TP1: LES RÉSERVES DE GLUCOSE DANS L'ORGANISME

Le thème précédent (T3B-2) a montré que les **cellules musculaires** nécessitaient pour leur contraction une grande quantité d'énergie sous forme d'**ATP**, obtenue par oxydation de métabolites énergétiques comme le **glucose**.
Le tableau ci-contre montre la relation entre la puissance de l'effort et le glucose utilisé par l'organisme. Par exemple, un cycliste d'un niveau interrégional peut maintenir un effort d'une puissance de 250 W pendant 20 à 30 mn. Ses besoins en glucose sont donc importants. Or, la **glycémie** qui correspond à la concentration sanguine du glucose n'est que d'environ **1g.L^{-1}** de sang (entre 0,8 et 1,2 g.L^{-1}). En dehors des apports alimentaires qui eux sont discontinu, certains organes sont capables de faire des réserves glucidiques et de les mobiliser de manière continue en cas de besoin.

Puissance de l'effort (W)	Glucose utilisé (g.min^{-1})	Dioxygène consommé (L.min^{-1})
50	1,09	0,88
100	1,88	1,50
150	2,66	2,13
200	3,44	2,75
250	4,22	3,38

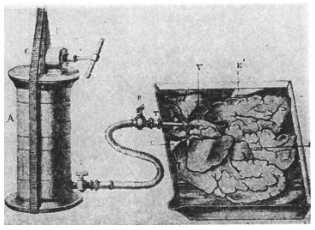
On cherche à connaître les organes qui interviennent dans le stockage (et le déstockage) **du glucose.**

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE : LES EXPÉRIENCES HISTORIQUES DE CLAUDE BERNARD

(1813 – 1878 – Médecin physiologiste français)

L'expérience du foie lavé (photo ci-contre)

« *J'ai choisi un chien adulte, vigoureux et bien portant qui depuis plusieurs jours était nourri de viande ; je le sacrifiai 7 heures après un repas copieux composé exclusivement de tête de mouton cuite.*
*Aussitôt, le foie fut enlevé, et cet organe soumis à un lavage continu par la veine porte (*voir document 1) […]. *Je laissai ce foie soumis à un lavage continu pendant 40 minutes ; j'avais constaté au début de l'expérience que l'eau colorée en rouge qui jaillissait par les veines sus-hépatiques était sucrée* ; je constatais en fin d'expérience que l'eau, parfaitement incolore qui sortait ne renfermait plus aucune trace de sucre** […].
J'abandonnai dans un vase ce foie à température ambiante et, revenu 24 heures après, je constatai que cet organe que j'avais laissé la veille complètement vide de sucre s'en trouvait pourvu abondamment. »



*****Claude Bernard traite les sangs recueillis par le tartrate cupropotassique (aujourd'hui appelé liqueur de Fehling).

Extrait des « *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine* (1855).

MANIPULER : REPRODUIRE UNE EXPÉRIENCE HISTORIQUE

- À l'aide du matériel fourni, **proposer un protocole** pour reproduire l'expérience historique de Claude Bernard afin de montrer que le **foie** est un organe de stockage du glucose mais pas le **muscle**.
Par « organe stockage » on entend un organe capable de faire des réserves de glucose mais également de remettre ce glucose en circulation.

- **Réalisez la manipulation proposée** sur votre fiche protocole **:**
"L'EXPERIENCE DU FOIE LAVE"
- **Récapitulez vos résultats** sous une forme judicieuse

MATÉRIEL
Foie frais – muscle frais
Bécher – spatule – passoire – ciseaux/couteau
Bandelettes-test (*Glucotest*)
eau distillée

MANIPULER : RÉALISER UNE PRÉRATION MICROSCOPIQUE pour observer le vivant

- **Réalisez la manipulation proposée** sur votre fiche protocole**:**
"OBSERVATION DU GLYCOGENE AU MICROSCOPE OPTIQUE "
- **Récapitulez vos résultats** sous une forme judicieuse

MATÉRIEL
Foie frais
Microscope – lame – lamelles
Spatule/scalpel
Eau iodée

UTILISER UN LOGICIEL DE VISUALISATION DE MOLÉCULES EN 3D : RASTOP

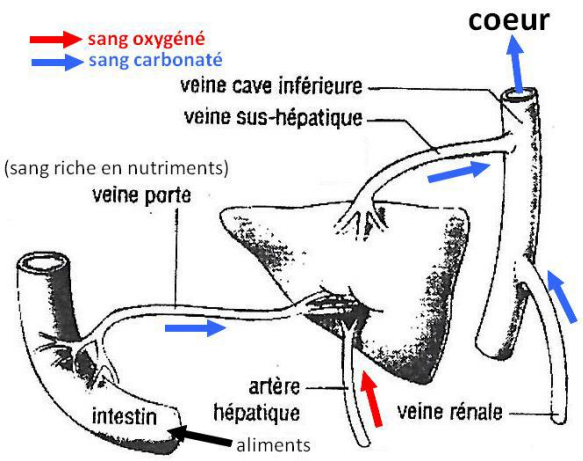
Ouvrir le logiciel RASTOP.
Charger le fichier « *glycogene.pdb* ».
Utiliser les fonctionnalités du logiciel pour mettre en évidence une molécule de glucose afin de **décrire** une molécule de glycogène.

MATÉRIEL
Rastop
Fichier *glycogene.pdb*

RAISONNER : RÉPONDRE À LA PROBLÉMATIQUE

Quels sont les organes qui participent à la gestion des réserves en glucose et sous quelle forme le glucose s'y trouve-t-il ?

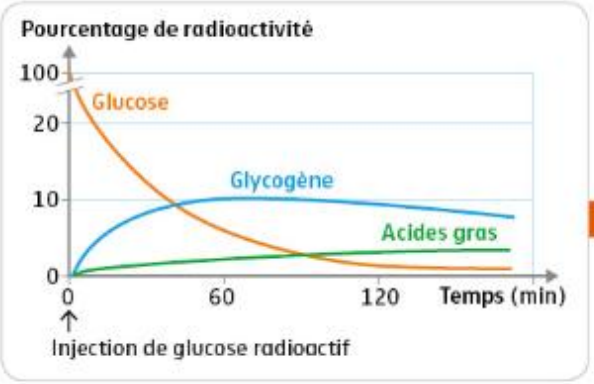
Document 1 : Le système porte hépatique



le foie est connecté à la circulation de façon particulière. En plus de l'apport de sang oxygéné par une artère hépatique, il est connecté à la **veine porte hépatique** : c'est une veine qui connecte l'intestin au foie, avant de retourner vers le coeur

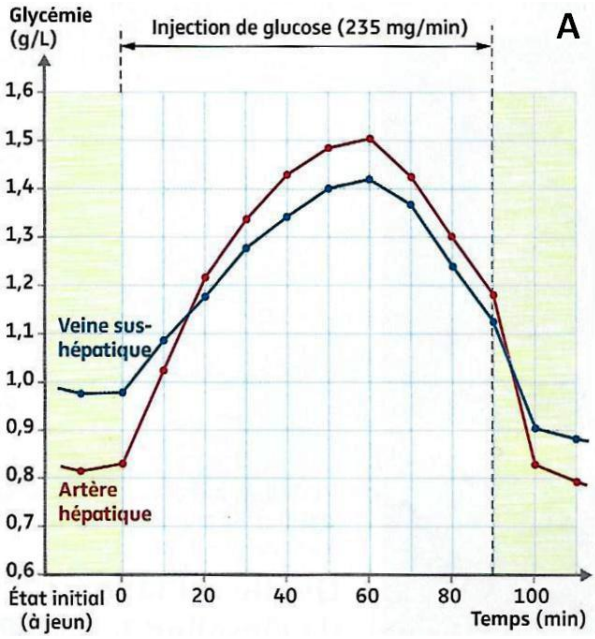
Organes/tissus	Radioactivité (%)
Foie	55
Muscles squelettiques	18
Tissu adipeux	11
Sang et lymphe	5

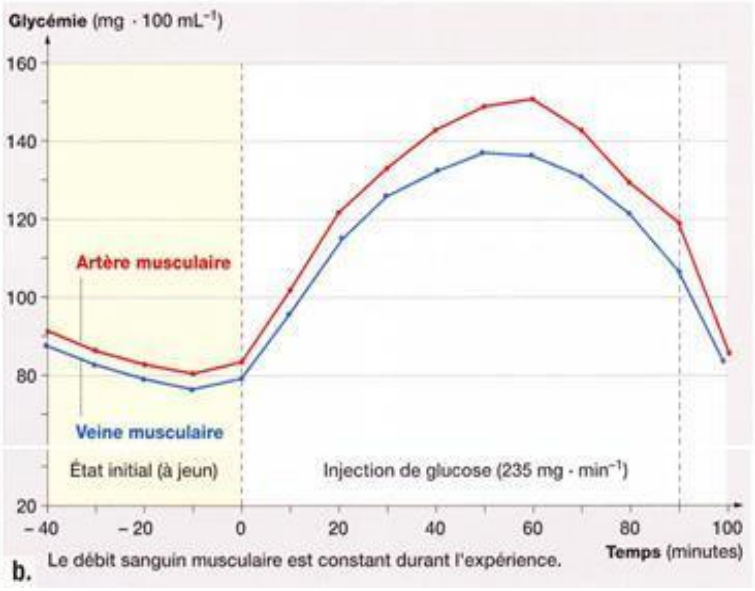
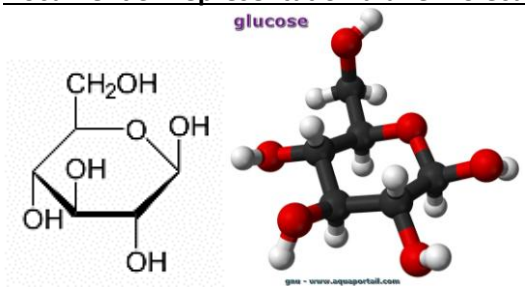
1 Répartition de la radioactivité après ingestion de glucose radioactif ($C^*_6H_{12}O_6$) par des patients.



2 Mesure du pourcentage de radioactivité de différentes molécule après injection de gluco radioactif ($C^*_6H_{12}O_6$) à des souris.

Document 2 : Évolution de la glycémie dans les artères et les veines du foie (A) **et du muscle** (B) **lors d'une injection de glucose à jeun**.





Document 3: Représentation d'une molécule de glucose