


**A la suite de la digestion les glucides ingérés ( polyholosides et hétérosides) sont transformés en glucides simples (oses) comme le glucose.**

**Quel est le devenir de ces molécules de glucose?**

### **1. Une histoire de pain au chocolat**

Monsieur DUDIABAITE est de bonne humeur son analyse de sang lui a paru bonne, il a une petite faim et il décide de manger un maxi gros pain au chocolat à **La Mie Caline**

Valeur nutritionnelle pour 1 unité	
Calories (kcal) : 376	
Protides (g) : 6,7	
Lipides (g) : 19,9	
Glucides (g) : 42,3	
Autres informations : Sodium (mg) : 325,5	

Et puis après avoir mangé son maxi gros pain au chocolat, il a très peur. Il vient de réaliser la chose suivante sachant que son pain au chocolat a été fait avec tout ce sucre ; Il fait mentalement le calcul suivant:

une fois digéré, les 42,3 grammes seront devenus du glucose, qui va passer dans mon sang , sachant que j'ai environ 7 litres de sang, il va donc y avoir 42,3 grammes de sucre qui vont s'ajouter à mes  $7 \times 0,99 = 6.93$  g soit environ 49 grammes au total, donc ma glycémie qui était bonne va passer à **7 grammes par litre!**

### **2. -Le coma hyperglycémique.**

Le coma hyperglycémique est plus souvent appelé acidocétosique dans le milieu médical. Il s'observe pour des glycémies élevées supérieures à 3g/l avec présence de corps cétoniques dans les urines.

Le coma hyperglycémique réclame un traitement d'urgence dès le diagnostic posé. Avec moins de 10% de décès, le pronostic de ce coma est devenu meilleur grâce aux progrès de la réanimation.

Est tu de l'avis de M. Monsieur DUDIABAITE ? As tu une explication à lui proposer!

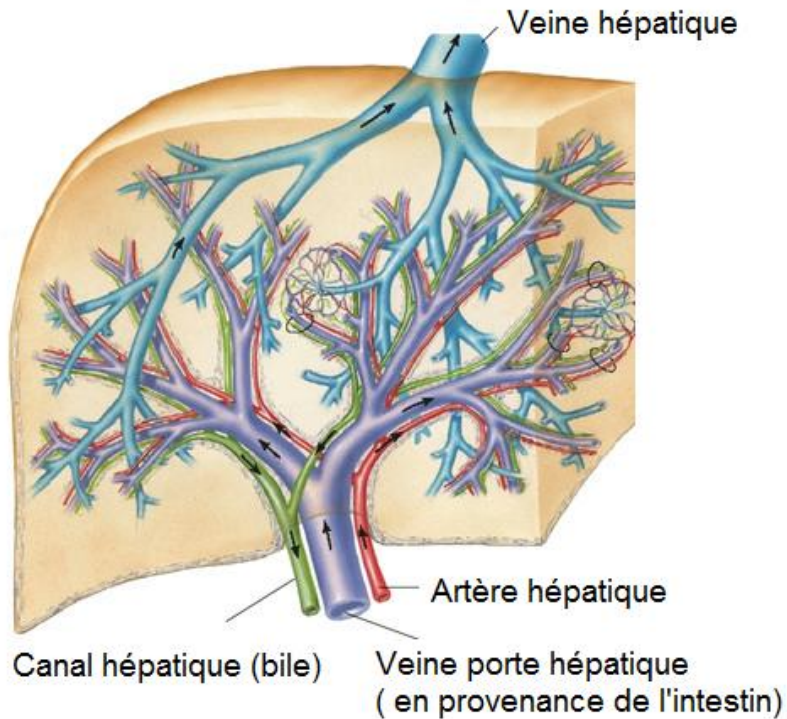
**3. Répartition du Glucose dans l'organisme après ingestion de Glucose marqué au Carbone 14.**

Organe/Tissu	Foie	Liquides extracellulaires	Muscle	Tissu adipeux
Glucose marqué (g)	55	5	18	11

**4. Taux de glucose sanguin dans les vaisseaux irriguant le foie en fonction du régime alimentaire.**

Glycémie (mmoles.L <sup>-1</sup> )	Artère hépatique	Veine porte hépatique	Veine hépatique
Après un jeûne	5,5	3,9	5,5
Après un repas riche en glucides	5,5	13,9	5,5

**5. Circulation au niveau du foie.**



Circulation au niveau du foie

v

Analyse ces tableaux et propose une explication.

## 6. Réalise l'expérience du foie lavé:

### Protocole:

- Débarrasser de toute trace de sang 20 grammes de foie et de rognon en lavant sous l'eau du robinet.
- Découper l'échantillon en morceaux d'environ 2cm<sup>3</sup>.
- Placer les morceaux dans un bécher, recouvrir d'eau distillée, agiter légèrement puis rechercher la présence de glucose dans l'eau (la réaction est positive avec le foie).
- Relaver à nouveau les morceaux en les plaçant dans une passoire sous le robinet pendant 5 min, puis rechercher le glucose : la recherche doit être négative, sinon, relaver.
- Replacer les morceaux dans un bécher propre et recouvrir d'eau distillée ; abandonner l'ensemble à la température ambiante pendant 20 minutes environ.
- Rechercher à nouveau la présence de glucose.

### Matériel indispensable :

rognon et foie frais ( porc, souris, lapin....),  
glucotest ou liqueur de Fehling, eau distillée,  
ciseaux, bécher, passoire.

### Trucs, astuces et remarques :

Pour diminuer le coût de la manipulation, on peut couper les bandelettes test en deux dans le sens de la longueur.

L'utilisation d'un lecteur de bandelettes de glycémie permet d'obtenir des valeurs chiffrées de la glycémie et de construire une courbe représentant la concentration en glucose en fonction du temps.

Propose une explication

## 7. L'expérience historique du foie lavé.

En 1855, Claude Bernard réalise une expérience demeurée célèbre.

Il décrit cette expérience dite du foie lavé en ces termes :

«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 de tripes.

Aussitôt, le foie fut enlevé, et cet organe fut soumis à un lavage continu par la veine porte...

... Je laissai ce foie soumis à ce lavage continu pendant quarante minutes ; j'avais constaté au début de l'expérience que l'eau colorée en rouge qui jaillissait par les veines hépatiques était sucrée ; je constatai 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 très abondamment ».

Claude Bernard conclut ainsi :

« Cette expérience prouve que dans un foie frais à l'état physiologique, c'est-à-dire en fonction, il y a deux substances :

- le sucre, très soluble dans l'eau, emporté par lavage ;
- une autre matière, assez peu soluble dans l'eau; c'est cette dernière substance qui, dans le foie abandonné à lui-même, se changea peu à peu en sucre ».

Claude Bernard appelle cette substance la « matière glycogène ».

## 8. Observer les cellules du foie

Le glycogène est une macromolécule, un polymère de glucose, présent chez de nombreux animaux et chez les champignons. Il constitue une forme de stockage du glucose. La structure moléculaire du glycogène est proche de celle de l'amidon, forme de stockage du glucose rencontrée chez les végétaux chlorophylliens. L'iode se fixe aux polymères du glucose en formant un complexe coloré. Avec l'amidon le complexe est bleu violacé tandis qu'avec le glycogène, il est brun acajou.

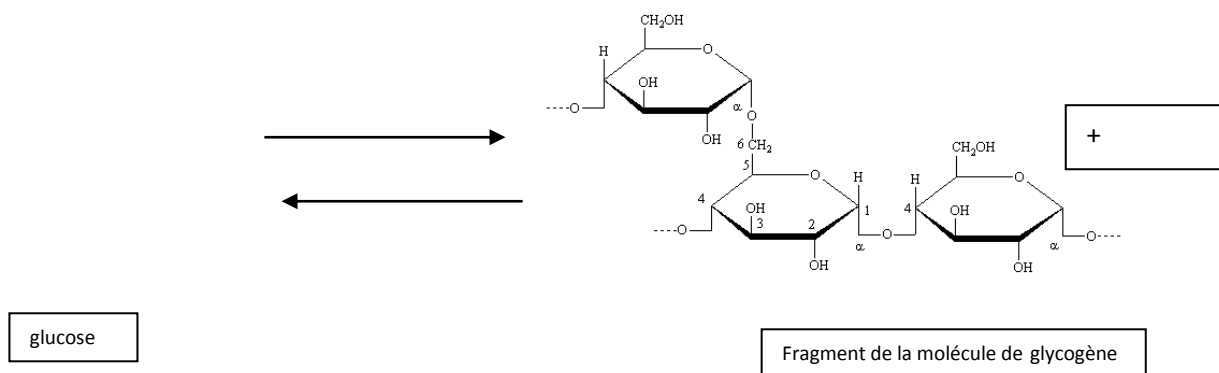
### Protocole expérimental :

1. Inciser ou couper un petit morceau de foie et gratter avec le scalpel la surface de la section de façon à déposer sur une lame un échantillon de la taille d'une tête d'allumette.
2. Etaler et dissocier au maximum l'échantillon avec le scalpel pour séparer les cellules.
3. Recouvrir d'une goutte d'eau iodée. Laisser agir de une à plusieurs minutes.
4. Déposer une goutte de glycérine (glycérol) et bien mélanger avec la pointe du scalpel. Le glycérol évite l'évaporation du milieu de montage. Si vous ne mettez pas de glycérol, la durée d'observation sera brève.
5. Poser une lamelle sur l'échantillon.
6. Utiliser du papier essuie-tout pour presser sur la lamelle en effectuant quelques mouvements latéraux de façon à dissocier les cellules (attention à ne pas casser la lamelle).
7. Si nécessaire, essuyer la surface de la lamelle.
8. Observer au microscope à faible grossissement pour rechercher les régions de la préparation où les cellules sont dissociées et suffisamment colorées. Si ce n'est pas le cas, refaire la manipulation.
9. schématiser les cellules ou prendre une photo.

Résume les informations apportées par ces observations.

**9. Documents complémentaires :**

Complète l'équation en notant la formule du glucose, équilibre. Sur les flèches, note glycogénolyse et glycogénogenèse.



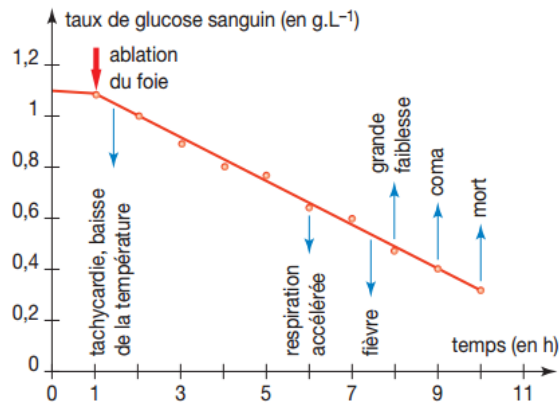
Quelle information supplémentaire donne le document ci-dessus ?

**10. Teneur en Glycogène hépatique d'un sujet soumis à différents régimes alimentaires.**

Alimentation	Normale	Jeûne						Riche en glucides	
		0	1	2	3	4	5	6	7
Teneur en Glycogène (g/kg de foie)	54,5	40,7	20,1	10,7	4,2	3,8	3,8	78,9	80,2

Quelles informations supplémentaires apportent ces documents ?

## 11. Expérience d'ablation du foie chez le chien.



Un chien ayant subi l'ablation du foie ne survit que quelques heures. Parmi les troubles qui précèdent la mort, on note que l'animal tombe dans le coma : c'est la conséquence d'une souffrance des cellules nerveuses cérébrales qui ne sont plus alimentées suffisamment en glucose car la glycémie « s'effondre » (hypoglycémie). Si on pratique alors une perfusion de glucose, l'animal sort du coma en quelques minutes et retrouve un pouls et une respiration normaux.

Ce rétablissement n'est que temporaire et la survie ne peut être ainsi prolongée que de 18 à 24 heures : le foie assure en effet d'autres fonctions vitales.

Analyse cette expérience

## 12. les dernières informations.

- On estime que la réserve de glycogène hépatique représente 80 à 100 g, celle de glycogène musculaire de 300 à 500 g.
- Une consommation excessive de sucres conduit à l'obésité, c'est-à-dire à un développement excessif de tissu adipeux.
- Chez l'animal, l'injection de glucose marqué par un atome de carbone radioactif est suivie d'un stockage de lipides radioactifs dans le tissu adipeux, d'un stockage de glycogène radioactif dans le foie et les muscles.

Précise pourquoi les scientifiques disent que le foie constitue une réserve publique, et les muscles une réserve privée

Bilan: Donne une réponse aussi complète que possible à la problématique initiale.

Question facultative.

Il peut sembler étonnant que la cellule dépense de l'énergie pour transformer son glucose en glycogène, et en redépense à nouveau pour transformer son glycogène en glucose ( cela ne semble pas très économique en ces temps où l'on ne parle que d'économie d'énergie.

La pression osmotique est une force déterminée par une différence de concentration entre deux solutions situées de part et d'autre d'une membrane cellulaire. Les forces osmotiques favorisent la diffusion des substances à travers la membrane, le solvant passant de la solution la moins concentrée vers la solution la plus concentrée.

La valeur de la pression osmotique est donnée par la formule: