

### Activité 1 : Glycémie, facteur biologique constant

#### ❖ Glycémie, Définition et généralités

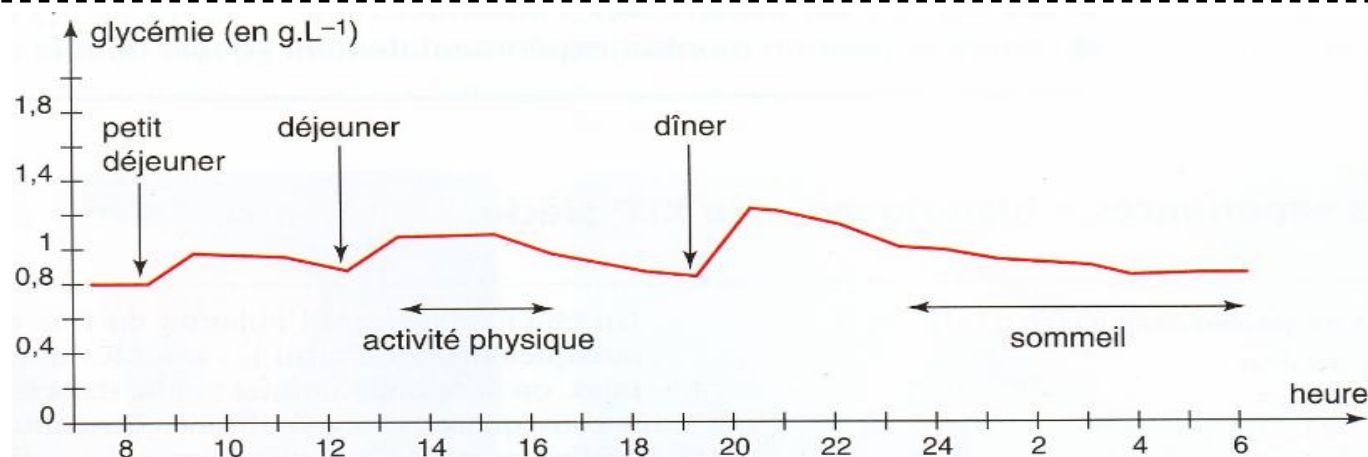
La Glycémie est le taux de glucose dans le sang, elle est mesurée habituellement dans un échantillon de sang prélevé chez un sujet à jeun. Le médecin considère que cette glycémie est normale lorsqu'elle est comprise entre 0,65 et 1,10 gramme de glucose par litre de plasma.

La glycémie est mesurée par un appareil numérique : le Glucomètre.

Selon les critères de l'OMS (Organisation mondiale de la santé), il y a diabète quand la glycémie à jeun est supérieure ou égale à au moins deux reprises à 1,26 g/l. On parle d'une hyperglycémie, ces personnes diabétiques peuvent avoir des valeurs très basses en dessous de 0,45 g/l, On parle dans ce cas d'une hypoglycémie.

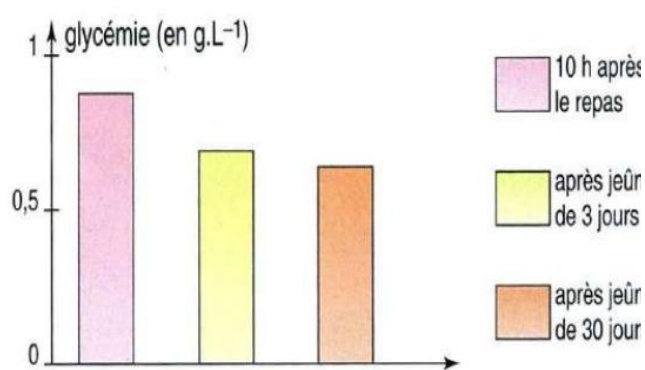


#### ❖ Variation de la glycémie au cours des repas

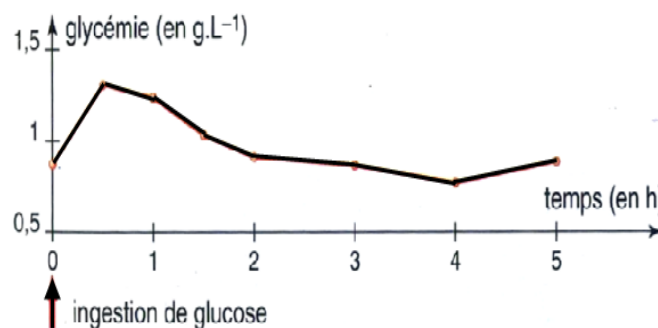


Doc 1 : variation de la glycémie chez une personne normale pendant 24 heures

#### ❖ La mise en évidence de la constance de la glycémie



Doc 2 : variation de la glycémie chez un sujet maintenu en jeûne prolongé



Doc 3 : variation de la glycémie suite à l'absorption de 75 g de glucose par un homme normal

1- **Définir** en quelques mots les termes suivants :

Glycémie + Glucomètre + Diabète + Hyperglycémie + Hypoglycémie

2- **Qu'elle est** la valeur moyenne de la glycémie chez une personne non diabétique ?

3- **Analyser et interpréter** les résultats de doc1

4- **Analyser** les documents 3 et 4, que pouvez-vous en déduire ?

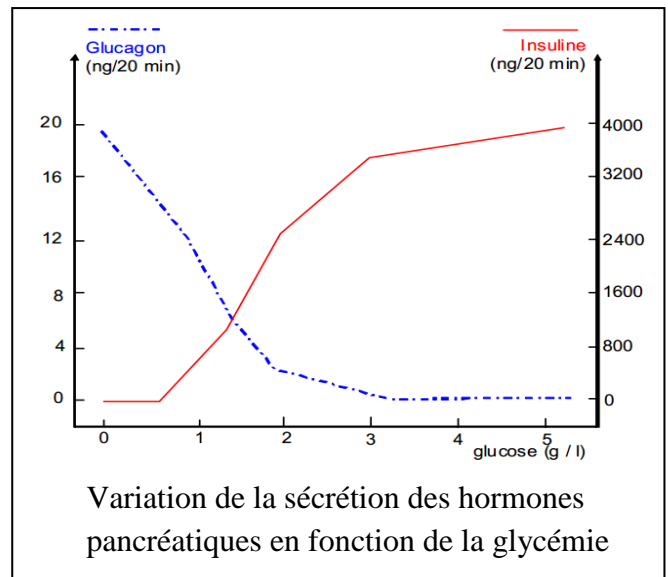
**Le meilleur moyen de rester en bonne santé, c'est de manger ce que vous ne voulez pas manger, de boire ce que vous ne voulez pas boire, et de faire des choses que vous n'aimez pas faire.**

## Activité 2 : Rôle de la concentration du glucose dans le déclenchement des sécrétions pancréatiques

Dans l'objectif de mettre en évidence le facteur responsable de la sécrétion des hormones pancréatique, on propose cette expérience.

Les cellules des ilots de Langerhans sont isolées et mises dans une solution physiologique dont on fait varier la concentration du glucose (la glycémie).

La concentration des deux hormones pancréatiques est ainsi mesurée dans des concentrations de glucose définies, les résultats sont représentés sur le graphique ci-contre



### 1-Analyser ces résultats, que pouvez-vous en déduire?

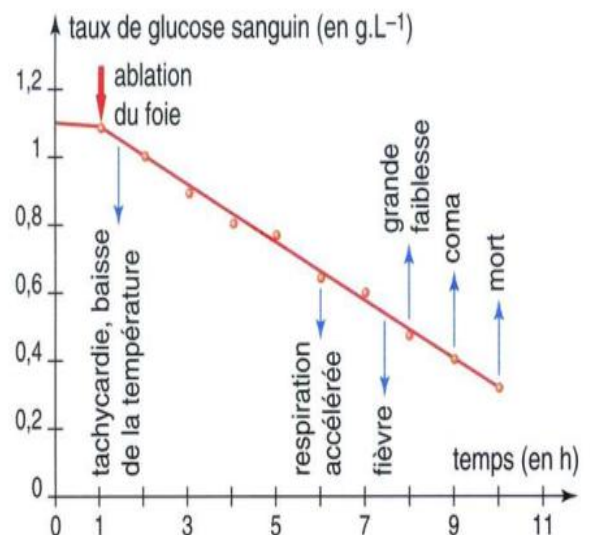
## Activité 3 : Le foie, organe de stockage de glucose

Au cours d'une journée, l'apport en glucides (repas, boissons sucrées) est irrégulier, ainsi leur consommation par les tissus (effort musculaire, travail cérébral, lutte contre le froid ou le chaud). Pourtant, la glycémie ne varie que dans un intervalle bien défini. Il faut donc concevoir un mécanisme de régulation qui permet à l'organisme de stocker le glucose à la suite de son absorption intestinale, mais également de le libérer dans la circulation générale en fonction des besoins cellulaires.

Pour mettre en évidence la relation entre le foie et la glycémie, une ablation de foie est nécessaire, puis on mesure la variation de la glycémie. Les résultats sont représentés sur le graphique ci-contre.

l'ablation du foie (hépatectomie) chez un chien provoquait une chute rapide de la glycémie qui s'accompagnait de troubles fonctionnels importants (tachycardie, baisse de la température, hypertension) conduisant au coma.

Si on pratique alors une perfusion de glucose, l'animal sort du coma en quelques minutes. Ce rétablissement n'est que temporaire, et la survie ne peut être ainsi prolongée que de 18 à 24 heures.



Doc1 : l'expérience de l'ablation du foie chez un chien

**Ceux qui ne trouvent pas un peu de temps chaque jour pour leur santé devront sacrifier beaucoup de temps un jour pour leur maladie.**

**Sébastien Kneipp**

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 7h 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 40 min ; 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 :

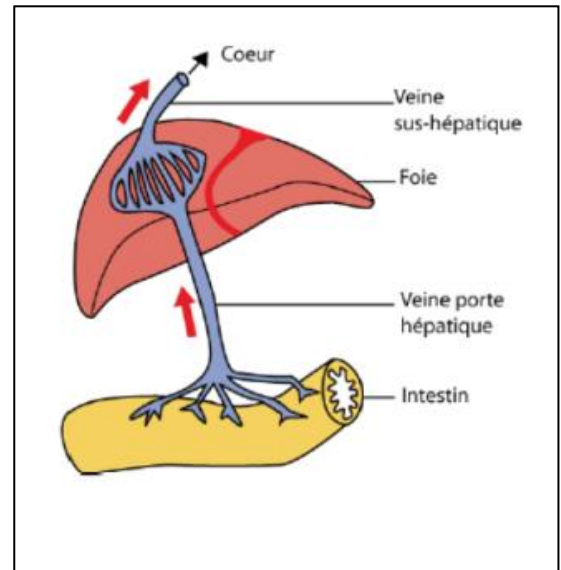
- Le sucre, très soluble dans l'eau, emporté par lavage ;
- Une autre matière, assez peu soluble dans l'eau ; c'est cette dernière substance qui, dans le foie abandonné à lui-même, se change peu à peu en sucre ». Claude Bernard appelle cette substance «**le glycogène**».

### Doc 2: Expérience historique du foie lavé

Claude Bernard a l'idée de comparer le taux de glucose en amont et en aval du foie en mesurant la glycémie dans la veine porte hépatique (en amont), qui amène au foie le sang en provenance de l'intestin, et dans la veine sus-hépatique (en aval) qui permet au sang de rejoindre la circulation générale.

Les résultats sont représentés sur le tableau ci-dessous :

	Glycémie en g/l	
	Veine porte hépatique	Veine sus hépatique
Après une période de jeûne de quelques heures	0.85	0.9 à 1.05
Après un repas	2.5 ou plus	0.9 à 1.2



### Doc 3: Mesure de la glycémie à l'entrée et à la sortie du foie

- 1- D'après l'**analyse** des résultats de l'expérience du doc1, que pouvez-vous en déduire ?
- 2- **Analyser** et **interpréter** les résultats obtenus (doc 3).
- 3- A partir des documents précédents **déduire** le rôle du foie dans la constance de la glycémie.

**N.B :**

- **Le foie peut stocker le glucose sous forme de lipides**
- Le foie est le seul organe capable de libérer du glucose dans le sang

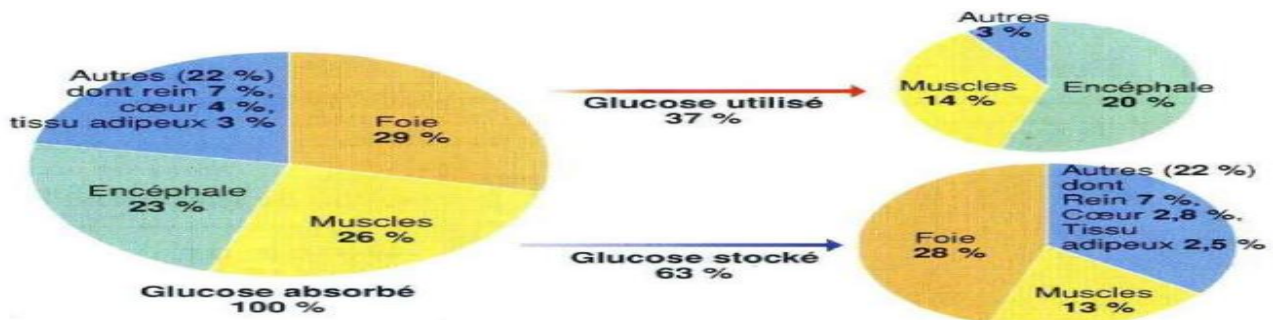
Le foie est aussi capable de synthétiser du glucose à partir de substances non glucidiques (ex : acides gras et glycérol provenant du tissu adipeux, acides aminés du foie...). Ce processus s'appelle **la néoglucogenèse**.

### Activité 4 : La mise en réserve du glucose dans l'organisme

Pour mettre en évidence le devenir du glucose fourni par les repas, on propose de réaliser l'expérience suivante :

On injecte dans le sang d'un animal une solution de glucose radioactif, et on poursuit le taux de radioactivité dans les différents organes de l'animal.

Les résultats sont représentés dans le graphique ci-dessous



1- Analyser ces résultats, quel est l'organe qui stocke le plus le glucose ?

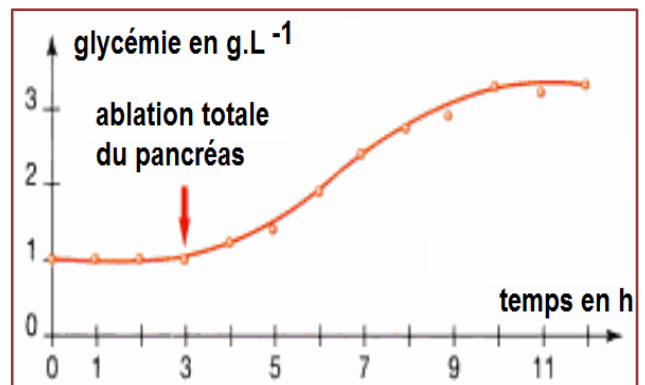
**Doc 4 :** Devenir du glucose ingéré au bout de 5 heures en pourcentage du glucose absorbé

### Activité 5 : Le pancréas et son rôle dans la régulation de la glycémie

Les hépatocytes, s'ils sont capables de stocker le glucose, ne sont pourtant pas responsables à eux seuls du moment où a lieu la redistribution. Un autre organe est impliqué dans ce phénomène : le pancréas. C'est une glande aplatie, localisée en dessous de l'estomac.

En 1889, Oskar Minkowski et Josef Von Mering sont les premiers à pratiquer l'ablation du pancréas (pancréatectomie) chez le Chien. Immédiatement, ils constatent l'apparition de deux types de troubles: des troubles digestifs dus à l'absence de suc pancréatique (dont le rôle dans la digestion des aliments est très important)

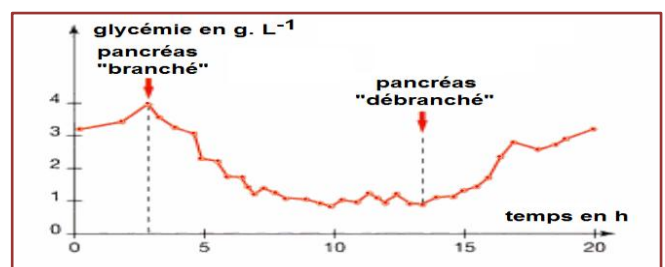
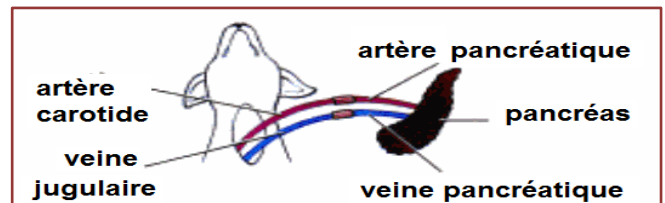
Une augmentation rapide et importante de la glycémie qui conduit à la mort de l'animal au bout de plusieurs jours.



**Doc 1 :** expérience de l'ablation du pancréas

on réalise une pancréatectomie chez un chien de manière à provoquer une hyperglycémie. On raccorde ensuite un pancréas frais à l'animal par circulation croisée de telle sorte que l'organe soit irrigué en suturant une carotide à l'artère pancréatique et que le retour sanguin soit assuré en suturant la veine pancréatique à une jugulaire. Ainsi le pancréas externe se trouve « branché » sur la circulation générale de l'animal pancréatectomisé.

Des prélèvements sanguins répétés permettent de suivre l'évolution de la glycémie pendant toute la durée de l'expérience. Après quelques heures, le pancréas greffé est supprimé.



**Doc 2 :** greffe du pancréas après l'ablation



1. Que **constatez**-vous d'après l'**analyse** l' expérience du doc1 ?
2. **Analyser** et **interpréter** les résultats d'ablation et de greffage du pancréas

### Activité 6 : le pancréas est une glande mixte

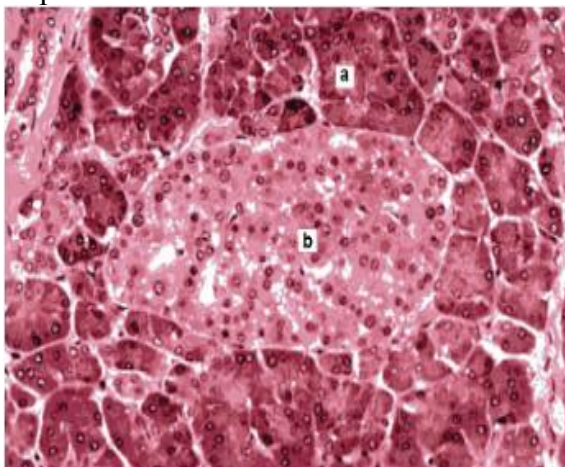
- En 1921, deux chercheurs Canadiens Frederick Banting et Charles Best, constatent que des extraits pancréatiques convenablement préparés et injectés dans le sang d'un chien diabétique font rapidement chuter la glycémie.
- La substance pancréatique responsable de cet effet hypoglycémiant est une hormone nommée insuline
- Une hormone est une substance chimique élaborée par des cellules spécialisées, parfois regroupées à l'intérieur d'une glande (glande hormonale ou endocrine). Ce messenger chimique déversé dans le sang (milieu intérieur) et agit sur des cellules cibles (plus ou moins éloignées) dont elle modifie le fonctionnement.

Chaque hormone reconnaît sa cellule cible spécifiquement sensibles grâce à des récepteurs spécifiques.

Observé au microscope optique, le pancréas présente deux types de structures:

- Les cellules les plus abondantes (a) sont regroupées en nombreuses petites sphères ou acinus, pourvue chacune d'un petit canal qui se jette dans le canal pancréatique.

les îlots de Langerhans, ensemble cellulaire dont la taille varie entre 0,1 et 0,2 mm (b). Chacun des îlots contient environ 3000 cellules sécrétrices. Même si le nombre d'îlots atteint 1 ou 2 millions, leur masse ne représente qu'environ 1% de celle du pancréas...

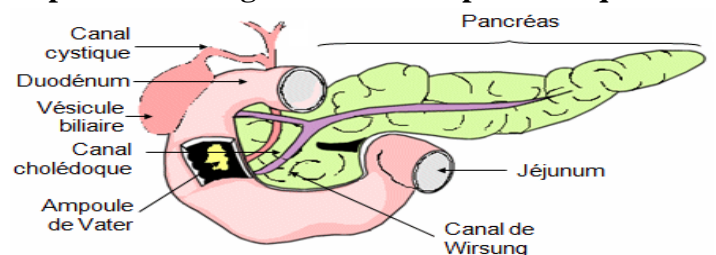


**Doc 1 :** Observation microscopique du pancréas

### Expérience 1 : diabète alémanique

L'injection d'alloxane (produit dérivé de l'urée) à un lapin non diabétique, provoque un **diabète sévère**. L'animal est sacrifié et l'observation microscopique de son pancréas révèle que certaines cellules des **îlots de Langerhans sont détruites**, les autres cellules du pancréas restent intactes. Les troubles du diabète alémanique sont comparables à ceux constatés à la suite d'une pancréatectomie à l'exception de l'absence de troubles digestifs.

### Expérience 2 : ligature du canal pancréatique



La pose d'une ligature obturant le canal pancréatique, interrompt la sécrétion du suc pancréatique dans le duodénum. **Des troubles digestifs sévères se manifestent alors.** On observe par ailleurs une **dégénérescence** des cellules constituant les **acinis pancréatiques**. En revanche, aucun signe de diabète n'apparaît et les îlots sont intacts.

**Doc 2 :** rôle des structures pancréatiques

- 1- **Définir** brièvement à partir du texte ci dessus les termes suivants : Effet hypoglycémiant + Hormone + Cellule cible
- 2- **Préciser** le rôle de chacune des deux structures pancréatiques, les **acini** et les **îlots** de Langerhans.

**Le médecin du futur ne donnera pas de médicaments ; il formera ses patients à prendre soin de leur corps, à la nutrition et aux causes et à la prévention des maladies.**

**Thomas A. Edison**

**Prof : Azzeddine afkir**

