

Réf.16 Contrôle des flux de glucose, source essentielle d'énergie des cellules musculaires

Pour assurer leurs besoins énergétiques les cellules musculaires consomment du glucose qu'elles oxydent grâce à la respiration cellulaire ou à la fermentation lactique.

Question : A l'aide des documents, montrer comment la glycémie est régulée

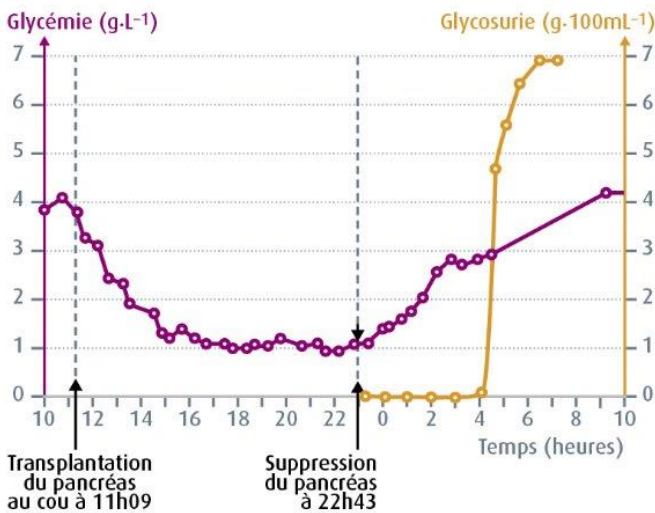
Doc.1 Une conséquence de l'ablation du pancréas

«En 1890, deux physiologistes allemands, Mering et -Minkowski, étudient le rôle des enzymes digestives -sécrétées par le pancréas. Ils réalisent chez un chien la première ablation totale de pancréas (ou pancréatectomie). Des résultats inattendus attirent leur attention . L'animal urine abondamment (on parle de polyurie). -De plus, ses urines attirent les mouches, du fait de la présence anormale de glucose (glycosurie). La pancréatectomie totale provoque un amaigrissement, un affai-

blissement puis la mort de l'animal au bout d'un mois. La glycosurie traduit une hyperglycémie. En effet, on sait aujourd'hui que les reins laissent d'abord filtrer le glucose plasmatique dans l'urine en formation, puis le réabsorbent grâce à des transporteurs. Si la concentration de -sont saturés et la réabsorption du glucose n'est pas -totale. »

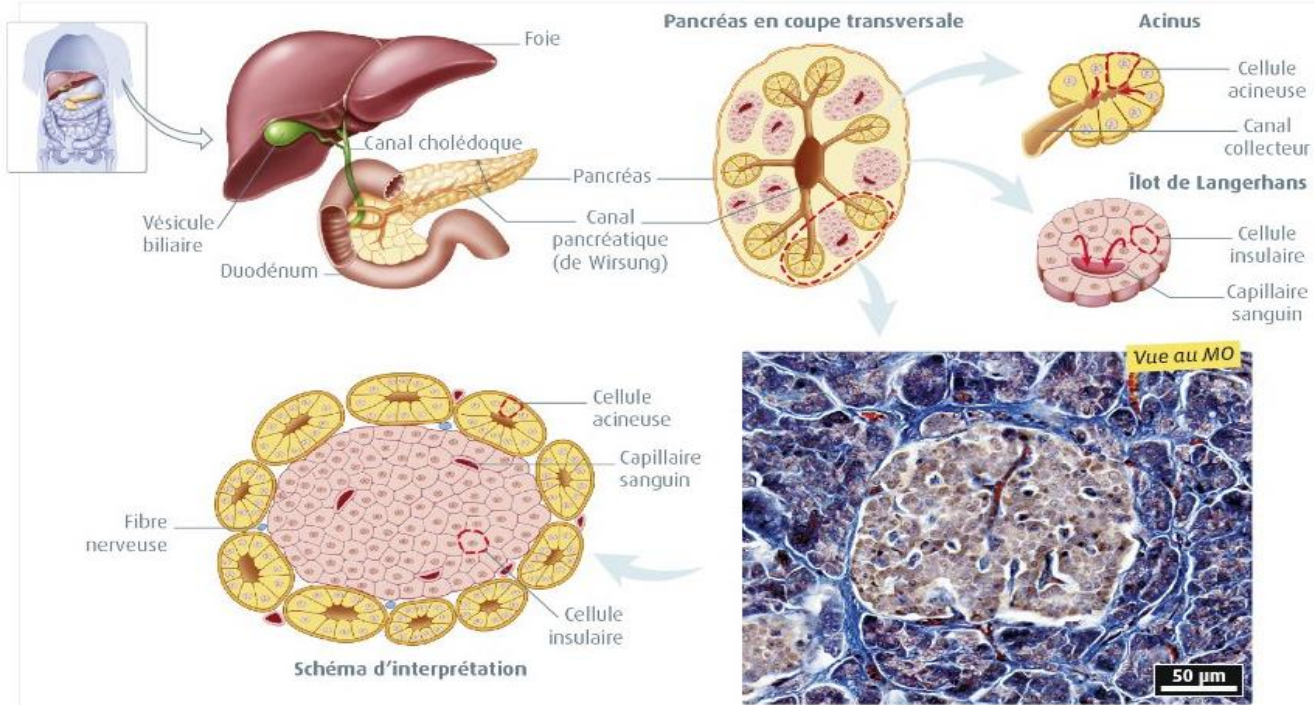
D'après Rémi Cadet, *L'invention de la physiologie*, Belin-Pour la Science, 2008

Doc.2 : L'expérience de Hédon



L'expérience de Hédon. En 1894, Emmanuel Hédon réalise chez le chien une pancréatectomie totale, puis il transpose une partie du -pancréas sous la peau de l'animal en reconnectant les vaisseaux -sanguins. Après 11 heures, il pratique l'ablation du greffon. La -glycémie est suivie pendant toute la durée de l'expérience et la -glycosurie est mesurée après l'ablation du greffon.

Doc.3 L'organisation du pancréas à l'échelle tissulaire



2 L'organisation du pancréas à l'échelle tissulaire. Le pancréas est formé de deux tissus. Le tissu majoritaire (98% du volume -du pancréas chez les mammifères) est constitué de cellules sécrétrices d'enzymes digestives, organisées en acini autour d'un réseau de -canaux pancréatiques. Les sécrétions digestives sont libérées dans le duodénum par le canal de Wirsung. Le tissu minoritaire (2%) -correspond à des amas cellulaires compacts et sub-sphériques richement irrigués et innervés, les îlots de Langerhans. Dès 1900, les îlots -de Langerhans ont été identifiés comme participant au métabolisme du glucose. En effet, des anomalies à leur niveau étaient associées à -certains troubles de la glycémie (diabète).

Complétez les légendes

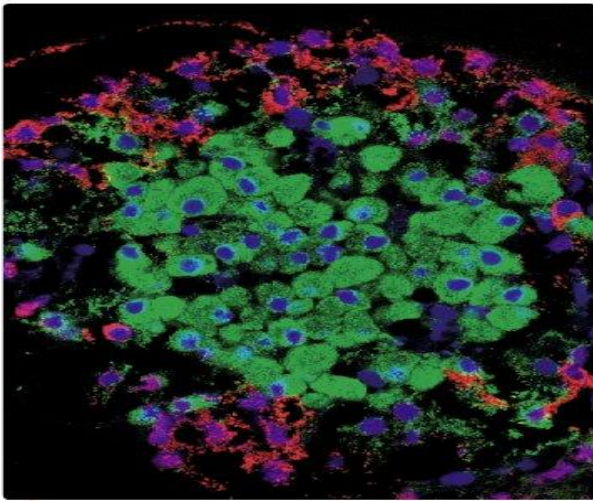
<p>Schéma d'interprétation</p>	<p>Cellule acineuse → Fonction</p> <p>⇒ Production</p> <p>Rôle dans</p>
	<p>Ilot de</p> <p>Fonction</p> <p>⇒ Production</p> <p>.....</p> <p>Rôle dans</p>

Doc.4 Les deux hormones pancréatiques

L'insuline, découverte en 1921, est une protéine. Elle est composée de 2 chaînes polypeptidiques. Sa demi-vie est des 4 à 5 minutes, elle est inactivée par le foie et les reins.

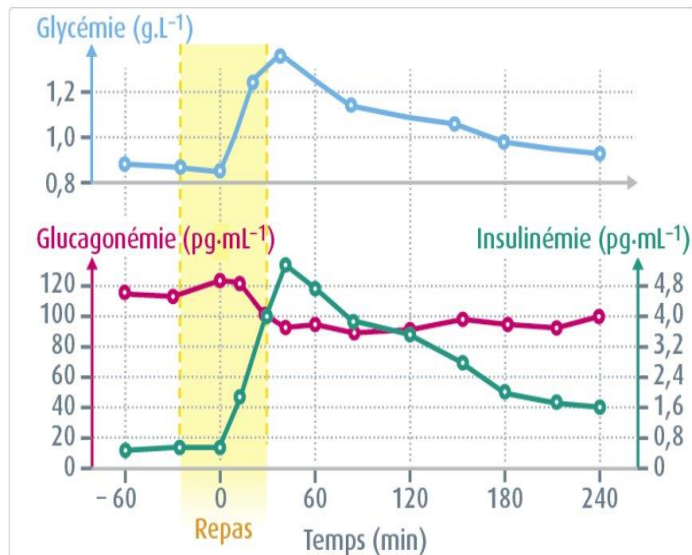
Le glucagon, découvert en 1923, est un polypeptide de 29 acides aminés. Sa demi-vie est de 3 à 6 minutes, elle est inactivée par le foie et les reins.

Doc.5 Coupe dans un îlot de Langerhans



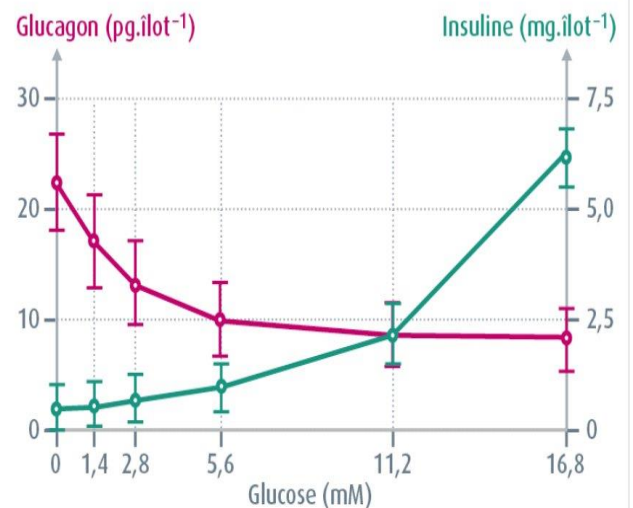
4 Coupe histologique dans un îlot de -Langerhans. La coupe a été incubée en présence d'anticorps associés à un composé fluorescent : vert pour les anticorps anti-insuline, rouge pour les anticorps anti-glucagon et bleu pour des anticorps se fixant au niveau du noyau des cellules. Les cellules sécrétrices d'insuline (80% des cellules des îlots) sont appelées cellules β et les cellules sécrétrices de glucagon (15 à 20%) sont nommées cellules α .

Doc.6 Variations des concentrations plasmatiques en insuline et en glucagon après un repas



5 Variations des concentrations plasmatiques en insuline et en glucagon après un repas riche en glucides.

Doc.12 Effet du glucose sur la sécrétion d'insuline et de glucagon par des îlots de Langerhans isolés de rat



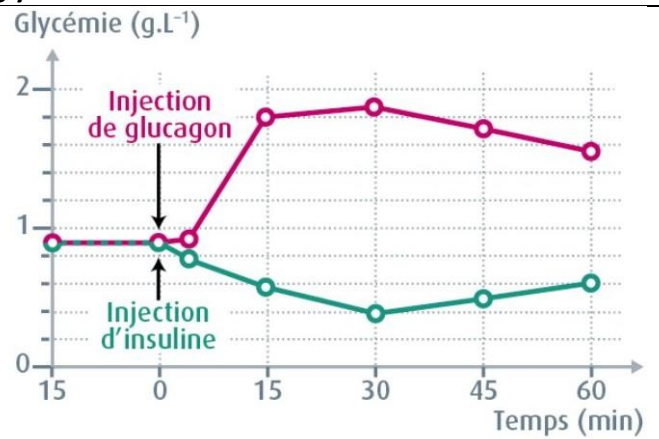
6 Effet du glucose sur la sécrétion d'insuline et de glucagon par des îlots de Langerhans isolés de rat.

Doc.7 Cellules cibles des hormones pancréatiques

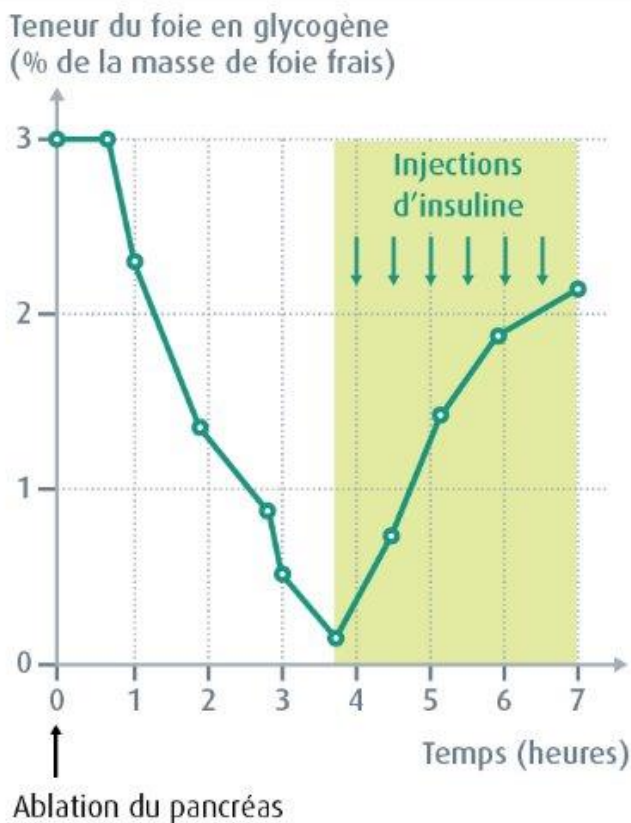
Type de cellule	Radioactivité après injection	
	Insuline	Glucagon
Hépatocyte (foie)	+++	+++
Myocyte (muscle)	+++	-
Adipocyte (graisse)	+++	-
Neurone	-	-
Autres cellules	+	-

5 Résultats d'une expérience de marquage radioactif de l'insuline et du glucagon. De l'insuline ou du glucagon radioactifs sont injectés chez un cobaye. Cinq minutes après l'injection, la radioactivité est localisée à l'échelle cellulaire.

Doc.8 Effets des hormones pancréatiques sur la glycémie

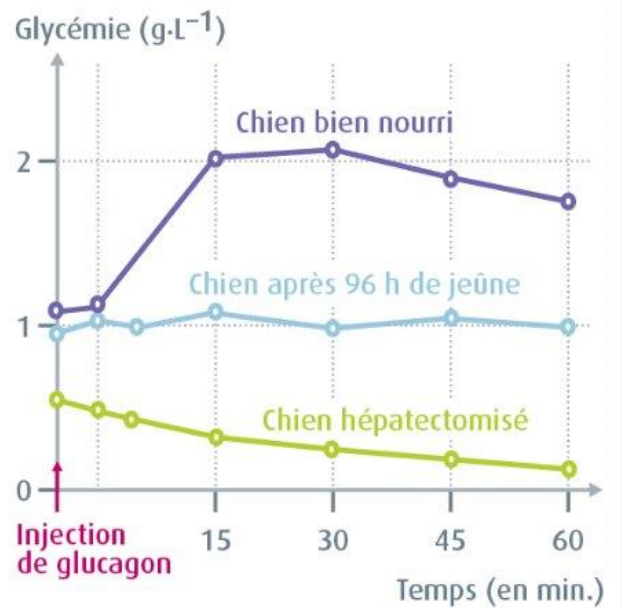


Doc.9 Effet de l'injection d'insuline sur la teneur en glycogène du foie



3 Effets de l'injection d'insuline sur la teneur du foie en glycogène. Des injections répétées d'insuline sont effectuées sur un chien pancréatectomisé et le glycogène est dosé sur des fragments de tissu hépatique.

Doc.10 Effets de l'injection de glucagon sur la glycémie



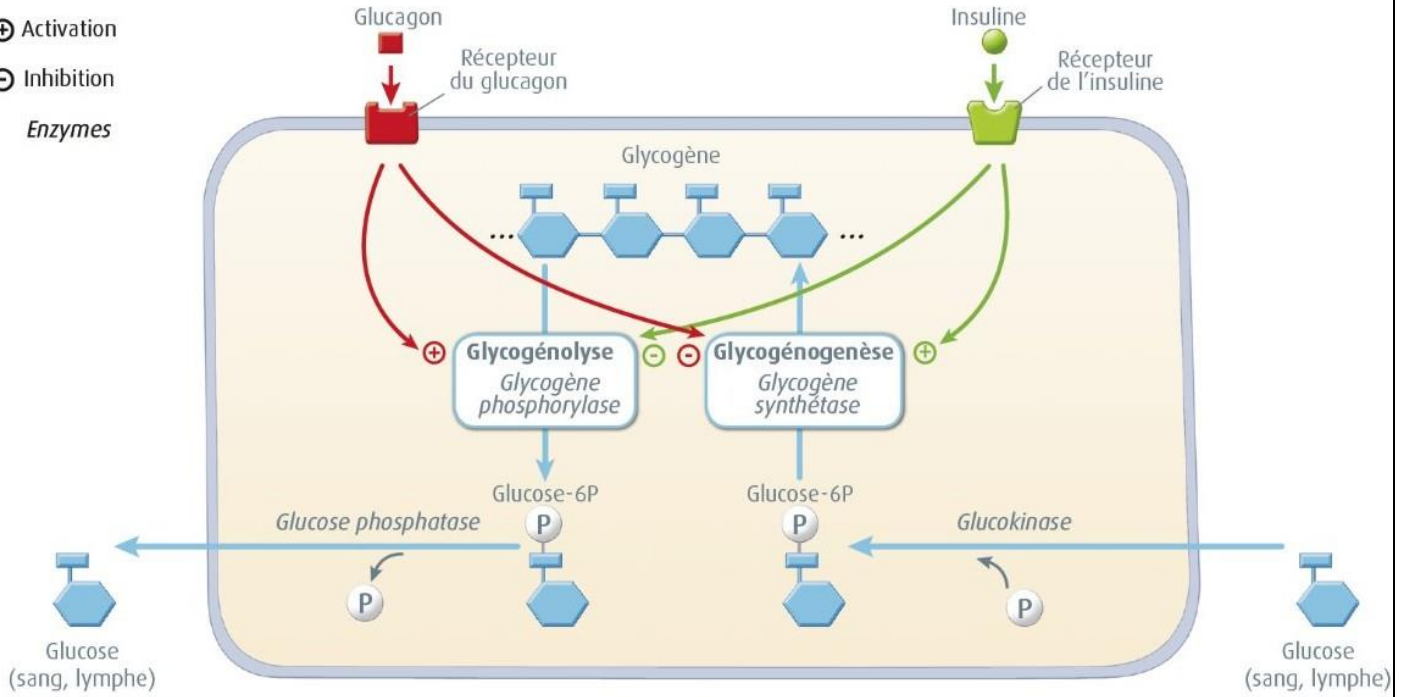
4 Effets de l'injection de glucagon sur la glycémie. On compare l'évolution de la glycémie suite à une injection de glucagon chez un chien bien nourri, un chien après 96 heures de jeûne (le glycogène hépatique est alors épuisé) et un chien hépatectomisé.

Effet de l'insuline et du glucagon à l'échelle cellulaire => effet sur les hépatocytes

⊕ Activation

⊖ Inhibition

Enzymes



Effet de l'insuline et du glucagon à l'échelle cellulaire => effet sur les hépatocytes

⊕ Activation

⊖ Inhibition

Enzymes

