

TP n° 17 : Stockage et libération du glucose dans l'organisme

- **Objectif de connaissance :**
 - On cherche à savoir où le glucose est stocké dans l'organisme et quel(s) organe(s) ont la capacité de libérer du glucose dans le sang.
- **Objectifs méthodologiques :**
 - Concevoir un protocole et énoncer une conséquence vérifiable.
 - Réaliser une manipulation d'après un protocole.
 - Adopter une démarche explicative.
- **Travail à réaliser :**
 - Partie 1 : Stockage du glucose dans l'organisme**
 - Montrer que suite à une prise alimentaire, le glucose est stocké. Vous identifierez les différentes formes de stockage ainsi que les organes capables d'effectuer la mise en réserve du glucose.
 - Partie 2 : Libération du glucose dans l'organisme**

Mise en situation et recherche à mener

Le glycogène est une forme de stockage du glucose rapidement mobilisable. Ces réserves sont situées dans le foie et les muscles.

On cherche à établir quel(s) organe(s), foie et/ou muscle ont la capacité de libérer du glucose dans le sang.

Ressources

Document 1 : Texte historique de Claude Bernard

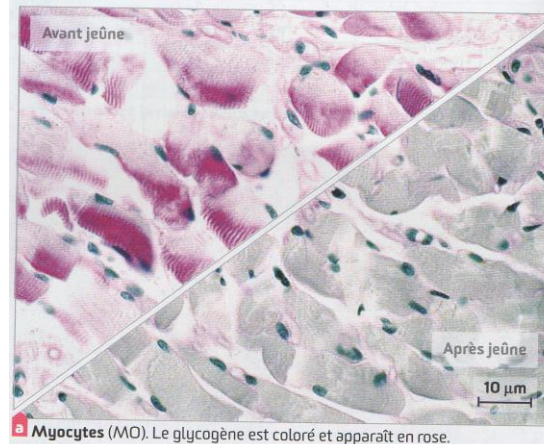
Claude Bernard relate les résultats de l'expérience dite du «foie lavé», dans laquelle il a fait passer dans un foie encore chaud (aussitôt après la mort de l'animal), un courant d'eau injecté avec force par les vaisseaux hépatiques :

«Alors le foie fut enlevé et soustrait à l'action du courant d'eau et je m'assurai que son tissu était bien lavé puisqu'il ne renfermait plus de matière sucrée [...] et en revenant vingt-quatre heures après, je constatai que cet organe bien lavé de son sang, que j'avais laissé la veille complètement privé de son sucre, s'en trouvait alors pourvu très abondamment. [...] Cette expérience prouve clairement que, dans un foie frais à l'état physiologique, c'est-à-dire en fonction, il y a deux substances à savoir: 1°) le sucre très soluble dans l'eau et qui est emporté avec le sang par le lavage; 2°) une autre matière assez peu soluble dans l'eau [...]. C'est cette dernière substance qui, dans le foie abandonné à lui-même, se change peu à peu en sucre. Il faut chercher à isoler cette matière hépatique qui préexiste au sucre, savoir comment elle se sécrète dans le foie, et comment ensuite elle subit les transformations successives qui la changent en sucre.»

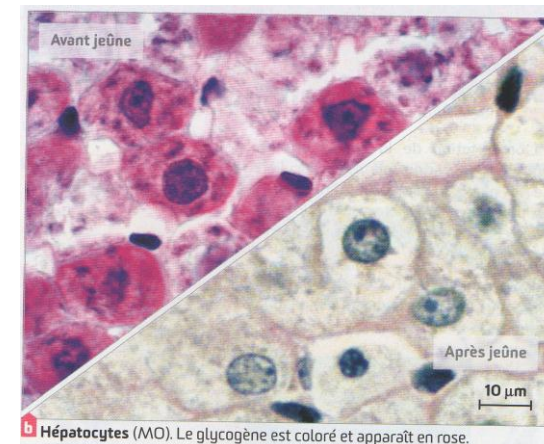
Claude Bernard, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 1855

Document 2 : Jeûne et mobilisation du glucose

La présence de glycogène dans les hépatocytes et les myocytes a été testée suite à un jeûne de courte durée.



a Myocytes (MO). Le glycogène est coloré et apparaît en rose.

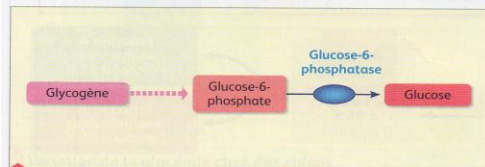


b Hépatocytes (MO). Le glycogène est coloré et apparaît en rose.

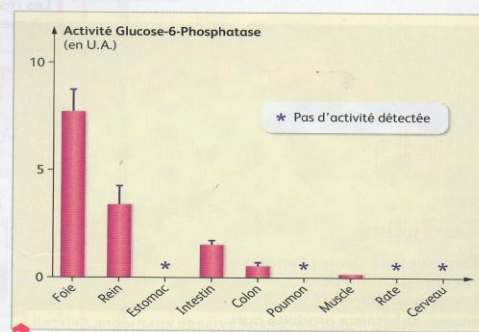
Document 3 : Equipement enzymatique et libération du glucose

► L'hydrolyse du glycogène conduit à la libération de glucose-6-phosphate qui, contrairement au glucose, ne peut traverser les membranes plasmiques des cellules pour passer dans le sang. La conversion du glucose-6-phosphate en glucose nécessite l'intervention d'une enzyme la glucose-6-phosphatase.

► La présence d'une activité glucose-6-phosphatase a été mesurée dans divers organes d'un jeune rat.



a Du glycogène au glucose.



b Activité glucose-6-phosphatase mesurée dans différents organes d'un jeune rat.

Matériels disponibles :

- Organes : foie et muscle
- Matériel courant : - de laboratoire : verrerie, passoire...
 - D'observation (microscope, loupe binoculaire ...)
 - De mesure et d'expérimentation (balance, EXAO ...)
 - informatique
- Bandelette glucotest

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

Proposer une démarche expérimentale simple permettant de tester la capacité du foie et du muscle à libérer du glucose dans le sang. Indiquer les résultats attendus selon que le muscle et le foie sont capables ou non de libérer du glucose.

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

Mettre en œuvre le protocole fourni afin de tester la capacité du foie et du muscle à libérer du glucose.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Présenter, sous la forme de votre choix, les résultats obtenus.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats expérimentaux afin d'indiquer le rôle éventuellement joué par les organes testés lors d'une hypoglycémie.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel**Matériels disponibles :**

- Un morceau de foie
- Un morceau de muscle
- Coupelles, scalpel, pince
- Passoire
- 2 béchers
- 2 agitateurs en verre
- Eau distillée
- Bandelette test glucose

Protocole expérimental :

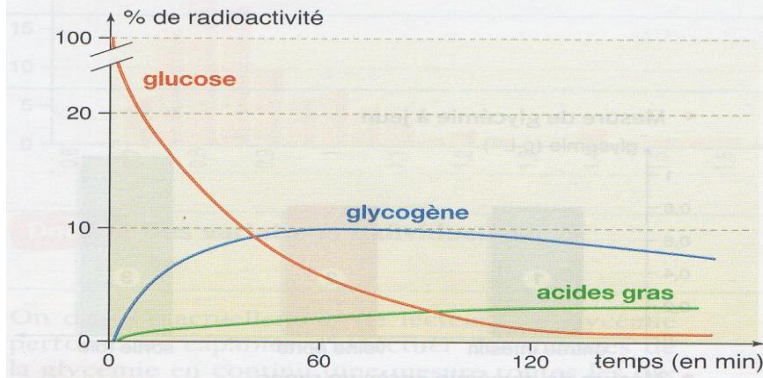
- **Découper** les morceaux de foie et de muscle en morceaux d'environ 1 cm de côté.
- **Laver** séparément et soigneusement sous le robinet les morceaux de foie et de muscle dans le but d'éliminer le plus de sang possible, donc tout le glucose présent.
- **Placer** les morceaux séparément dans un bécher, les **recouvrir** avec de l'eau distillée et **pratiquer** pour chacun un test de la présence de glucose.
- **Laisser** les morceaux de foie et de muscle tremper dans l'eau du bécher pendant 20 minutes en agitant légèrement de temps en temps le contenu du bécher.
- **Réaliser** un test glucose.

Document 1 : Mise en évidence du stockage du glucose

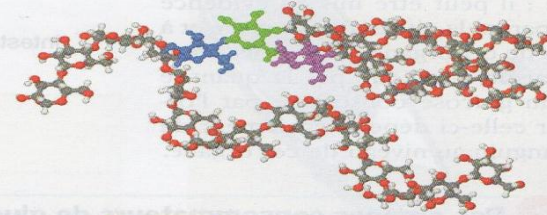
■ PROTOCOLE

On injecte à des souris du glucose radioactif (contenant du ¹⁴C) puis, dans les heures suivantes, on analyse différentes molécules (dont les acides gras et le glycogène) pour rechercher le devenir de cette radioactivité. Les résultats sont présentés par le graphique ci-dessous.

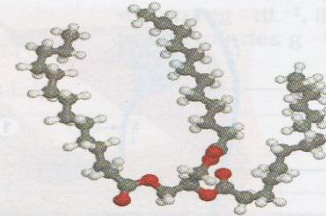
■ RÉSULTATS



■ MODÈLES MOLÉCULAIRES



Molécule de **glycogène**. 3 sous-unités de glucose sont colorées en violet, vert et bleu.



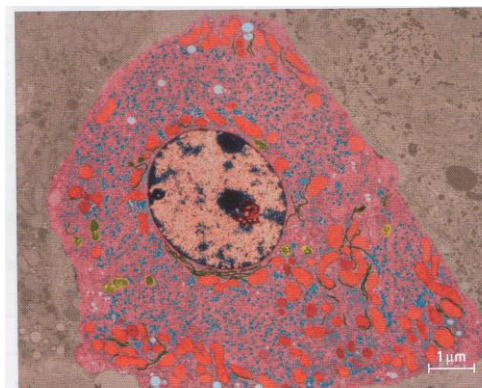
Molécule de **triglycéride** avec 3 chaînes d'**acides gras** (molécule synthétisée par le foie et le tissu adipeux à partir de glucose).

Document 2 : Devenir du glucose alimentaire

En faisant ingérer du glucose marqué radioactivement à des patients, on peut suivre son devenir après son absorption au niveau des intestins.

Organes / tissus	Radioactivité (%)
Foie	55
Muscles squelettiques	18
Tissu adipeux	11
Sang et lymphes	5

a Répartition de la radioactivité après ingestion de glucose radioactif.



b Hépatocyte (MET, fausses couleurs). Les réserves de glycogène sont colorées en bleu.



c Adipocyte (MET, fausses couleurs). Les réserves de **triglycérides** sont colorées en jaune.