminer pourquoi les abeilles ne peuvent pas utiliser le saccharose à l'automne et pendant l'hiver.

- **Réaliser** les expériences suivantes en respectant les conditions expérimentales :

Tubes	Substrat		Solution enzymatique		Volume d'eau en mL	Température en °C
	Nature	Volume en mL	Nature	Volume en mL		
1	saccharose	5	A	1	0	35
2	saccharose	5	B	1	0	dans la glace
3	saccharose	5			1	35

- **Réaliser** un test à la liqueur de Fehling pour chacun des tubes à t=0 et t=10 minutes en respectant le principe suivant :

Mélange	Chauffage	Résultat
1 mL de liqueur de Fehling + 2 mL de solution à tester	Bain-marie à 60°C pendant 3 minutes	En présence d'un glucide réducteur (glucose ou fructose), il se forme un précipité rouge brique.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats

Sécurité**Précautions de la manipulation :**

- agiter les tubes pour les homogénéiser à T=0, puis avant chaque prélèvement
- injecter l'enzyme au dernier moment

