



*Introduction* : L'organisme stocke le glucose afin pouvoir le fournir en permanence aux organes qui en ont besoin (notamment les muscles lors d'un effort physique). Le glucose est stocké sous forme de glycogène dans le foie et les muscles et sous forme d'acides gras dans les tissus adipeux. Toutes ces réserves sont utilisées au cours de l'effort musculaire pour maintenir une glycémie aux alentours d'1g/L de glucose dans le sang artériel et pour fournir du glucose pendant un effort.

**Problème : Comment la glycémie est elle régulée ?**

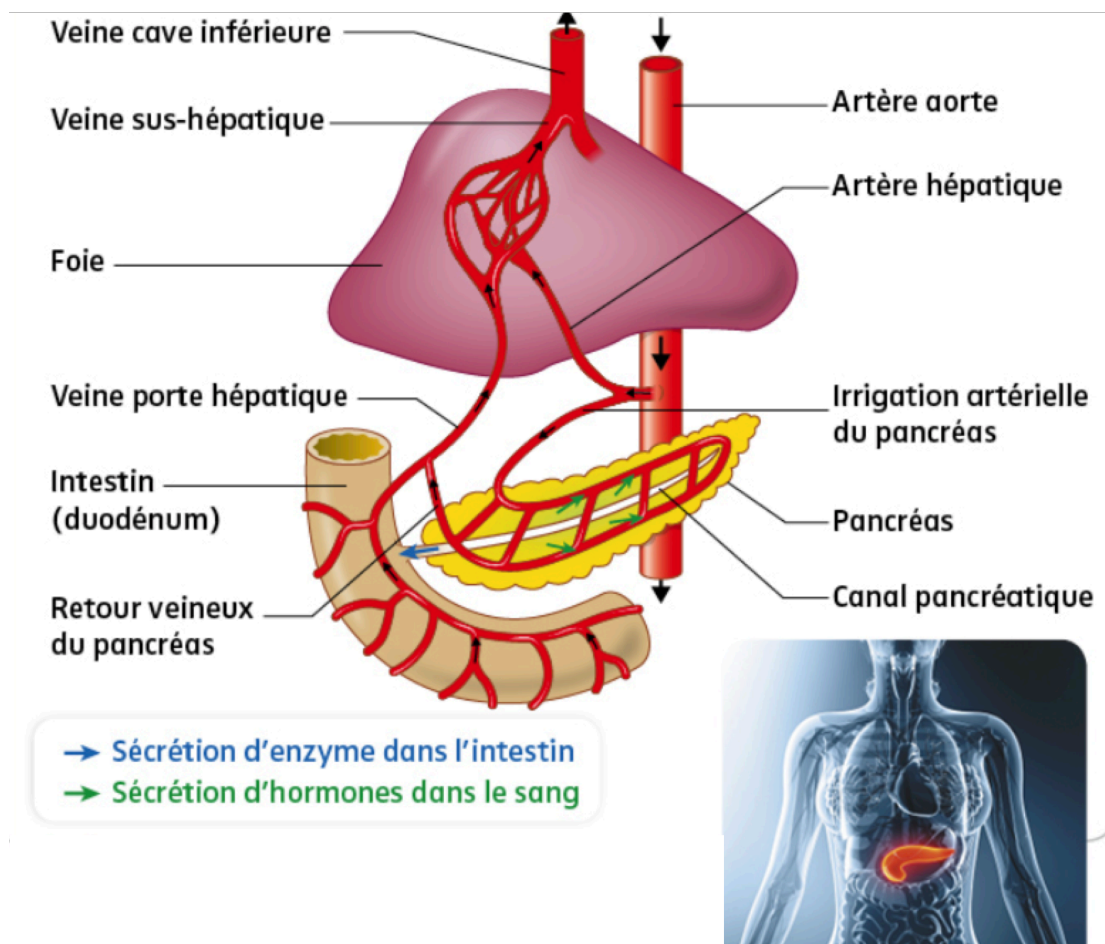
Objectifs :

- ➔ Analyser les documents pour répondre au problème posé : devoir de type bac Exo 2 2
- ➔ Comprendre la régulation du glucose dans le sang

A l'aide de l'ensemble de documents suivant, **déterminer** comment la glycémie est régulée. Vous **expliquerez** le rôle clef des hormones pancréatiques et vous **réaliserez** un schéma fonctionnel simple de cette régulation

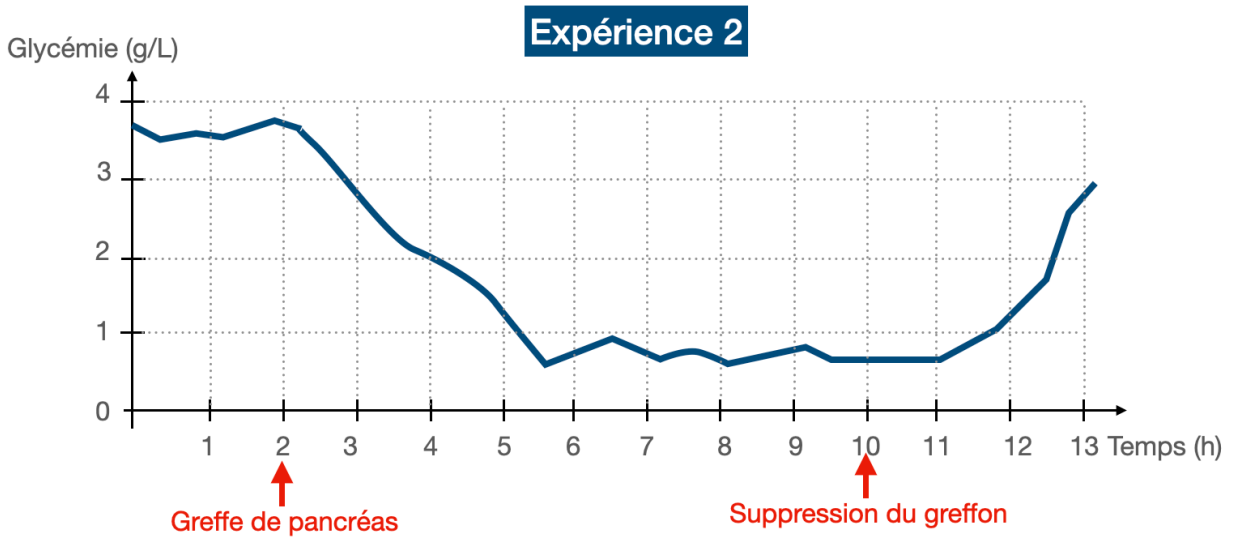
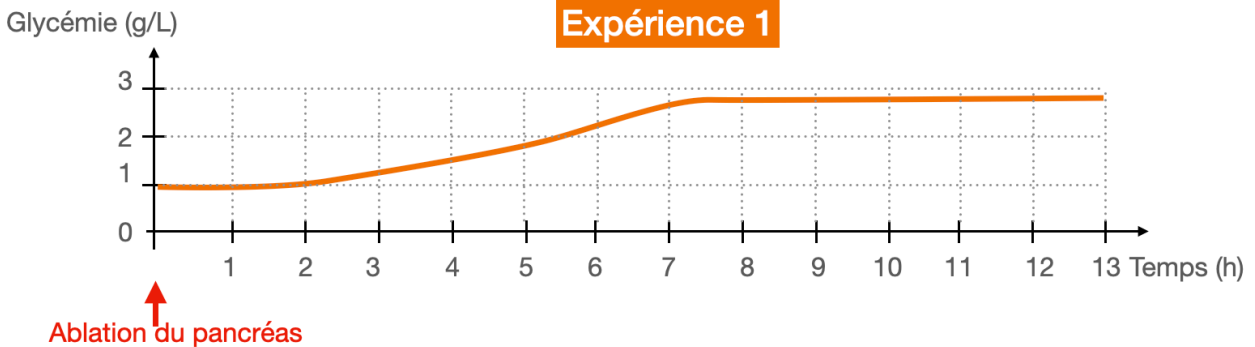
**Document 1 : Localisation du pancréas dans l'organisme**

Le pancréas est un organe de l'appareil digestif qui participe à la digestion des aliments en sécrétant dans l'intestin grêle le suc pancréatique riche en enzymes. Ce suc est conduit dans l'intestin par le canal pancréatique. Le pancréas est une glande mixte qui produit également des hormones libérées dans le sang. Il est irrigué par une artère. Le sang quittant l'organe rejoint la veine porte hépatique et parvient rapidement au foie.



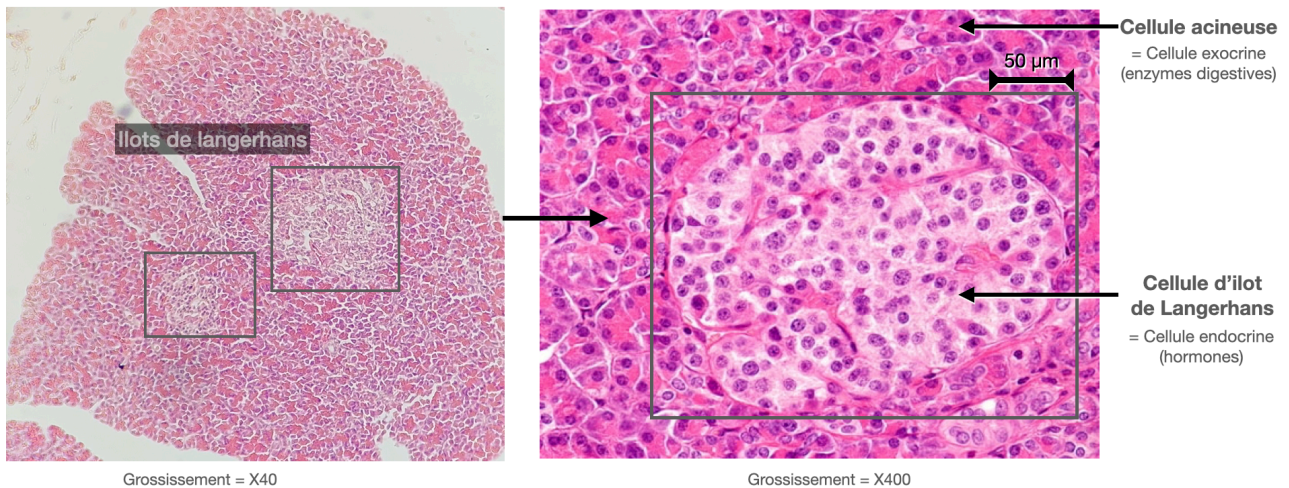
**Document 2 : Expériences historiques démontrant le rôle du pancréas**

En 1889, Von Mehring et Minkowski (Allemagne) mettent au point la technique et décrivent les effets de la pancréatectomie (ablation du pancréas) partielle ou totale chez le chien. Mêmes travaux en 1890-1992 par Hedon (France). => **Expérience 1**  
 En 1893, Laguesse démontre le caractère endocrine (ou hormonal) des îlots de cellules qui avaient été décrits en 1869 par Langerhans. => **Expérience 2**

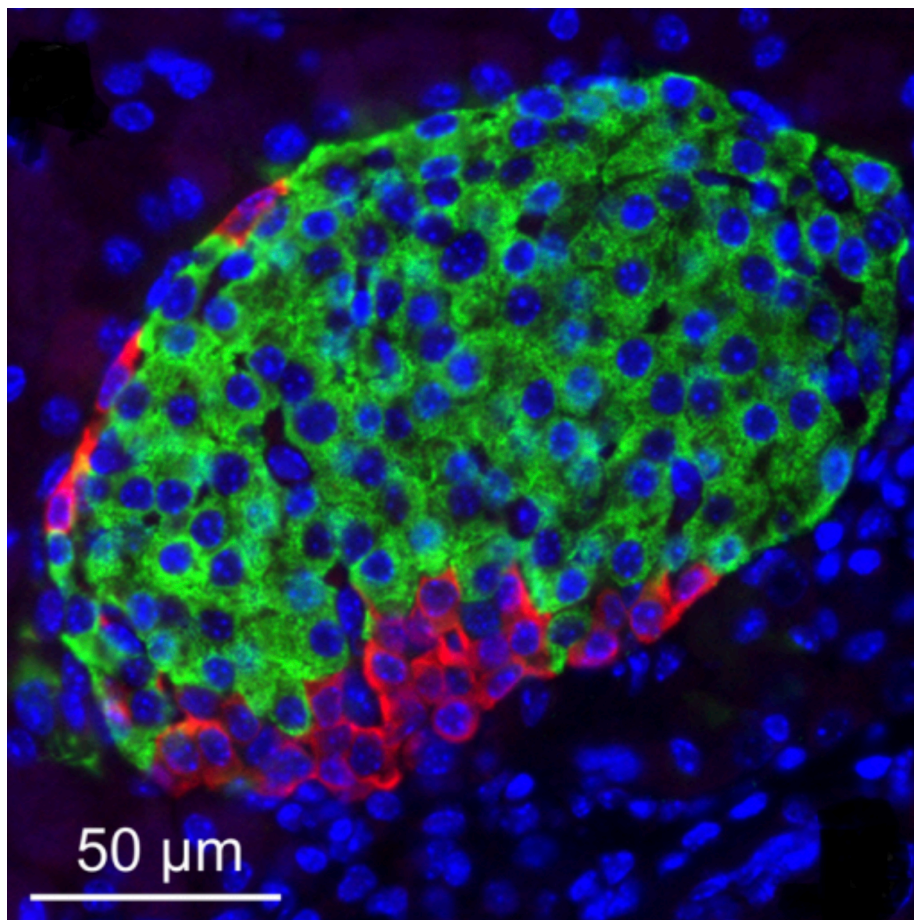


**Document 3 : Coupes microscopiques de pancréas**

**Doc. 3a : Coupes observée en MO :** Le pancréas contient entre 750000 et 1 million îlots de Langerhans. Chaque îlot contient environ 3000 cellules.



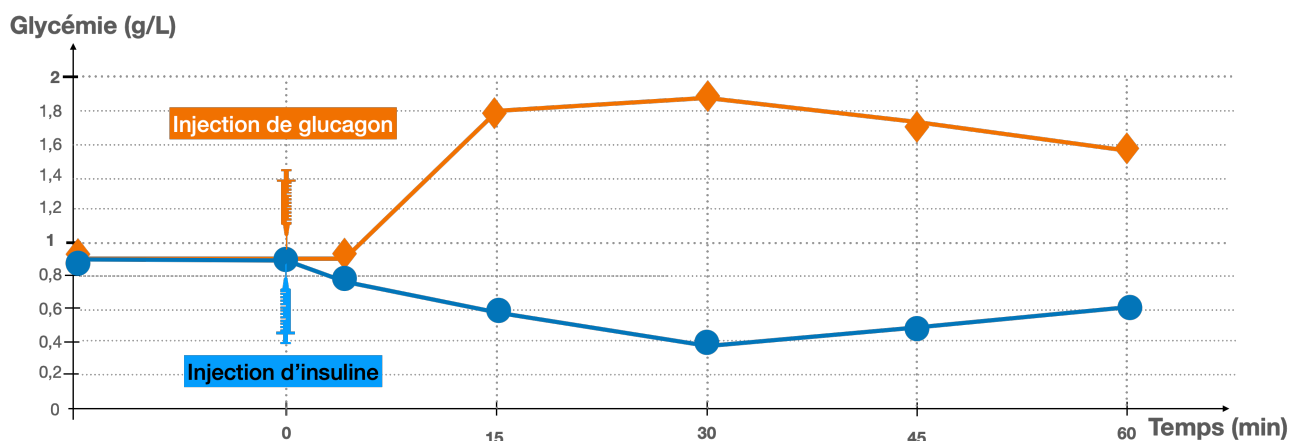
**Doc. 3b : immunomarquage des îlots de Langerhans** : en vert, glucagon sécrété par les cellules  $\alpha$  ; en rouge, insuline sécrétée par les cellules  $\beta$  ;



**Document 4** : Relations entre glycémie et hormones pancréatiques

**Doc. 4a** : Effet d'une injection d'insuline ou de glucagon sur la glycémie.

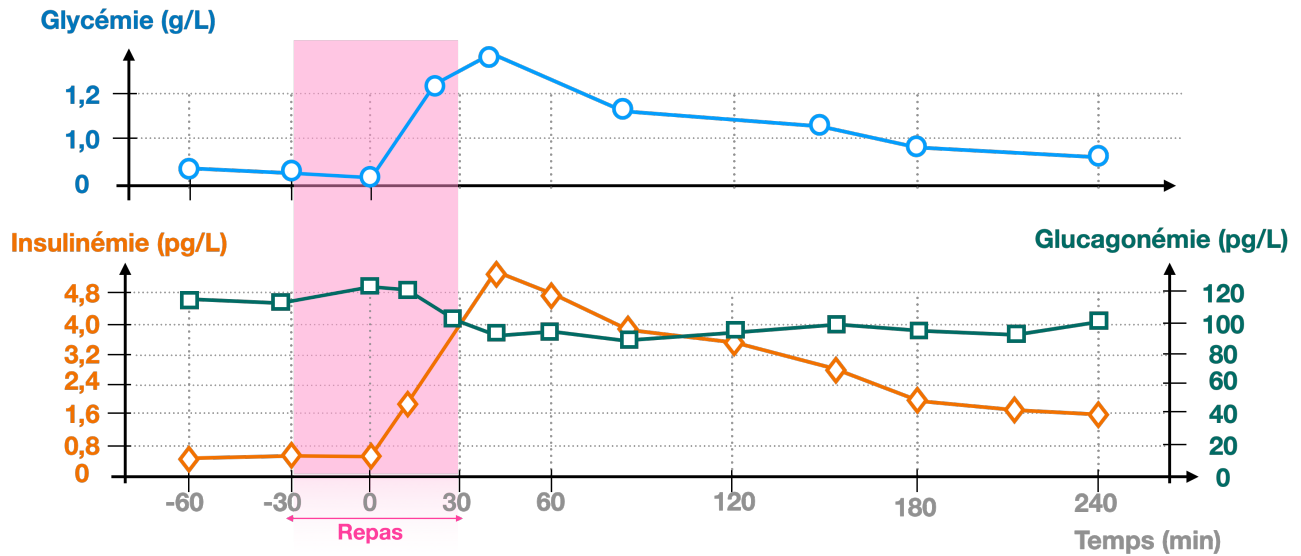
L'insuline est une substance purifiée en 1922 à partir d'îlots de Langerhans par F. Banting et C. Best. Le glucagon a été purifié à partir de ces mêmes îlots en 1955 par O. Behrens. Les injections sont réalisées chez un chien à jeun et on suit l'évolution de la glycémie.





**Doc. 4b : Variations des concentrations plasmatiques en insuline et glucagon après un repas riche en glucides.**

Lors d'une activité physique contrôlée, on peut constater durant au moins une heure que les sens de variation de l'insulinémie et de la glucagonémie sont inversés par rapport à ceux d'un repas riche en glucides.



**Document 5 : Les cellules cibles des hormones pancréatiques**

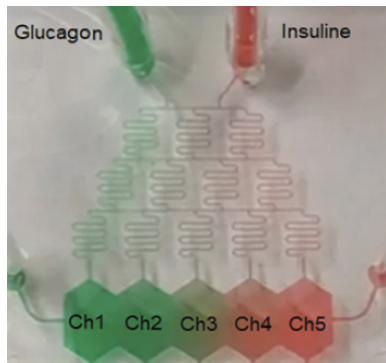
Résultats de l'incubation des cellules hépatiques et musculaires avec de l'insuline et du glucagon radioactifs. La fixation de l'hormone n'est possible que si la cellule possède des récepteurs spécifiques.

	Insuline radioactive	Glucagon radioactif
Cellules hépatiques	+	+
Cellules musculaires	+	-

**Document 6 : Hormones pancréatiques et glycogène**

Des cellules de foie sont mises en culture dans 5 chambres de culture (ch1 à ch5). Ces chambres sont perfusées soit avec du milieu de culture (témoin), soit avec de l'insuline et du glucagon. Dans ce cas, le dispositif permet de générer des gradients d'hormones entre les 5 chambres. Les cellules cultivées sont ensuite observées au microscope après coloration du glycogène en violet.

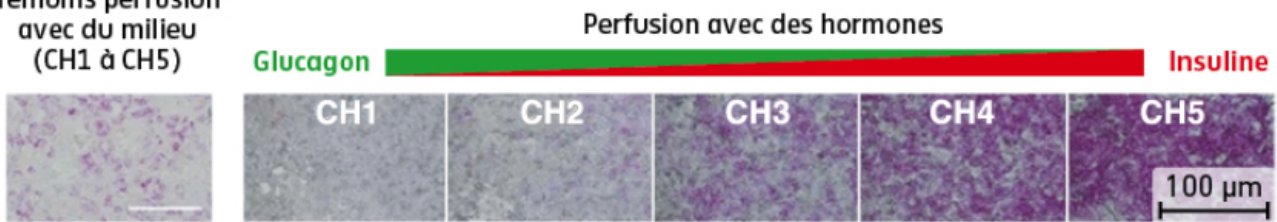
**Doc. 6a :** Photographie des chambres de cultures d'hépatocytes perfusées avec du glucagon (en vert) et avec de l'insuline (rouge)





**Doc. 6b :** Photographie des chambres de cultures d'hépatocytes perfusées avec du glucagon (en vert) et avec de l'insuline (rouge)

Témoins perfusion  
avec du milieu  
(CH1 à CH5)



**Doc. 6c :** Teneur en glycogène des hépatocytes lorsque les chambres de culture sont toutes perfusées avec du milieu de culture ou de mélange insuline-glucagon

