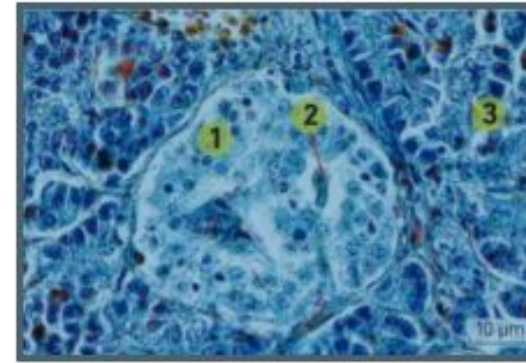
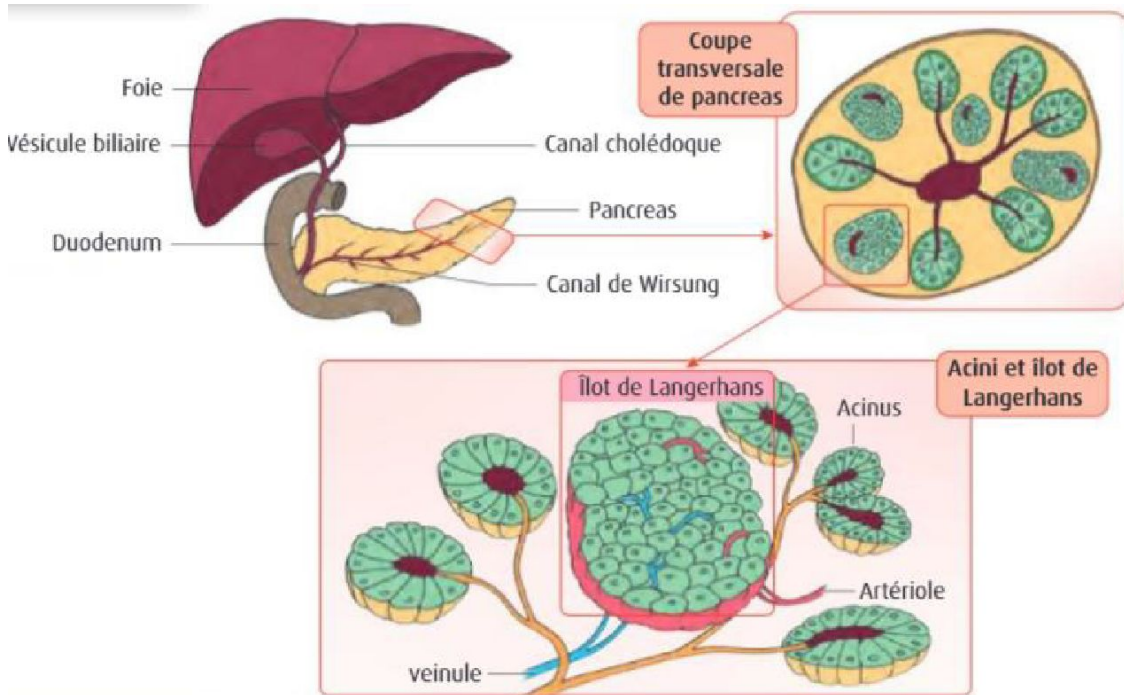
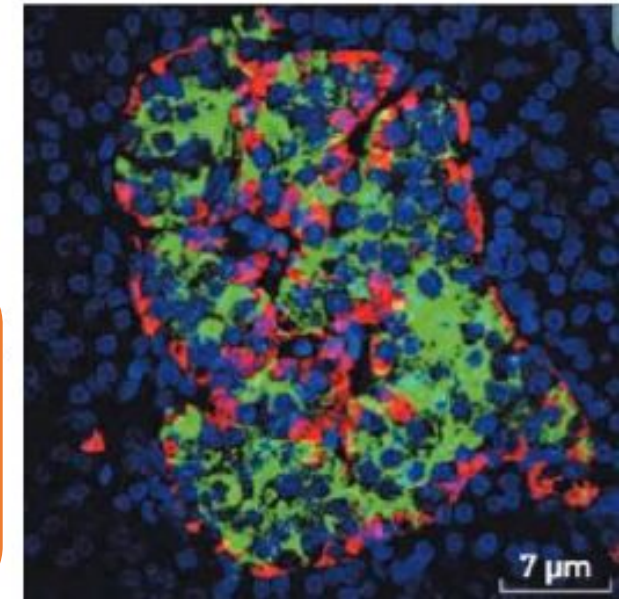


Ressource 1 : Le pancréas



Ci-contre, un îlot de Langerhans. On distingue des cellules endocrines (1), des capillaires sanguins (2) et autour, des cellules productrices du suc pancréatique (3).

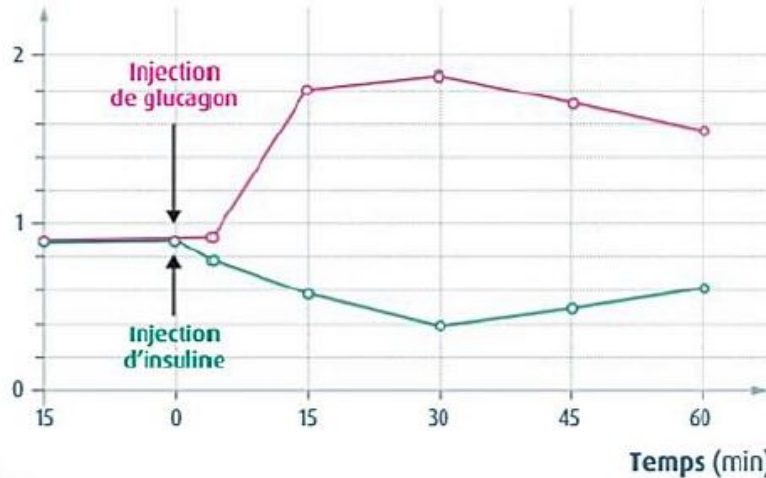
Ci-contre, une photographie d'immunomarquage d'un îlot de Langerhans : Les cellules α , productrices de glucagon sont marquées en rouge. Les cellules β productrices d'insuline sont marquées en vert.



Ressource 2 : Résultats expérimentaux sur les hormones produites par le pancréas

Document 1 : Effets d'une injection d'insuline ou de glucagon sur la glycémie.
Les injections sont réalisées sur des chiens à jeun et on suit l'évolution de la glycémie.

Glycémie (g.L^{-1})

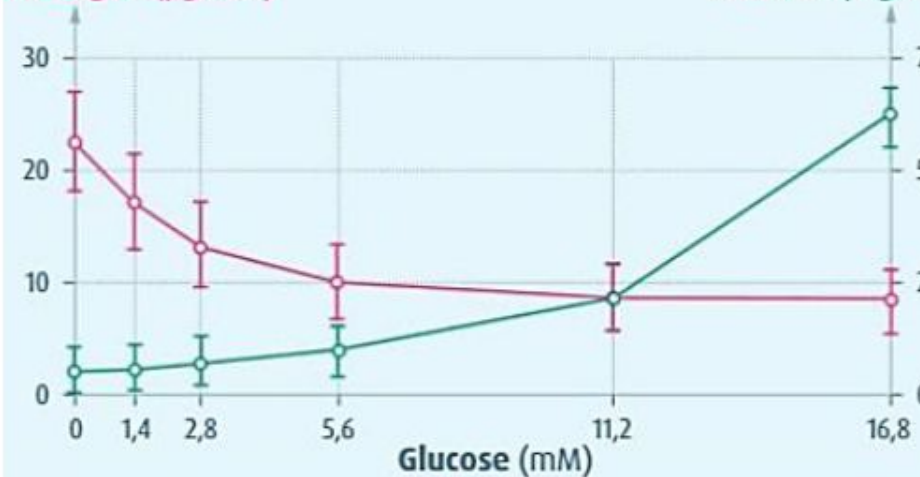


L'injection de glucagon provoque une augmentation de la glycémie, donc libération de glucose dans le sang
L'injection d'insuline provoque une diminution de la glycémie, donc un stockage du glucose

Document 3 : Sécrétion de glucagon et d'insuline par des îlots de Langerhans de rat en fonction de la quantité de glucose dans le milieu de culture

Glucagon (pg.îlot^{-1})

Insuline (mg.îlot^{-1})



Les concentrations faibles en glucose provoque une sécrétion de glucagon,
En revanche, les concentration élevées de glucose provoquent une sécrétion d'insuline

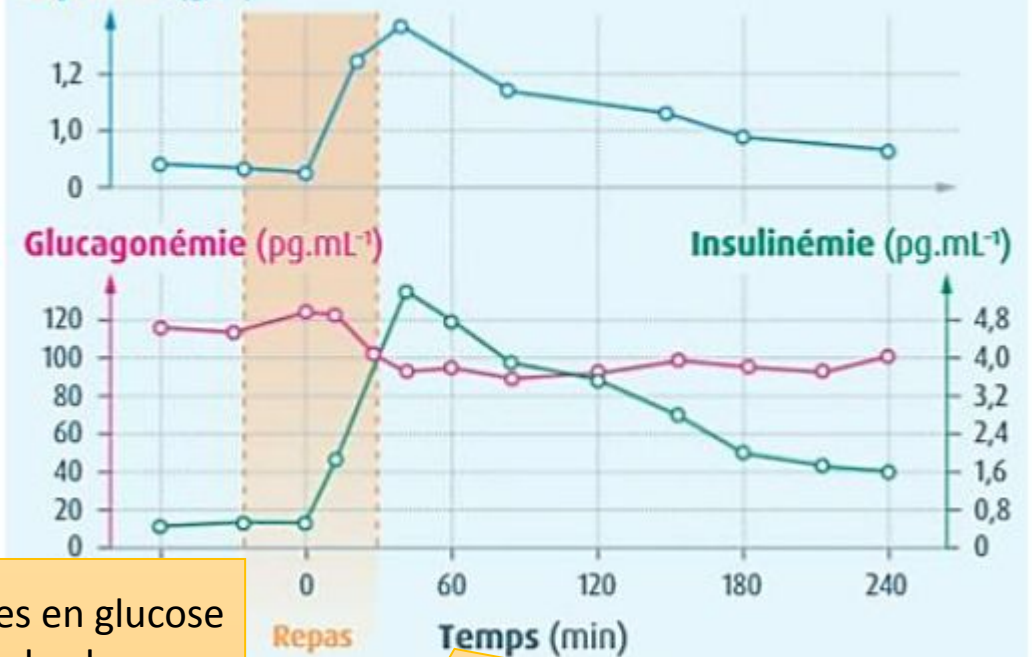
L'insuline est donc produite suite à une augmentation de [glucose], ce qui provoque la diminution de cette concentration □ hypoglycémiant.
Inversement, le glucagon □ hyperglycémiant

Document 2 : Variations des concentrations plasmatiques en insuline et glucagon après un repas riche en glucides.

Glycémie (g.L^{-1})

Glucagonémie (pg.mL^{-1})

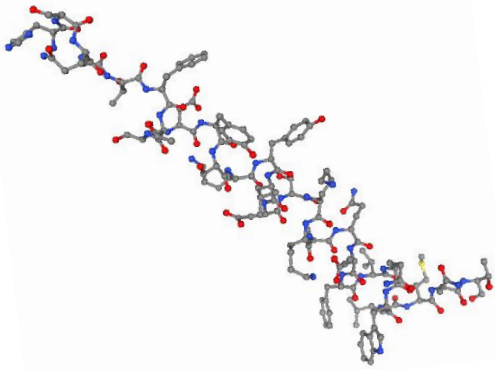
Insulinémie (pg.mL^{-1})



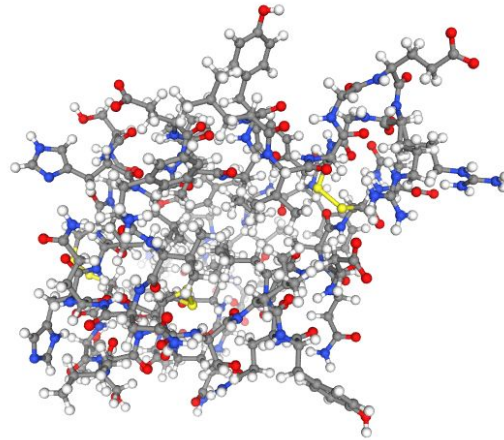
Au cours d'un repas, la glycémie augmente (digestion absorption intestinale, passage du glc dans le sang). On constate en parallèle, on augmente la concentration sanguine en insuline, et une diminution de la concentration sanguine en glucagon

Ressource 3 : Action de l'insuline et du glucagon

Glucagon
(Libmol)



Insuline (Libmol)

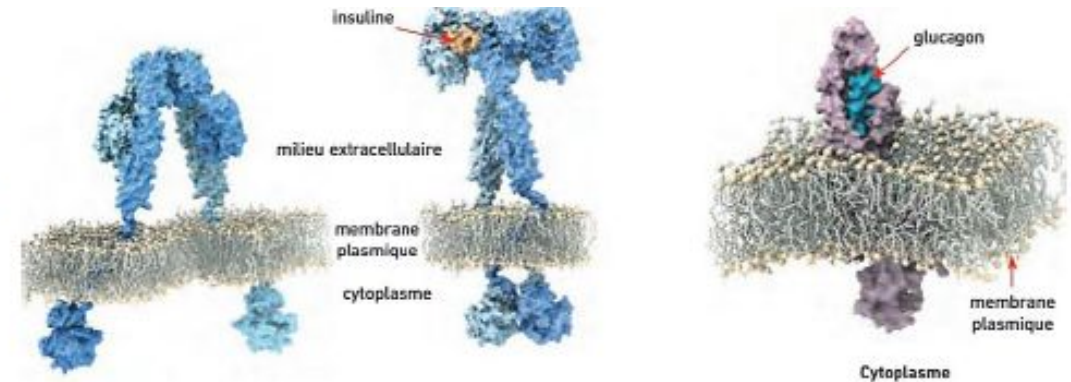


Hormone avec des structures très différentes –

Ces hormones possèdent chacune leur récepteur :
récepteurs insuline sur de nombreuses cellules,
notamment foie et muscle,
Récepteurs glucagon présents uniquement sur les
cellules du foie

Document 3 : Les récepteurs à insuline et glucagon

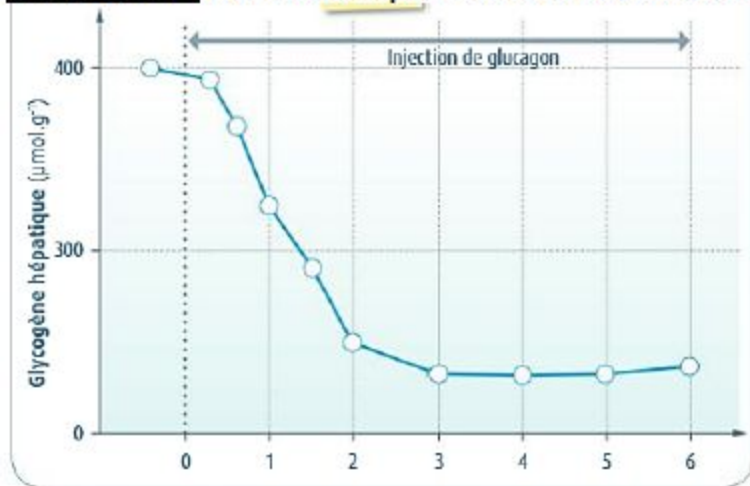
Pour réagir à une hormone, une cellule doit posséder des récepteurs sur lesquels l'hormone peut se fixer spécifiquement.
La fixation repose sur la complémentarité de la forme entre récepteur et hormone. Elle déclenche une cascade de réactions chimiques intracellulaires, qui constituent la réponse de la cellule au message hormonal.



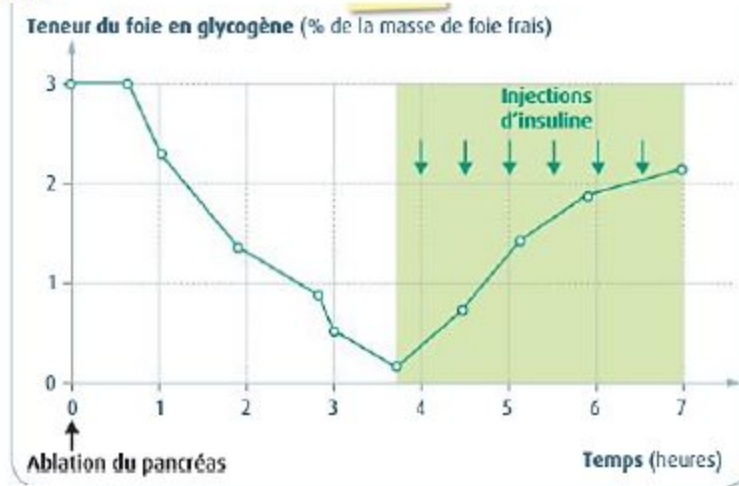
Le récepteur à insuline, présent chez de très nombreuses cellules, dont celles du foie et des muscles. Sans ou avec fixation de l'hormone.

Le récepteur à glucagon, présent uniquement chez les cellules du foie.

Document 1 : Résultats expérimentaux obtenus sur le foie



Effets du glucagon sur le glycogène hépatique. Des chercheurs ont injecté en continu pendant 6 heures 2,5 mg de glucagon par minute à des chiens non diabétiques et à jeun. Sur des biopsies (prélèvements d'organe), ils ont analysé la teneur du foie en glycogène.



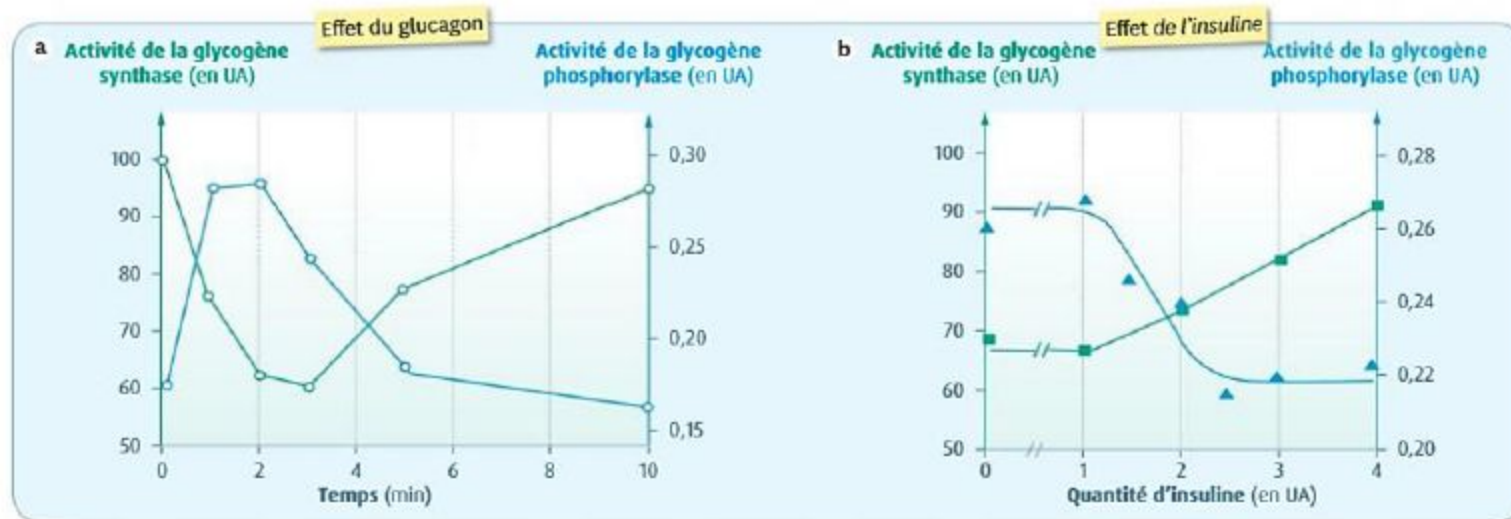
Effets de l'insuline sur le glycogène hépatique. Des chiens ayant subi une ablation du pancréas reçoivent des injections répétées d'insuline. Sur des biopsies, la teneur en glycogène du foie est analysée.

Le glucagon => diminution de la quantité de glycogène dans le foie

Insuline => augmentation de la quantité de glycogène dans le foie

Le glucagon => diminution activité glycogène synthase => pas de glycogénogénèse
Mais augmentation glycogène phosphorylase => glycogénolyse => libération du glucose □ diminution quantité glycogène dans le foie,

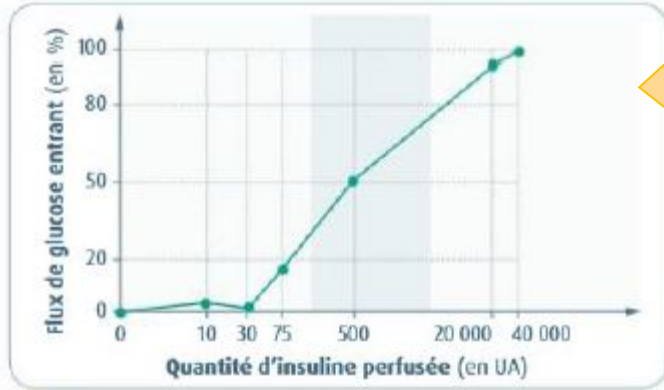
Insuline => augmentation activité glycogène synthase => glycogénogénèse
Mais diminution glycogène phosphorylase => pas de glycogénolyse => pas de libération du glucose □ augmentation quantité glycogène dans le foie,



Effets des hormones pancréatiques sur l'activité de la glycogène synthase et de la glycogène phosphorylase d'hépatocytes isolés. La glycogène phosphorylase agit lors de la glycogénolyse et la glycogène synthase lors de la glycogénogénèse. a. Les hépatocytes sont incubés avec une petite quantité de glucagon. On ne note aucune variation de l'activité des deux enzymes pour les hépatocytes isolés non traités. b. On incube des hépatocytes avec des doses croissantes d'insuline avant de mesurer l'activité des enzymes quelques instants plus tard.

Les deux hormones agissent donc sur l'action des enzymes qui régulation les processus de glycogénogénèse et de glycogénolyse dans le foie => sur stockage et libération du glucose dans le foie

**Document 2 : Résultats expérimentaux
obtenus sur le muscle**



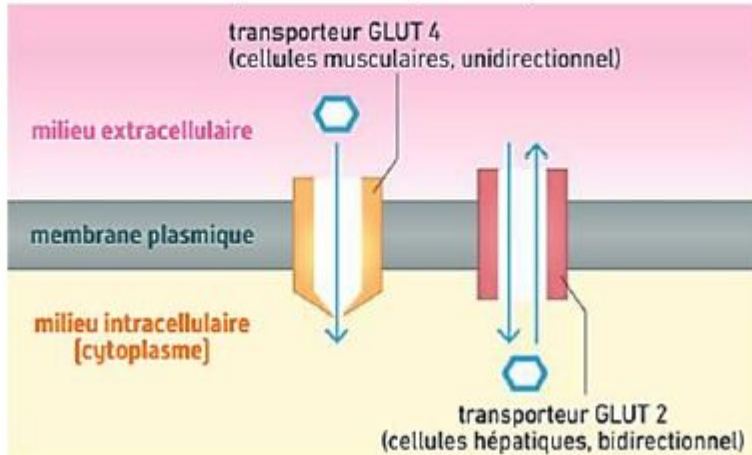
Effet de l'insuline sur l'absorption de glucose dans un muscle. On perfuse un muscle avec des doses croissantes d'insuline et l'on mesure le flux de glucose entrant dans ce dernier. La valeur 100 correspond au flux de glucose entrant maximal que l'on peut mesurer.

L'insuline provoque l'entrée du glucose dans le muscle

Remarque – On ne regarde pas pour le glucagon, car pas de récepteur à cette hormone sur les cellules du muscle, donc pas de glycogénolyse provoquée par le glucagon

Document 4 : Des protéines membranaires pour transporter le glucose.

Les transferts de glucose sont réalisés par une catégorie de protéines membranaires dites GLUT (Glucose Transporter). Ces qui permettent un unidirectionnel ou bidirectionnel, sont spécifiques de tissus, et leur peut varier dans le



molécules,
transfert

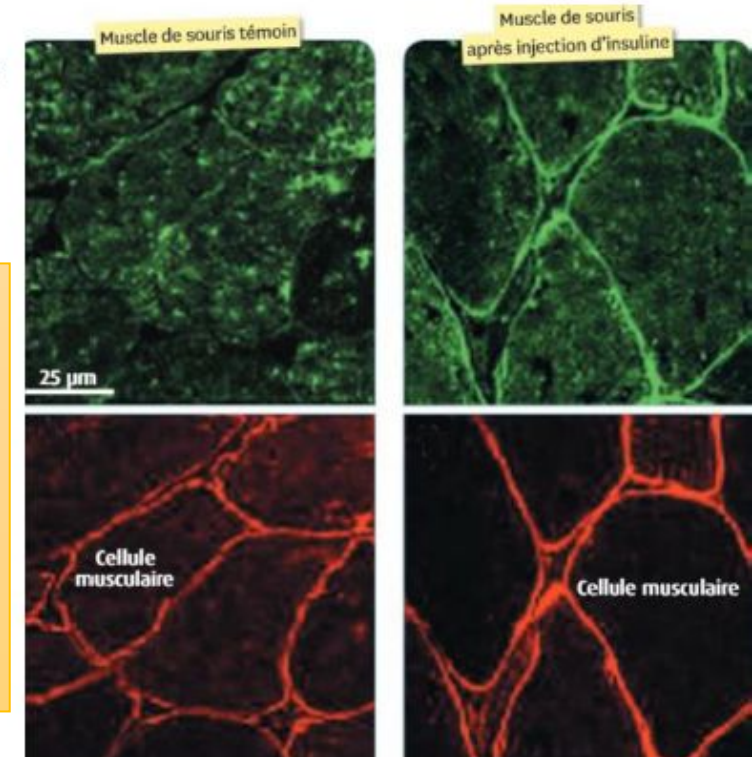
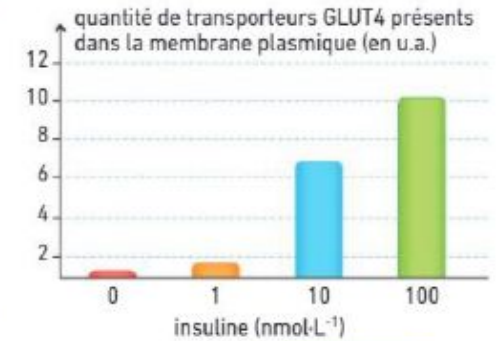
parfois
certains
nombre
temps.

2 types de transporteurs glucose : GLUT 4 uniquement sur les cellules musculaire – ils sont unidirectionnels = seulement l'entrée de glucose

GLUT 2, sur les cellules du foie - bidirectionnels

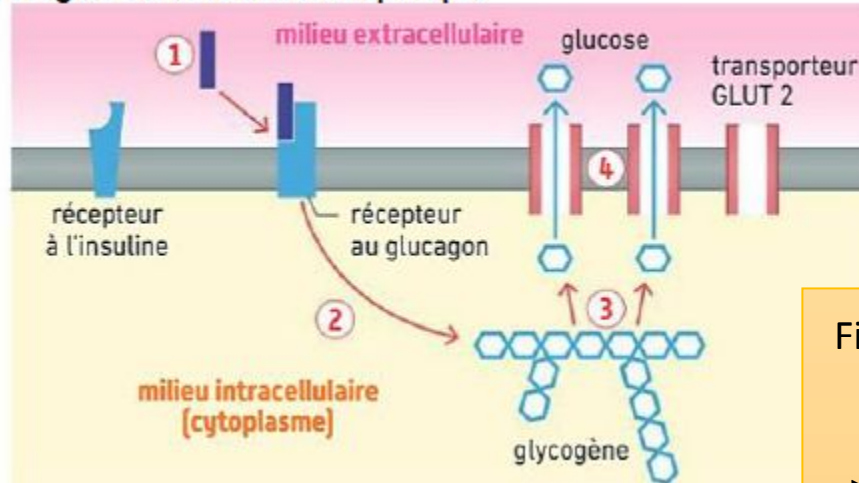
Document 6 : Action de l'insuline sur les transporteurs GLUT 4

On réalise des biopsies de muscle squelettique chez des souris, ayant reçu ou non une injection d'insuline, que l'on traite avec des anticorps fluorescents spécifiques du transporteur GLUT-4 (en vert), et de la membrane plasmique des cellules musculaires (en rouge). On observe au microscope optique à fluorescence.



Document 5 : Effets du glucagon sur une cellule hépatique

- 1 fixation du glucagon sur son récepteur
- 2 cascade de réactions chimiques
- 3 activation de la glycogénolyse
- 4 export de glucose vers le plasma sanguin



Fixation glucagon sur son récepteur => activation glycogénolyse dans le foie => libération de glucose par les GLUT 2

Fixation de l'insuline sur son récepteur au niveau des cellules musculaires => Augmentation du nombre de GLUT4 sur membrane de ces cellules musculaires => entrée de glucose plus importante