

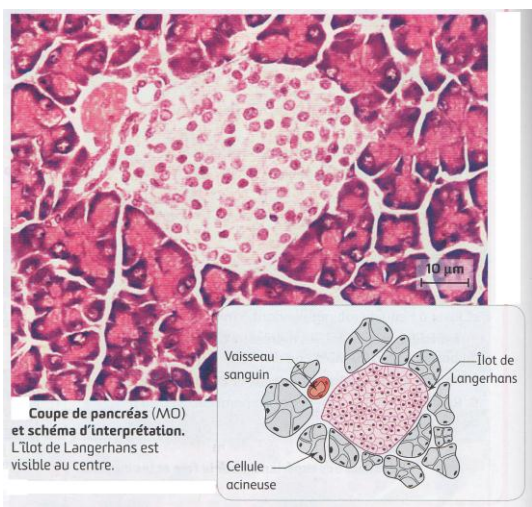
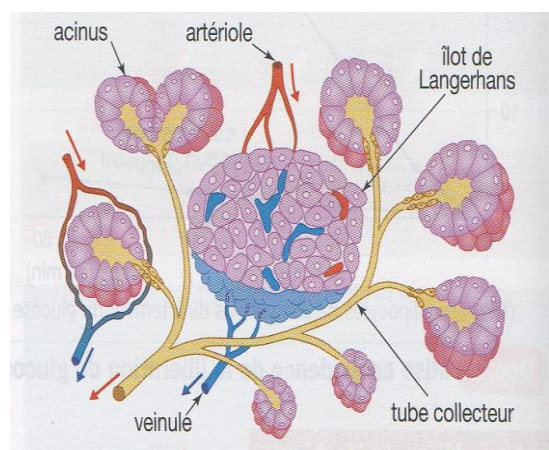
TP n° 18 : Le rôle du pancréas dans le maintien de la glycémie

- Objectif de connaissance :
 - On cherche à comprendre le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie.
- Objectifs méthodologiques :
 - Adopter une démarche explicative.
- Travail à réaliser :
 - Démontrez que le pancréas participe à la régulation de la glycémie par la sécrétion d'hormones et identifiez les structures pancréatiques responsables de cette sécrétion.
 - Montrez que le pancréas est le capteur des variations de la glycémie, puis exposez la cascade d'événements provoquée par une baisse (et une hausse) de la glycémie.

Productions attendues	Critères de réussites
Paragraphe argumentée.	Saisies et interprétations des données des documents 1,2 et 3.
Paragraphe argumentée.	Saisies et interprétations des données des documents 4,5, 6 et 7.

Document 1 : Histologie du pancréas

Le pancréas est un organe de l'appareil digestif qui sécrète des enzymes digestives. En 1869, Paul Langerhans mis en évidence que le pancréas était constitué de deux types de cellules : les cellules acineuses qui sécrètent les enzymes pancréatiques et les « îlots » dont il ignorait la fonction.



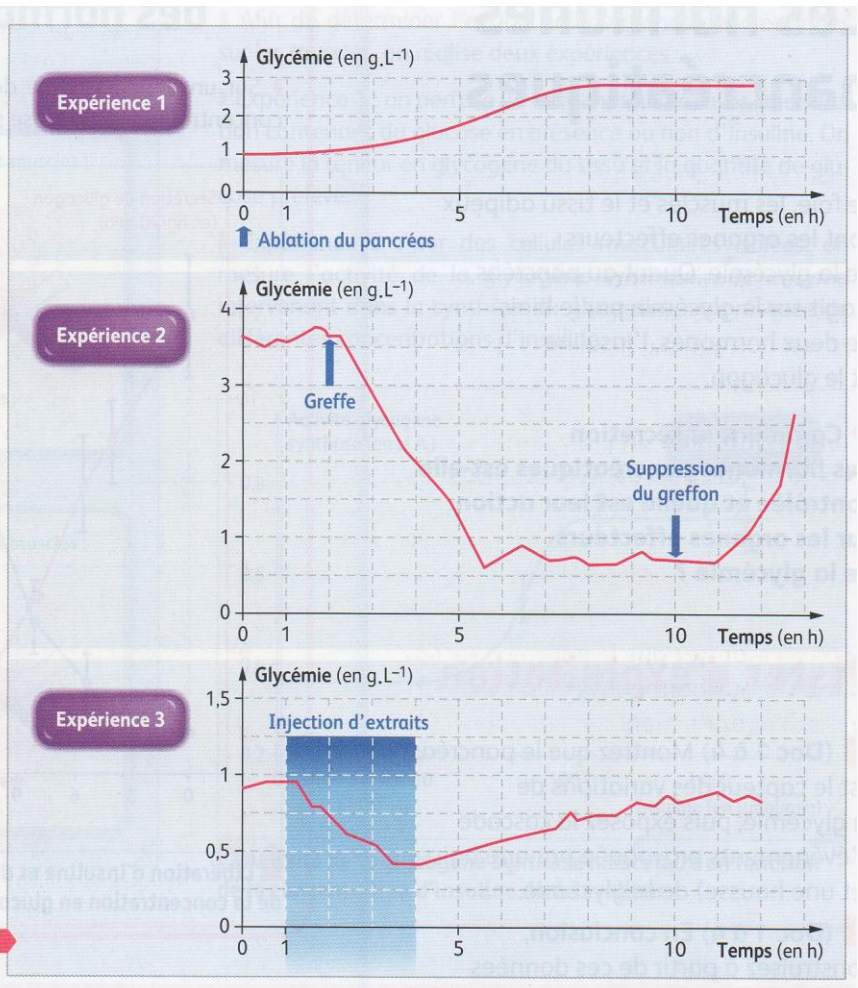
Document 2 : Action du pancréas sur la glycémie

Des expériences réalisées entre la fin du XIX^e et le début du XX^e siècle ont permis de mettre en évidence le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie. Pour cela, on mesure les variations de la glycémie suite à diverses manipulations.

Expérience 1 (1889 - Von Mehring et Minkowski) : un chien subit une ablation du pancréas.

Expérience 2 (1893 - Hédon) : quelques heures après l'ablation du pancréas, on réalise une greffe ectopique du pancréas au niveau du cou. On rétablit la circulation sanguine entre l'animal et le greffon quelques heures avant de l'interrompre.

Expérience 3 (1921 - Banting et MacLeod, prix Nobel de médecine) : on ligature le canal pancréatique ce qui entraîne la destruction des cellules acineuses mais pas des îlots de Langerhans. Après quelques jours, on réalise un extrait pancréatique par broyage que l'on injecte à un chien ayant subi une pancréatectomie. L'effet observé est attribué à une hormone nommée insuline.

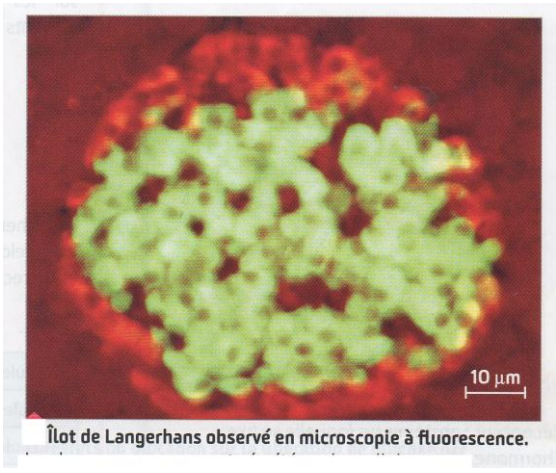
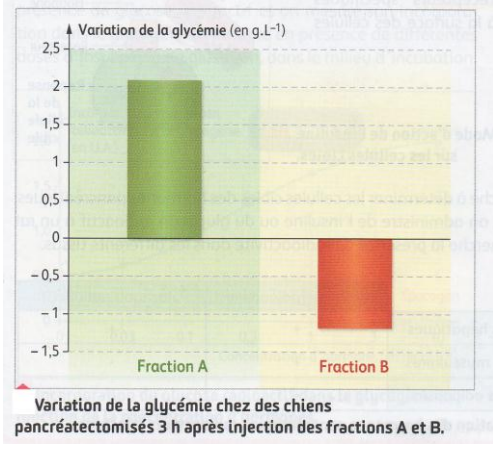


Greffe ectopique : Transplantation d'un organe ou d'un tissu à un emplacement non naturel.

Document 3 : Les hormones pancréatiques

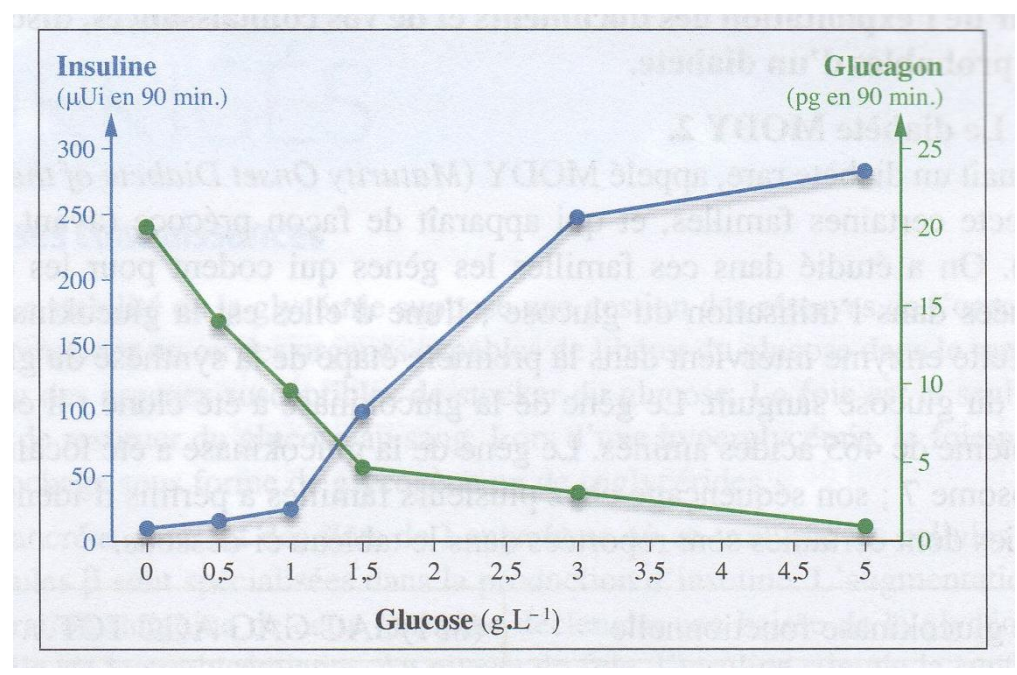
Les extraits pancréatiques contiennent en fait deux fractions, la substance contenue dans la fraction A a été nommée glucagon. La substance contenue dans la fraction B est l'insuline. L'insuline et le glucagon peuvent être localisés par immunofluorescence. Le glucagon (marqué par immunofluorescence rouge) est sécrété par les cellules α et l'insuline (marqué par immunofluorescence verte) est sécrété par les cellules β .

Les fractions A et B sont injectées à des chiens ayant subi une ablation du pancréas, et sur lesquels on mesure l'évolution de la glycémie.



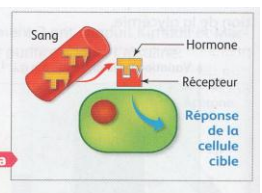
Document 4 : Influence de la concentration en glucose sur les îlots de Langerhans

Des îlots de Langerhans de rat sont placés dans un milieu de culture. L'expérimentateur fait varier la concentration de glucose de ce milieu. Pour chaque concentration de glucose sont mesurées les quantités d'insuline et de glucagon produites en 90 minutes.



Document 5 : Cellules cibles des hormones pancréatiques

Une hormone agit en se fixant sur les **récepteurs** spécifiques présents à la surface des cellules cibles.



Mode d'action de l'insuline sur les cellules cibles.

On cherche à déterminer les cellules cibles des hormones pancréatiques. Pour cela, on administre de l'insuline ou du glucagon radioactif à un rat et on recherche la présence de radioactivité dans les différents tissus.

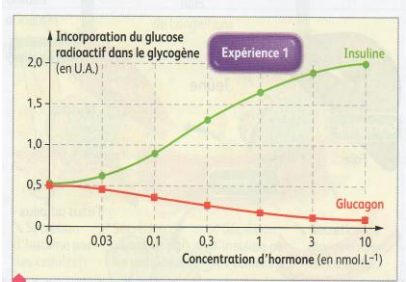
	Insuline radioactive	Glucagon radioactif
Cellules hépatiques	+	+
Cellules musculaires	+	-
Cellules adipeuses	+	-

Localisation des hormones pancréatiques radioactives injectées.

Document 6 : Effets des hormones pancréatiques sur le foie

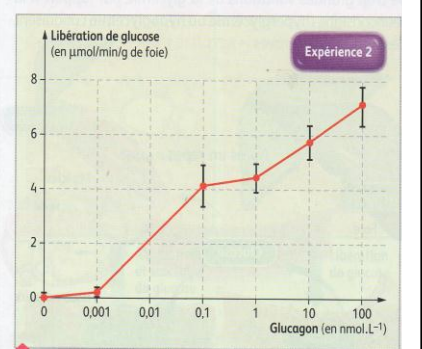
Afin de déterminer l'action des hormones pancréatiques sur le foie, on réalise deux expériences.

Expérience 1 : des hépatocytes de rats sont cultivés en présence de glucose radioactif et on mesure son incorporation dans le glycogène hépatique en présence de différentes doses d'insuline ou de glucagon, dans le milieu d'incubation.



Incorporation du glucose radioactif dans le glycogène en fonction de la concentration d'hormones.

Expérience 2 : on mesure la quantité de glucose libérée par un foie de souris perfusé avec différentes concentrations de glucagon.



Effets du glucagon sur la libération de glucose par des hépatocytes.

Document 7 : Effets des hormones pancréatiques sur les muscles et les adipocytes

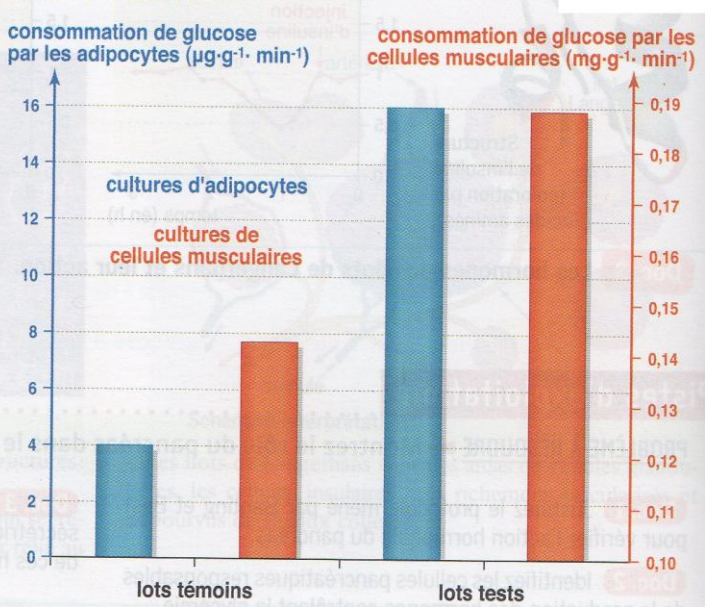
PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Des expériences ont été menées sur des adipocytes et des cellules musculaires cultivés *in vitro* sur un milieu nutritif contenant notamment du glucose.

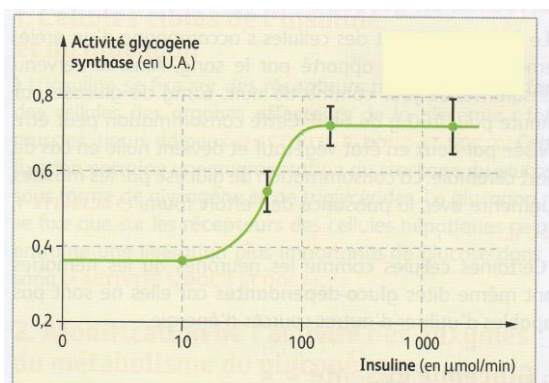
On mesure le prélèvement de glucose par ces cellules dans deux conditions :

- le milieu ne contient que des éléments nutritifs (lots témoins) ;
- on ajoute de l'insuline au milieu de culture (lots tests).

RÉSULTATS OBTENUS



Sur des cellules musculaires isolées, on mesure l'activité de la glycogène synthase, une enzyme intervenant dans la synthèse du glycogène, en présence de différentes concentrations d'insuline.



Activité de la glycogène synthase musculaire en fonction de la concentration d'insuline dans le milieu.