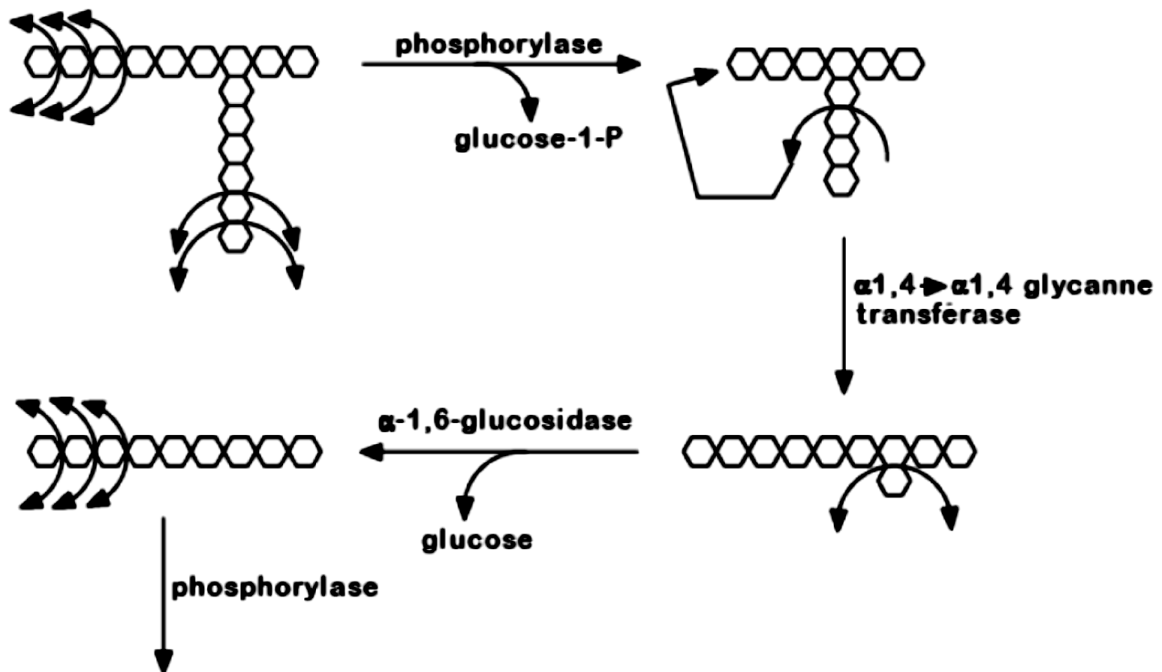


## METABOLISME DU GLYCOGENE

### I/ DEGRADATION DU GLYCOGENE OU GLYCOGENOLYSE

L'enzyme principale de la dégradation du glycogène endogène (hépatique et musculaire) est la *glycogène phosphorylase* qui libère des glucose-1-P et une dextrine. Deux autres enzymes, une *glycosyltransférase* et une  $\alpha(1-6)$  *glucosidase* interviennent dans la conversion complète du glycogène en glucose-6-P. Seul le foie peut transformer le glucose-6-P en glucose, excrété dans le sang.



### SEQUENCE DES REACTIONS ENZYMATIQUES

#### 1 - Phosphorolyse du glycogène

La phosphorolyse proprement dite est catalysée par la *glycogène phosphorylase*. Cette enzyme coupe la liaison  $\alpha(1-4)$  à partir de l'extrémité non réductrice et fixe, sur le carbone 1 du glucose libéré, un groupement phosphate, en donnant du glucose 1-P. L'hydrolyse par la *phosphorylase* est répétée de façon séquentielle sur le glycogène jusqu'à 4 résidus glycosyls sur chaque chaîne avant la liaison  $\alpha(1-6)$ . La structure résiduelle est appelée **dextrine limite**, résistant à l'action de la phosphorylase.

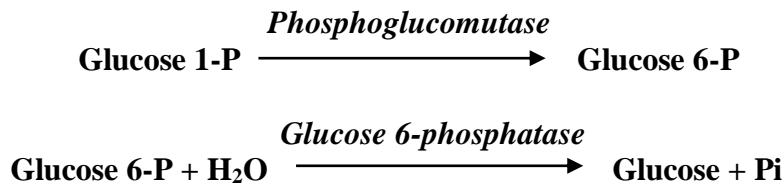
#### 2 - Glycosyl- 4,4-transférase

La glucosyl-4,4-transférase intervient sur la dextrine limite en enlevant sur chaque chaîne de la dextrine limite un oligosyle formé de 3 résidus glucose pour aller allonger une autre chaîne de la dextrine limite permettant ainsi la reprise de la phosphorolyse sur cette chaîne. Après l'action de cette enzyme il demeure à la place de la chaîne latérale un glucose lié par la liaison  $\alpha(1-6)$ .

### 3 – $\alpha$ (1- 6) Glucosidase)

Enfin

une  $\alpha$ -glucosidase hydrolyse les résidus glucose reliés par la liaison  $\alpha(1-6)$  et libère les glucose (glucose libre non phosphorylé). Après l'action de ces trois enzymes le glycogène libère essentiellement du glucose 1-P (par phosphorylyse) et une faible quantité de glucose (hydrolyse par l' $\alpha$  (1- 6) Glucosidase). Le glucose-1-P est isomérisé en glucose-6-P par la *phosphoglucomutase*. Le glucose 6-P peut entrer dans la glycolyse dans le foie et dans le muscle. . l'objectif de la dégradation du glycogène hépatique est avant tout le maintien de la glycémie. Pour ce faire seul le foie, après dégradation du glycogène, dispose de la *glucose 6-phosphatase*, permettant l'hydrolyse du glucose 6-P en glucose et l'excrétion de ce dernier dans le sang. Les deux réactions catalysées sont les suivantes :



L'ensemble de la séquence des réactions de dégradation du glycogène est résumé sur la figure :

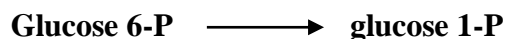
## II/ SYNTHÈSE DU GLYCOGÈNE

La synthèse du glycogène a pour but la mise en réserve, dans le foie, d'une partie du glucose excédentaire à l'issue d'une alimentation riche en glucides et en protéines, et dans les muscles la régénération du stock glycogénique dont une fraction a été consommée par une activité physique. La synthèse du glycogène se déroule essentiellement dans le foie et dans le muscle. L'enzyme principale est la *glycogène synthase*. Le précurseur est le glucose 6-P.

### SEQUENCES DES REACTIONS ENZYMATIQUES

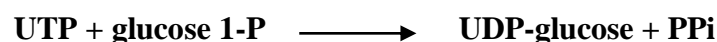
#### 1 - Isomérisation du glucose 6P en glucose 1-P

L'enzyme qui catalyse cette réaction est la *phosphoglucomutase*



#### 2 - Transfert du résidu glucosyle sur UTP (formation de l'UDPglucose).

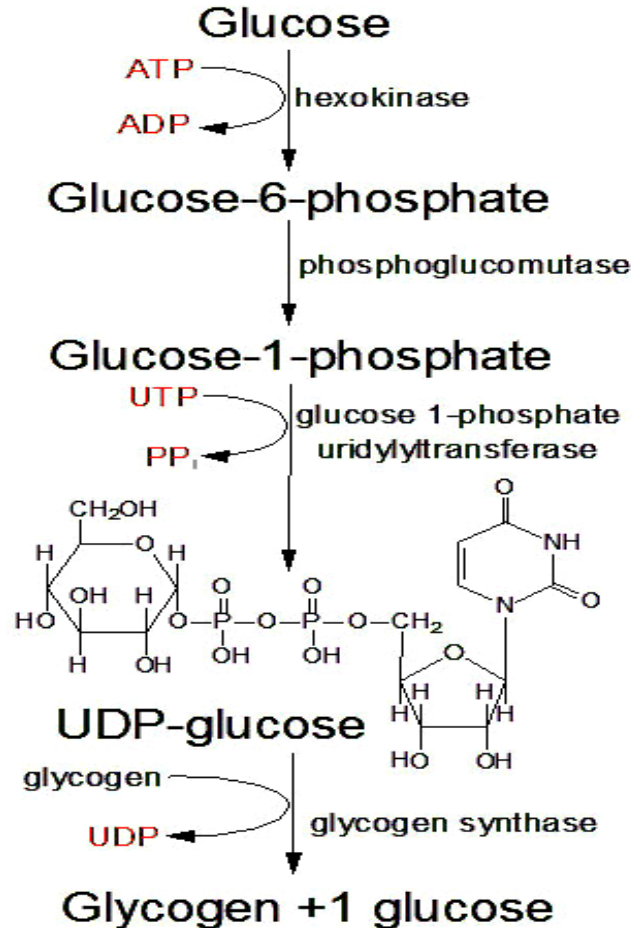
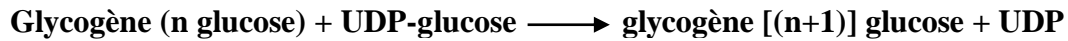
Le donneur du résidu glucose dans la réaction de polymérisation des glucoses en glycogène est UDP-glucose. Sa formation est assurée par l'*UDP-glucose pyrophosphorylase* qui transfère le radical glucosyle sur l'UDP avec libération du pyrophosphate (PPi). L'hydrolyse de ce dernier par une *pyrophosphatase* favorise la réaction.



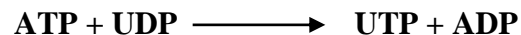
#### 3 –Elongation de la chaîne par la glycogène synthase

La *glycogène synthase* qui assure la formation de la liaison  $\alpha(1-4)$  est une enzyme d'élongation et ne peut initier *de novo* la synthèse du glycogène à partir du glucose. Il faut un primer (ou une amorce ou fragment de glycogène sous forme de dextrine).

L'élongation de la chaîne assurée par la *glycogène synthase* qui transfère le résidu glucosyle de l'UDP-glucose à l'extrémité non réductrice de la chaîne du primer ou du glycogène en élongation et réalise de façon séquentielle la liaison  $\alpha(1-4)$  suivant la réaction



L'UDP est reconverti ensuite en UTP par une nucléoside diphosphate kinase en présence de l'ATP.



#### 4 – Formation des chaînes latérales

A tous les 8 résidus glucose sur la chaîne linéaire synthétisée par la *glycogène synthase*, se forme une branche donnant au glycogène une structure fortement ramifiée, ce qui accroît le nombre d'extrémités non réductrices. Les ramifications sont assurées par une enzyme branchante : *amylo( $\alpha$ -1,4  $\rightarrow$   $\alpha$ -1,6) transglycosylase ou glycosyl(4,6)transférase*. Elle prélève un oligoside de 5 à 8 résidus glucose de l'extrémité non réductrice de la chaîne en élongation et l'attache sur un résidu glucosyle de la chaîne principale par une liaison  $\alpha(1-6)$

