

**LE CONTROLE DES FLUX DE GLUCOSE, SOURCE ESSENTIELLE D'ENERGIE DES CELLULES MUSCULAIRES****Validation des acquis.****Fiche objectif n°16 :**

<b>Mots clés</b>	Glycémie, glucose, glycogène, triglycérides, insuline, glucagon, îlots de Langerhans, effet hypo/hyperglycémiant, récepteur à l'insuline, transporteur de glucose, diabète, hyperglycémie, maladie auto-immune, diabète insulino/non-insulino dépendant.			
		NA	EA	A
<b>Objectifs</b>	<b>Comparer</b> la consommation de glucose par l'organisme au repos et au cours d'activité musculaire ( <b>activité n°1</b> )			
	<b>Réaliser</b> un protocole expérimental ( <b>TP n°22 &amp; 23</b> )			
	<b>Concevoir un protocole</b> en se basant sur des expériences historiques (voir lavé) ( <b>TP n°22</b> )			
	<b>Adopter une démarche explicative</b> afin de mettre en évidence le rôle du pancréas ( <b>activité n°2</b> )			
	<b>Analyser des documents</b> afin de déterminer les mécanismes d'action des hormones pancréatiques ( <b>activité n°3</b> )			
	<b>Identifier</b> l'effet de différents aliments sur les variations de la glycémie et la sécrétion d'insuline ( <b>activité n°4</b> )			
	<b>Adopter une démarche explicative</b> pour caractériser le diabète de type 1 et son origine ( <b>activité n°5</b> )			
	<b>Observer des coupes histologiques</b> de pancréas sain et de pancréas diabétique ( <b>activité n°5</b> )			

Les cellules musculaires ont besoin de nutriments pour se contracter, principalement de glucose et de dioxygène dont la transformation permet de produire de l'ATP. Or, la de glucose sanguin ou glycémie, est comprise entre 0.8 et 1.2 g.L<sup>-1</sup> alors que les apports liés à l'alimentation sont discontinus et les besoins en énergie variables.

**Glycémie** : concentration de glucose dans le sang. En condition physiologique, la valeur de la glycémie est maintenue dans un intervalle étroit autour d'une valeur d'équilibre proche de 1g.L<sup>-1</sup>.

**Problèmes** : Comment varient les besoins des cellules musculaires ? Quels mécanismes permettent aux cellules musculaires d'être régulièrement alimentés en glucose ?

**I. Le glucose, principal nutriment énergétique disponible :**

**A. Les besoins des cellules musculaires :**

**Activité n°1** : Activité musculaire et besoins de l'organisme.

**Bilan** : Les cellules d'un organisme consomment en permanence, de manière plus ou moins intense et en fonction de leur activité, du glucose qu'elles puisent dans le sang.

L'origine du glucose est alimentaire : la digestion des glucides produit du glucose qui passe dans le sang au niveau de la muqueuse de l'intestin grêle. Cette entrée de glucose est discontinue. Pourtant, la glycémie est une valeur constante, ce qui implique un stockage du glucose quand le taux de glucose est trop important ou au contraire une libération de glucose lorsque la glycémie est trop basse.

**Problèmes** : Comment le glucose peut-il être stocké dans l'organisme ? Comment peut-il être libéré lorsque l'organisme en a besoin ?

## B. Stockage et libération du glucose :

TP n°22 : Stockage du glucose dans l'organisme.

Toutes les cellules de l'organisme consomment de glucose, ce qui tend à faire baisser la glycémie.

Par ailleurs, certaines cellules sont également capables de stocker sous différentes formes une partie du glucose prélevé.

Les cellules du tissu adipeux (adipocytes) produisent des molécules lipidiques (triglycérides) à partir du glucose puisé dans le sang (mécanisme biochimique de lipogenèse). Ces molécules, stockées dans le cytoplasme des adipocytes sous forme de gouttelettes, représentant la « réserve de glucose » la plus importante de l'organisme. Son utilisation, très indirecte, suppose que les triglycérides soient transformés en glycérol (lipolyse) puis ce glycérol, transporté par le sang jusqu'au foie, y soit enfin transformé en glucose.

Les cellules musculaires consomment de grandes quantités de glucose pour fournir l'énergie nécessaire à la contraction. Elles en stockent également une partie sous forme de glycogène, molécule obtenue en polymérisant des molécules de glucose (glycogénolyse) mais le glucose ainsi obtenu ne peut pas être libéré dans le sang. Les réserves en glucose d'une cellule musculaire sont donc strictement privées, inutilisables par une autre cellule.

**Bilan :** Le glucose sanguin en excès peut être stocké :

- dans le foie sous forme de glycogène lors de la glycogénogenèse et également sous forme de triglycérides (lipogenèse) [foie gras]
- dans les **cellules musculaires** sous forme de glycogène
- dans le **tissu adipeux**, à l'intérieur des adipocytes, sous forme de triglycérides.

**Glycogène :** glucide complexe, polymère ramifié du glucose, constituant les réserves glucidiques des animaux et des champignons.

**Triglycérides :** molécule lipidique constituant les réserves de graisses des animaux.

Le glucose peut donc être stocké dans l'organisme pour maintenir une valeur moyenne de la glycémie autour de 1g/L et éviter ainsi que l'organisme ne soit en hyperglycémie.

A l'inverse, pour éviter l'hypoglycémie, l'organisme doit pouvoir libérer le glucose stocké.

**Problème :** Par quels mécanismes le glucose stocké peut-il être libéré ?

TP n°23 : Expérience du foie lavé.

**Bilan :** Le foie joue un rôle essentiel dans le maintien de la constante glycémique car il est capable de stocker le glucose excédentaire de la veine porte hépatique (**glycogénogenèse**) ou de libérer du glucose lors d'un déficit en glucose dans cette même veine (**glycogénolyse**).

Le foie peut par ailleurs produire du glucose à partir d'autres molécules tels que des acides aminés ou du glycérol libéré par les adipocytes lors de l'hydrolyse des triglycérides (**néoglucogenèse**).

Les réserves des cellules musculaires sont privées : le glucose produit à partir de l'hydrolyse du glycogène n'est utilisable que par la cellule musculaire. En revanche, les réserves du foie sont publiques : le glycogène peut être hydrolysé en glucose qui est libéré dans le sang.

**Glycogénogenèse :** formation de glycogène à partir de glucose.

**Glycogénolyse** : processus par lequel le glycogène présent dans le foie est transformé en glucose à destination du sang.

**Néogluconéogenèse** : gluconéogenèse synthèse de glucose à partir de précurseurs non-glucidiques.