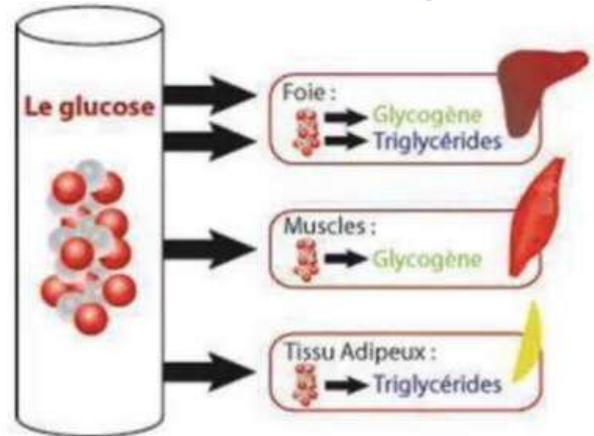


# Glycogénogenèse

## Introduction

Un bol alimentaire permet d'apporter les nutriments nécessaires pour couvrir les besoins énergétiques de l'organisme. Lorsque l'apport, notamment en sucres, est supérieure aux besoins, **l'excédent doit être stocké car il ne peut pas être éliminé au niveau des urines** (ce qui serait pathologique).



-> 1er forme de mise en réserve est le **GLYCOGENE** (polymère de glucose) essentiellement retrouvé dans le **foie et les muscles squelettiques**.

o Ce stockage est limité en quantité *#quand on atteint le max faut une autre forme de stockage*

-> 2nd forme de mise en réserve, **moins limitée en quantité**, est constituée par les **GRAISSES** (majoritairement des triglycérides = TG), stockées particulièrement au niveau du tissu adipeux (TA) *#vous l'avez compris, plus vous bouffez de sucre, plus vous allez stocker en TG et plus vous allez grossir et avoir du TA, bjr le surpoids/l'obésité*

*#d'ailleurs en p1 y a 2 team, ceux qui prennent bcp de poids et ceux qui en perdent bcp mdr. Perso en PASS j'ai prit 5kg au s1 et perdu 10 au s2 et en las2 j'ai stagné youhou, une des clés de la réussite peut être ? un esprit sain dans un corps sain... bref*

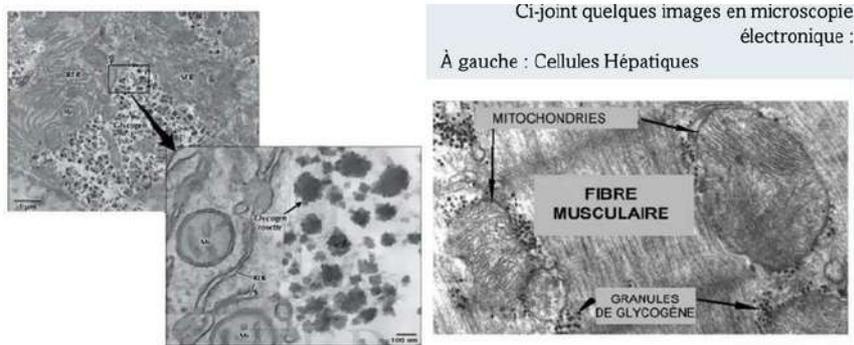
## I- Glycogène

-> Le glycogène est **homopolysaccharide formé  $\alpha$ D-glucose** :

- Au niveau des **enchaînements linéaires** : liaisons en  **$\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4)**
- Au niveau des **ramifications** : liaisons en  **$\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6)**

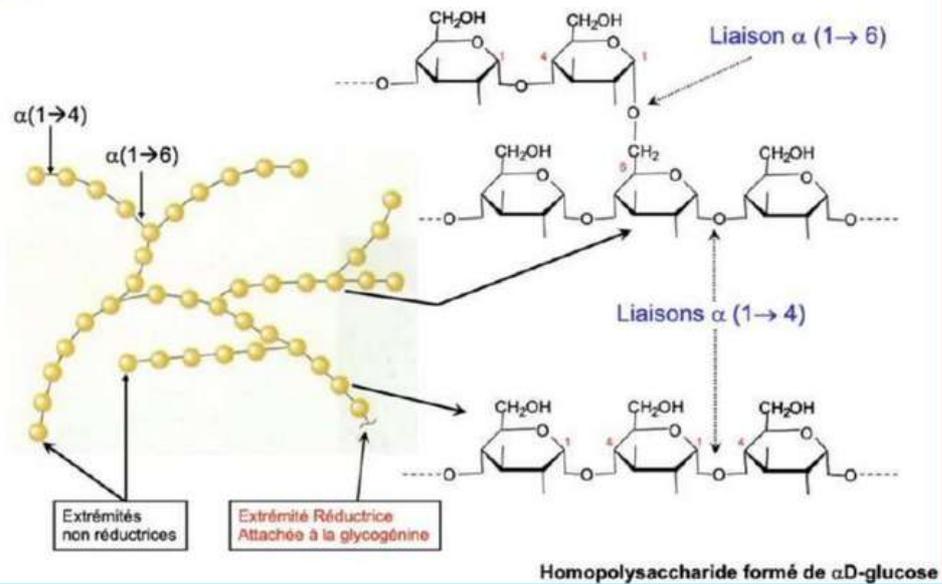
• La structure est donc ramifiée avec **plusieurs extrémités non réductrices** et **UNE SEULE EXTRÉMITÉ RÉDUCTRICE**, extrémité non prise dans une liaison = qui est libre

• Il est stocké dans les **granules cytoplasmiques des cellules hépatiques et musculaires** contenant la plupart des enzymes nécessaires à sa synthèse et/ou à sa dégradation

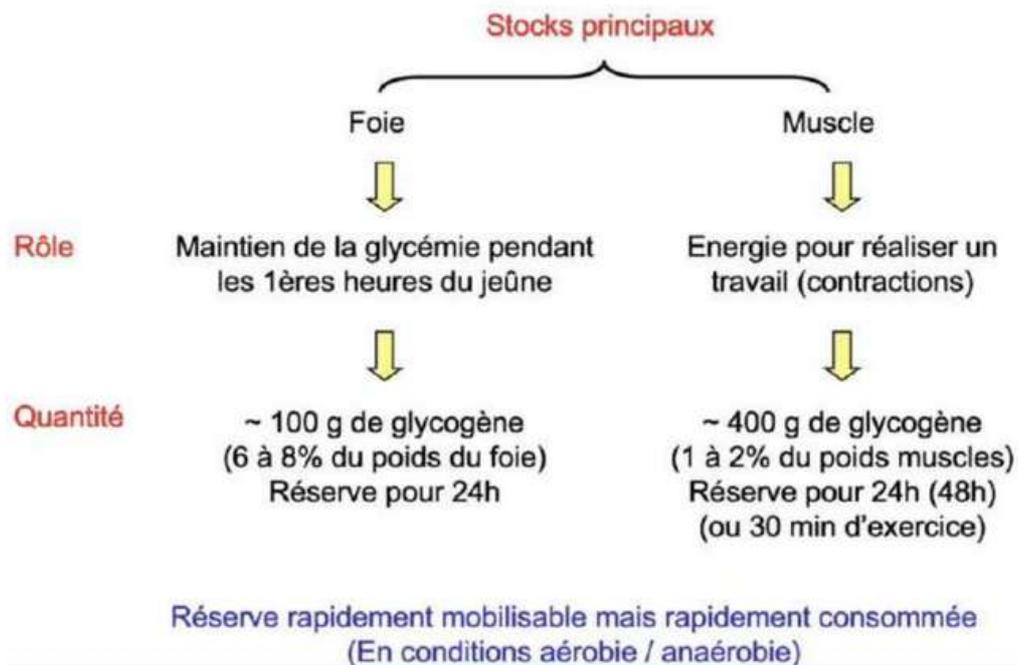


⇒ On peut visualiser les granules de glycogène organisées en rosette

Structure



#schéma de ce qui est dit dans le texte



#n'allez pas m'apprendre les gramme et %

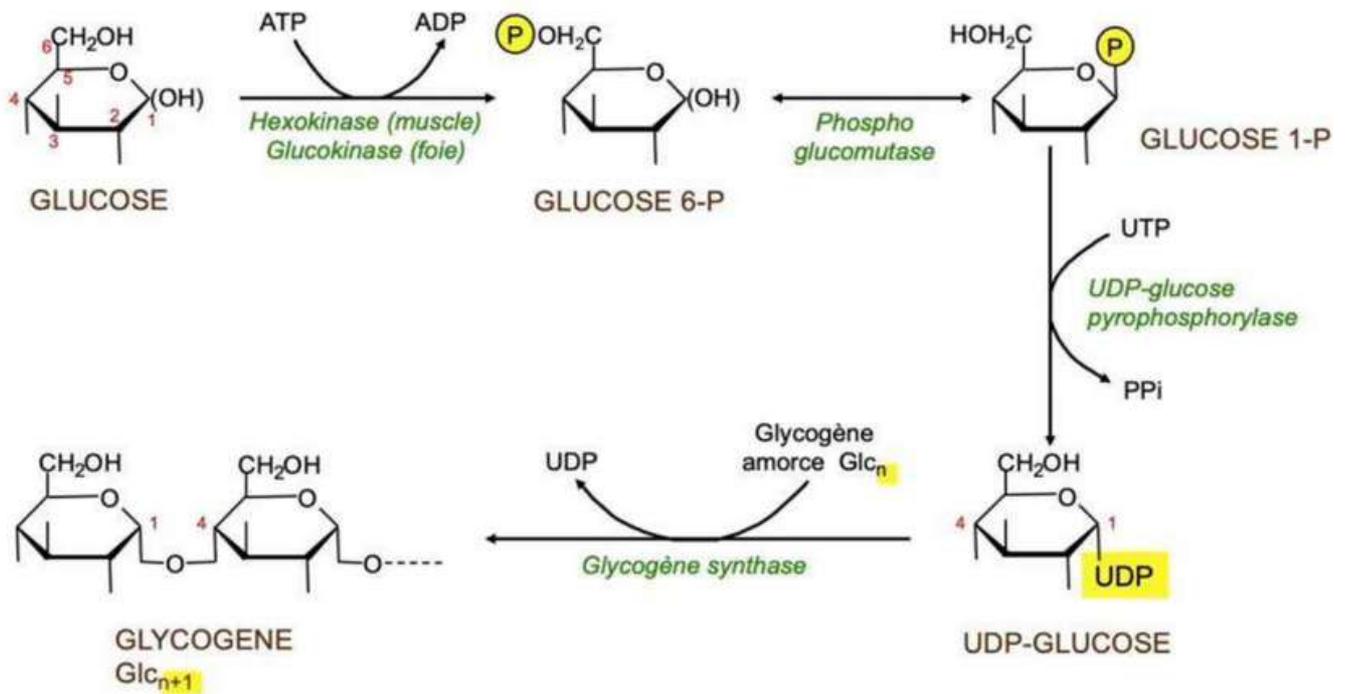
Les stocks de glycogène sont limités en quantité :

- **réserve rapide et mobilisable**
- **rapidement consommée** (en conditions aérobie/anaérobie)

P2 dentaire by Ramifié :

Je vous avoue que je suis un peu perplexe pour l'instant 🧠 je pense c le début mais j'arrive pas à me dire qu'on passe aux vrai études et que c plus une sélection comme la p1 ... y a déjà des matières j'aime pas purée, y a encore de l'histo je vais câbler cette matière veut pas me lâcher c trop grv. Sinon on a fait un TP empreinte c'était troppp bien, je pense ça va vite allez mieux avec plus de tp. Je vous tiens au courant de toute ma p2 tfacon, les bons comme les mauvais coté car je veux que vous alliez en p2 sans désillusion, en attendant donnez tout <3

## II- Glycogénogenèse

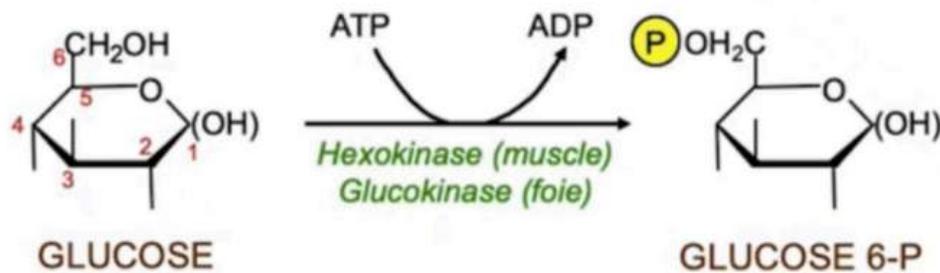


#y a 4 misérable étapes, t'a vu pire

**3 étapes irréversibles : 1, 3 et 4**

### Phosphorylation du glucose en G6-P

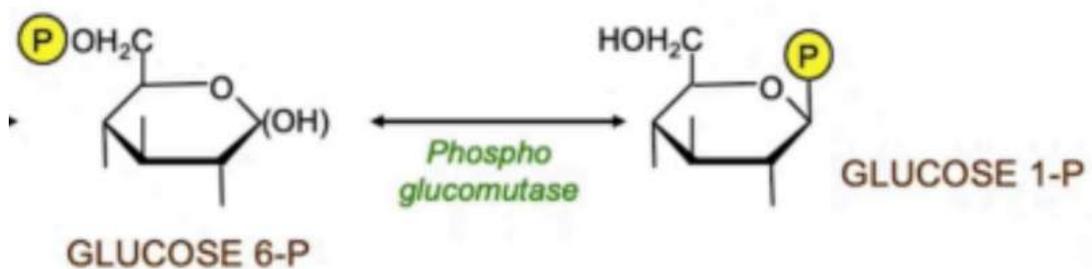
**1**



#je pense que cette réaction c acquis là ...

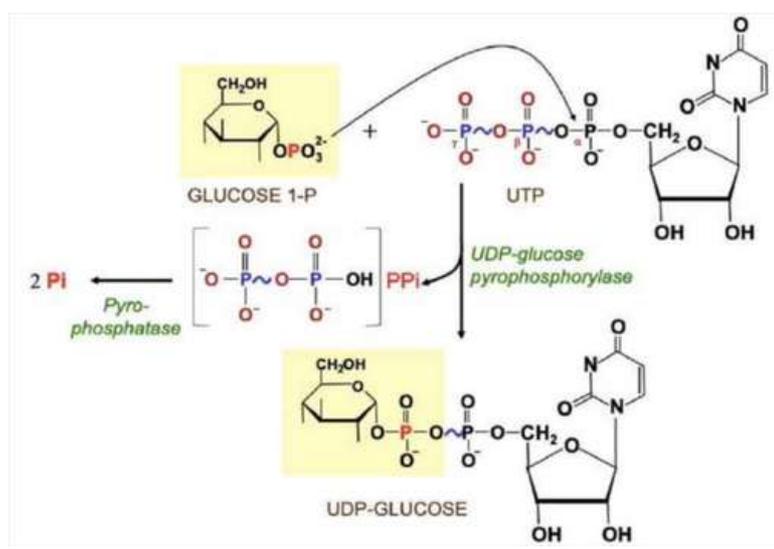
### Isomérisation du G6-P en G1-P

**2**



#réarrangement, tjrs familier pour vous j'espère

3

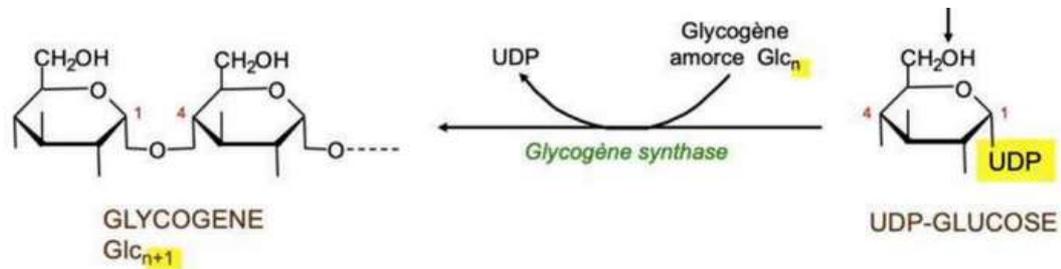


D'abord, l'**UDP-glucose pyrophosphorylase** coupe la liaison phosphoanhydre sur la molécule d'UTP, ce qui libère du pyrophosphate (PPi), permettant la liaison du G1P sur l'UMP

Le pyrophosphate libéré est transformé rapidement en 2 molécules de phosphate inorganique (Pi) par la **Pyrophosphatase**, ce qui pousse la réaction dans le sens de la formation de l'UDP-glucose et la rend irréversible.

*#on coupe au niveau de la liaison β de l'UTP, ça libère de l'UMP + pyrophosphate. L'UMP se lie au G1P => le P du G1P va sur l'UMP -> 2 P -> UDP-glucose. J'espère que c compris Mina hehe*

4



Les molécules d'UDP-glucose *#pas le G1P!* sont ajoutées par la **Glycogène Synthase (GS)** sur des amorces de glycogène, pour allonger la molécule de glycogène à n+1 résidus glucose



*#c le TP empreinte, c'était galère mais c'était fun  
#à la fin de l'année si vous hésitez à venir en odonto, envoyez moi vos questions sur la filière je répons avec plaisirsss*

# Comment on initie, élonge et ramifie le glycogène ?



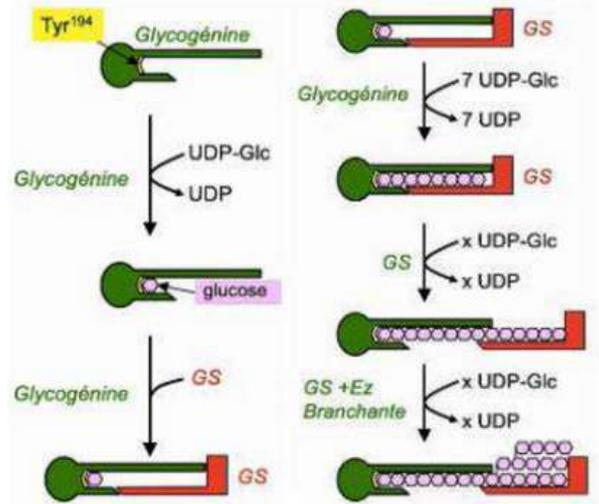
## INITIATION

La **Glycogène Synthase** n'est PAS capable d'allonger une chaîne de glycogène préexistante, par conséquent elle requiert une initiation pour obtenir une **amorce**.

L'initiation a lieu grâce à la **GLYCOGENINE** :

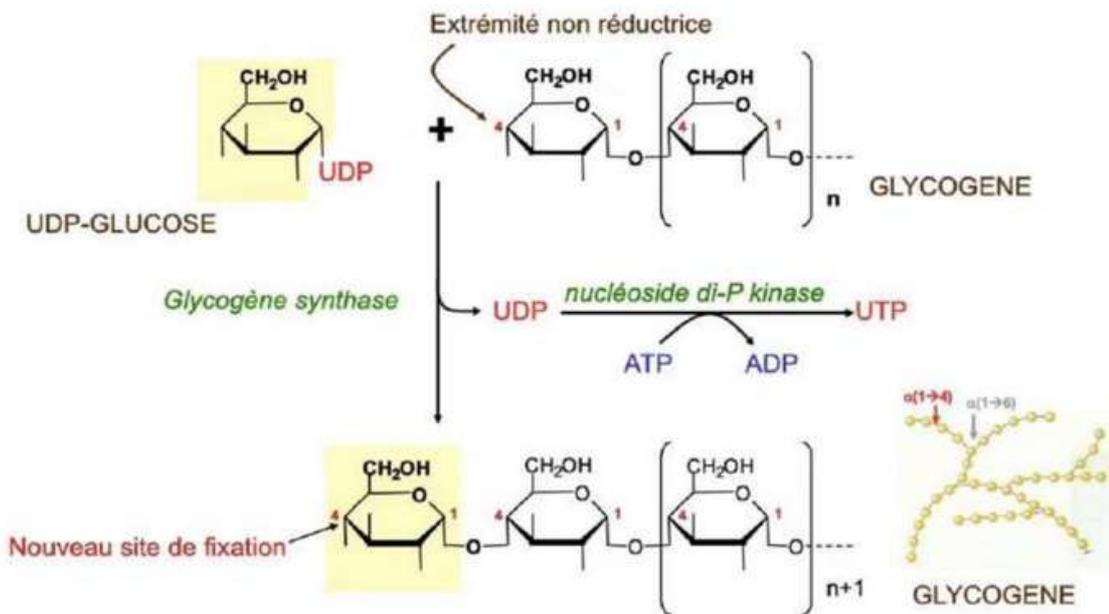
- Elle se fixe au niveau de l'**extrémité REDUCTRICE C1** (la seule d'ailleurs qui est réductrice)
- c'est une enzyme de 37kD
- Elle a une activité **glycosyltransférase**
- Elle ajoute un **premier résidu glucose** à partir d'une molécule d'**UDP-glucose** sur la **Tyr194**

Un complexe va alors se former avec la **Glycogène Synthase**



Après l'ajout de **7 autres résidus glucose** par la **GLYCOGENINE** #la glycogénine en a fixé 8 dcp au **total**, la **Glycogène Synthase** prend le relais pour allonger la chaîne linéaire par des liaisons  $\alpha(1\rightarrow4)$  et s'éloigne progressivement de la glycogénine.

## ÉLONGATION



L'UDP-glucose est ajouté par la **Glycogène Synthase** sur une **extrémité NON réductrice, au niveau d'un C4**.

La molécule d'**UDP** est libérée puis transformée en **UTP** par la **Nucléoside di-phosphate kinase** qui consomme une molécule d'**ATP**. #tjrs la même, merci l'ATP pour le P  
L'UTP régénéré est utilisé pour aller activer une autre molécule de G 1-P.

SUGAR

# RAMIFICATION

#moi

Pour former les ramifications par des **liaisons  $\alpha(1\rightarrow6)$** , une autre enzyme est sollicitée :

**l'enzyme branchante** #on la verra plus en détails dans un autre cours, p'tit teasing ici

La **Glycogène Synthase** et **l'Enzyme Branchante** complètent la structure du glycogène, **puis se dissocient de la structure**, tandis que la **GLYCOGENINE RESTE ACCROCHEE à l'extrémité réductrice +++**

## STOOOOOP RECAP

La **GLYCOGENINE** initie **l'amorce** et se fixe sur l'extrémité **REDUCTRICE**, elle élongera d'au total **8** molécules de glucose et **restera accrochée** au glycogène

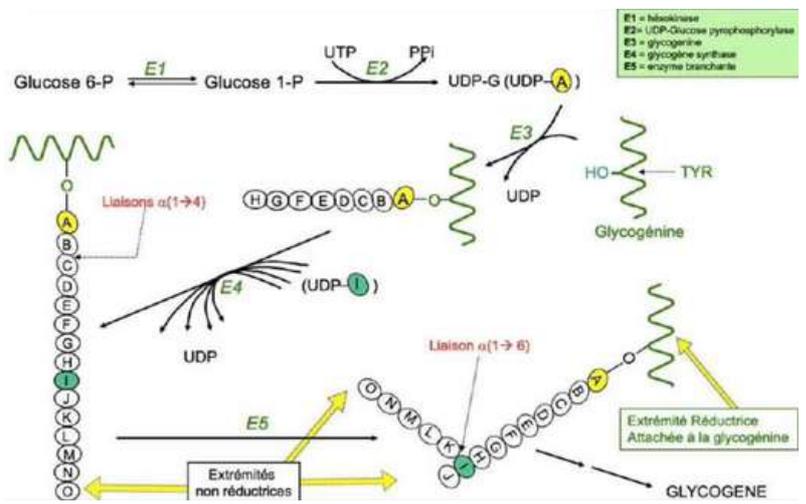
La **GLYCOGENE SYNTHASE** prend le relais et **élonge** sur des extrémités **NON réductrices** par des liaisons  $\alpha(1\rightarrow4)$

**L'ENZYME BRANCHANTE** fera des **ramifications** sur des extrémités **NON réductrices** par des liaisons  $\alpha(1\rightarrow6)$

#récap de qui encore ? vous commencez à la connaître ... **MERCI MINH NHAT**

## CONCLUSION

#alors askip c un schéma récap mdrrr perso il me terrifie plus qu'autre chose je l'ai jamais cala



Réserves de substrats énergétiques

	Foie (glycogène)	Muscle (glycogène)	Tissu adipeux (triglycérides)
Cellules			
	Hépatocytes	Myocytes	Adipocytes
Délai de transformation en glucose	1 min	5 sec	10 min

1<sup>ère</sup> mise en réserve  
Quantité limitée  
Mobilisable +++  
(Aérobie/anaérobie)

2<sup>nd</sup> mise en réserve  
Quantité « illimitée »  
Mobilisable +  
(Aérobie)

#on souffle madame vous l'avez déjà dit au début ...



### III- Régulation de la GGG

#oui c tellement court que je le mets dans une fiche

#### A) La glycogène synthase (GS)

La Glycogène Synthase sera régulée de manière :

- **Covalente** : via phosphorylation
- **Allostérique**

#c vrmt des rappels jppp, j'espère que vous allez souffler avec moi tellement de la répétition

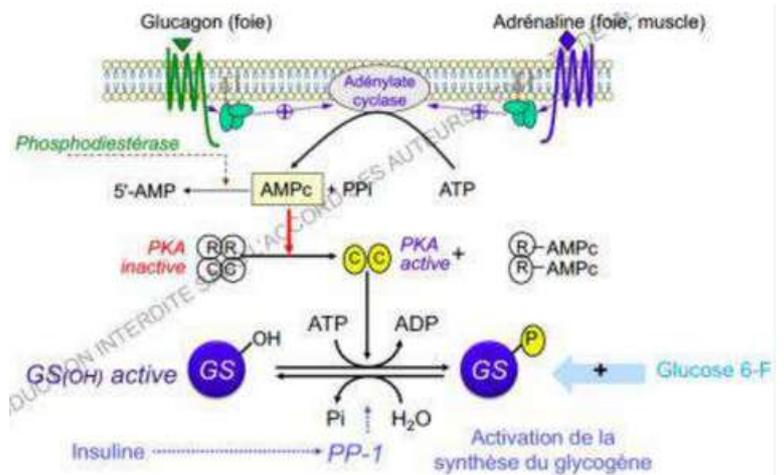
#### Régulation COVALENTE

On retrouve sur ce schéma :

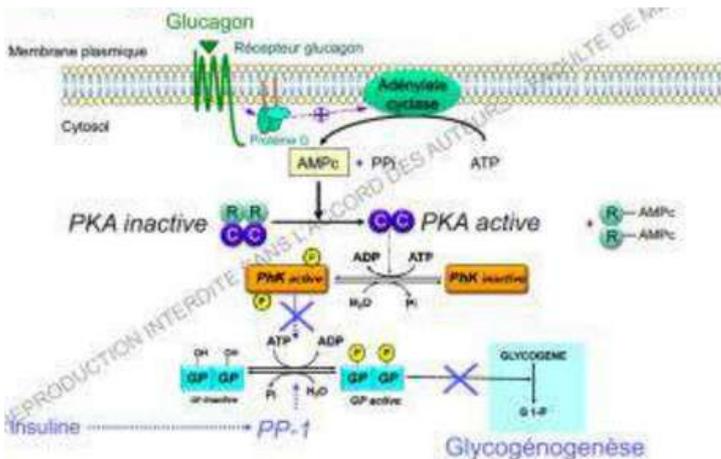
=> Le **GLUCAGON** ou **L'ADRENALINE** qui induisent :

- 1- Une activation de l'Adénylate Cyclase
- 2- Une augmentation de l'AMPC
- 3- Activation de la PKA (protéine kinase A)
- 4- **Phosphorylation de la Glycogène synthase par la PKA**

→ Elle est alors **Inactivée**



#logik, si y a du glucagon c qu'il y a peu de sucre dans ton sang donc on veut garder un max de glucose, on va pas aller le stocker avec la GGG => désactivation de la voie par inhibition de la GS



=> En revanche, **L'INSULINE** par le biais de la PP1 (protéine phosphatase 1) va :

- **Déphosphoryler la Glycogène Synthase**

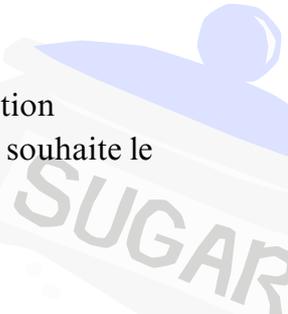
→ Elle est alors **ACTIVE** : on réalise de la **synthèse de glycogène**

#logik aussi, insuline = trop de sucre dans le sang, on diminue tout ça en stockant le glucose en glycogène donc GGG activée

#### Régulation ALLOSTERIQUE

On aura une **régulation allostérique** par le **GLUCOSE 6-P** puisque une forte concentration en glucose 6-P signifie qu'il y a eu une **forte entrée de glucose** dans la cellule et donc on souhaite le **stocker sous forme de glycogène**.

→ **Le G6P va stimuler la glycogène synthase pour former du glycogène.**





## B) Régulation coordonnée avec la Glycogénolyse

C'est toujours coordonné à la glycogénolyse (qui est la voie inverse de la glycogénogénèse) puisqu'on favorise la synthèse par la biais de l'insuline.

*#vous allez pas comprendre si je le mets mtn donc à bientôt pour la régulation de la glycogénolyse :)*

### QCM de la prof

**QCM 1 : Concernant la régulation de la glycogénogénèse, donnez les réponses exactes :**

- A) L'insuline induit l'expression de l'enzyme débranchante.
- B) La glycogène synthase phosphorylée est active.
- C) L'AMPc entraîne une inhibition de la glycogène synthase (GS).
- D) Le glucose-6-phosphate active la glycogène synthase (GS).
- E) L'UDP-glycogène phosphorylase phosphoryle la glycogène synthase (GS).

**Réponse : CD**

**Places aux dédis déclate ce soir** (car oui il est minuit à l'heure ou je finis la fiche ...) :

- > Dédi à **Claire bara** qui a sauvé mes 2 années de licence d'éco <33, c ma marraine en p2 mtn hehe
- > Dédi à **Shara** une pote en p2, dès qu'elle ouvre sa bouche je pars en fou rire y a pas à être drôle comme ça
- > Dédi à **Aron**, critique bien la bioch tu vas finir par l'adorer
- > Dédi à **Maestrogène**, une des rares à mettre la cam en BUV !!
- > Dédi à **Romain**, votre tut de biostat qui se régale comme moi à voir les gens critiquer nos matières
- > Dédi à **yabachouuu** et son livre de magie jppp un sketch
- > Dédi à **Valentin**, force à toi j'espère t'aime la bioch
- > Dédi à **Laure**, oui je me rappelle de ton prénom alors que tu me l'as dit qu'une fois jpp
- > Dédi à **S**, tu vas tout défoncer cette saison (toudoummmm)
- > Dédi à **Mina**, concentre toi sur ton année et fait pas attention au futilité. Vous avez besoin l'encouragement et le support de personne pour y arriver
- > Dédi à **Bryan**, mon vieux de bioch, j'ai rarement vu une prsn si gentil, bcp de gens ne te méritent pas <33
- > Dédi à **Chiraz**, votre tut de maïeutique, un vrai soleil cette fille
- > Dédi à **moi**, jsp comment travailler en p2 c la cata ... les cours s'accumulent faut que je me bouge

22/09/23 : mon mandat de tuteur jour 39, vous pensez qu'on vous apporte bcp mais vous savez pas a quel point vous m'apportez les gars.

Sur ce c ciaooo

*#des longues dédicace comme ça, première et dernière fois*

