

EPREUVE BIOCHIMIE PHYSIOLOGIE

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

L'USAGE DE LA CALCULATRICE N'EST PAS AUTORISE

LE TISSU ADIPEUX

Le tissu adipeux est très vascularisé, signe d'une grande activité métabolique. Ses principales fonctions sont de synthétiser, stocker et libérer des lipides.

1°) Histologie et répartition du tissu adipeux (6 points)

1.1. Le tissu adipeux est un tissu conjonctif.

Présenter les caractéristiques structurales des tissus conjonctifs. Dégager les particularités du tissu adipeux.

1.2. Le **document 1** représente l'ultrastructure d'un adipocyte.

Indiquer sur la copie les légendes du document 1.

1.3. Le tissu adipeux représente 15 à 20 % de la masse corporelle de l'adulte.

Indiquer sa répartition anatomique selon le sexe.

2°) Origines des lipides stockés par le tissu adipeux (26 points)

2.1. Les lipides alimentaires :

2.1.1. Analyse des triacylglycérols du lait :

Les acides gras libérés par l'hydrolyse des triacylglycérols (triglycérides) du lait sont transformés en esters méthyliques et soumis à une chromatographie en phase gazeuse.

Le chromatogramme obtenu est présenté sur le **document 2**.

Indiquer succinctement le principe général de la chromatographie.

Donner le nom usuel et écrire la formule semi-développée des acides gras des pics : 1, 5, 7 et 8.

A partir du chromatogramme, montrer l'influence de certains facteurs structuraux sur le temps de rétention.

2.1.2. Digestion des lipides :

Décrire les transformations physiques et chimiques des triglycérides au cours de la digestion.

Après absorption intestinale, les produits issus de la digestion des triglycérides parviennent au tissu adipeux. Présenter leurs voies et formes de transport en les justifiant.

2.2. La lipogénèse :

Elle se déroule dans le foie et le tissu adipeux. Elle est stimulée par l'insuline.

2.2.1. Biosynthèse et sécrétion d'insuline :

Le document 3 représente la structure primaire de l'insuline.

Indiquer la nature de cette biomolécule.

Définir succinctement les étapes de la biosynthèse et de la sécrétion de l'insuline par des cellules des îlots de Langerhans. Préciser la localisation cellulaire de ces étapes.

2.2.2. Influence de l'insuline sur la vitesse d'entrée du glucose dans l'adipocyte :

Le passage du glucose à travers la membrane plasmique s'effectue grâce à des protéines de transport différentes selon les tissus.

Protéine de transport	Tissu	K_M pour le glucose (mmol.L ⁻¹)	Glycémie (mmol.L ⁻¹)
GluT 2	foie	20	dans la veine porte : - à jeun ≈ 1 - après un repas ≈ 20
GluT 4	tissu adipeux	5	5

On peut assimiler le fonctionnement des protéines de transport du glucose à celui d'une enzyme michaelienne.

Par analogie avec la courbe $v_i = f([S])$, schématiser l'allure de la courbe représentative des variations de vitesse d'entrée du glucose en fonction de la glycémie. Repérer V_{max} et K_M . Indiquer lequel des deux transporteurs GluT 2 et GluT 4 présente la plus grande affinité pour le glucose.

Dans l'adipocyte, l'insuline favorise le recrutement des transporteurs GluT 4 et en augmente le nombre au niveau membranaire.

En déduire l'action de l'insuline sur la vitesse d'entrée du glucose dans les adipocytes et indiquer une situation physiologique au cours de laquelle ce mécanisme est mis en jeu.

2.2.3. Synthèse de triglycérides

Après son entrée dans la cellule, le glucose est phosphorylé.

La voie métabolique empruntée est représentée dans le document 4 à compléter. (à rendre avec la copie)

Donner le nom de cette voie et la compléter en précisant la nature des intermédiaires métaboliques, de certaines enzymes et des coenzymes.

Sur un schéma simplifié de l'adipocyte, indiquer les voies métaboliques aboutissant à la synthèse d'une molécule de triacylglycérol en faisant apparaître la contribution des lipides provenant du foie et de l'alimentation.

Montrer le lien avec certains composés du document 4.

(Le détail des voies métaboliques n'est pas exigé)

3°) La lipolyse adipocytaire (8 points)

Le tissu adipeux libère des lipides pendant l'état de jeûne et l'effort musculaire.

3.1. La lipolyse met en jeu la triacylglycérol-lipase hormonosensible.

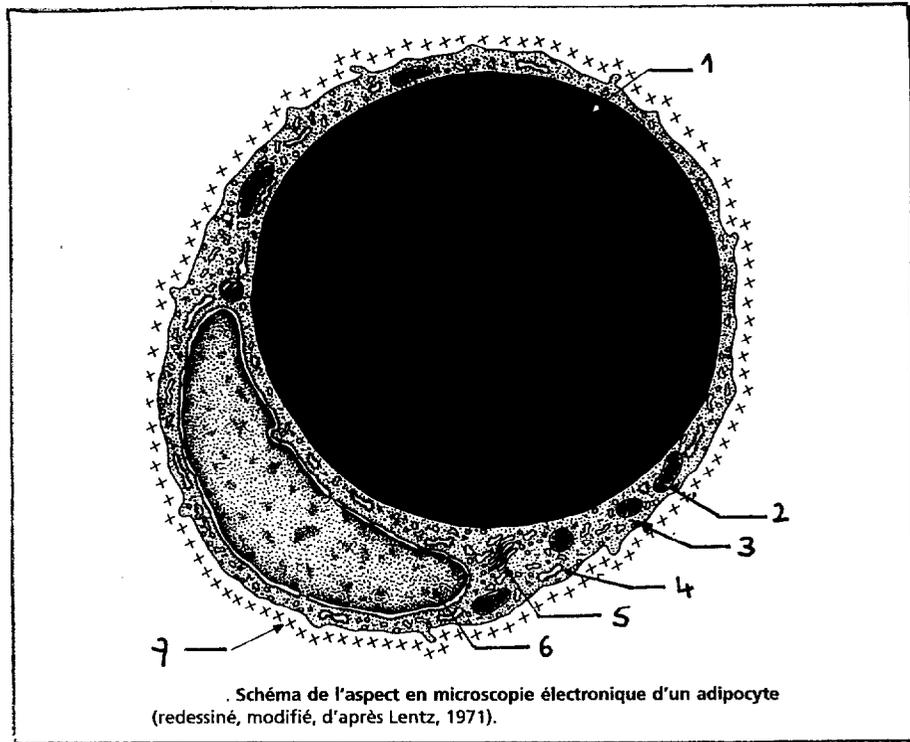
Ecrire la réaction catalysée par cette lipase et montrer comment elle est mise en jeu lors de l'état de jeûne ou à l'occasion d'un effort musculaire.

3.2. Préciser les formes de transport sanguin des produits obtenus.

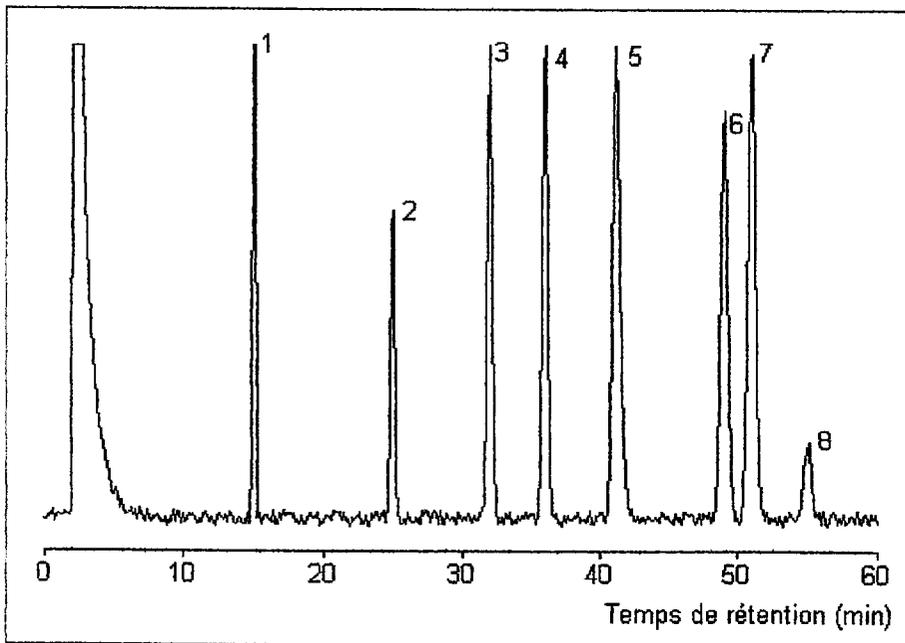
Indiquer les cellules qui utilisent ces molécules et à quelles fins.

Montrer notamment comment ces produits contribuent directement ou indirectement au maintien de la glycémie.

DOCUMENT 1

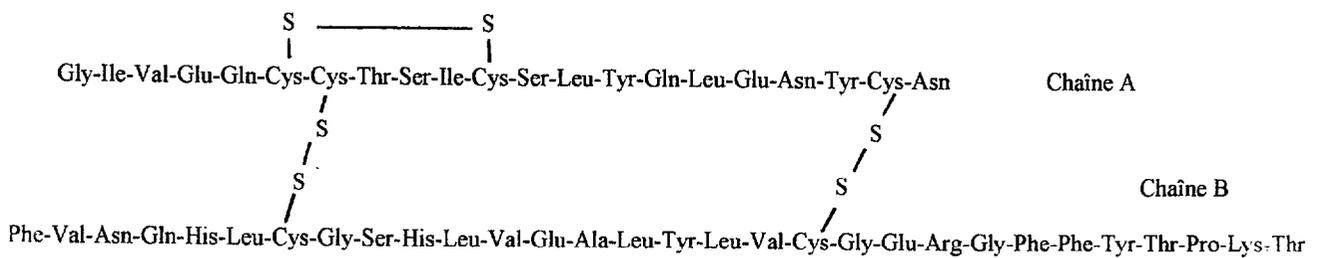


DOCUMENT 2 : Chromatogramme des acides gras du lait



Pic	Acides gras
1	C 4:0
2	C 10:0
3	C 12:0
4	C 14:0
5	C 16:0
6	C 18:0
7	C 18:1
8	C 18:2

DOCUMENT 3 : Structure primaire de l'insuline



Document 4

N° d'anonymat

(à rendre avec la copie)

Nom de la voie métabolique :

Enzyme :

- présente dans tous les tissus (dont l'adipocyte),
- spécifique de l'hépatocyte

Glucose



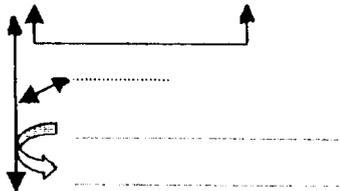
Fructose -6-phosphate

Enzyme :



phospho- 3- glycéraldéhyde + dihydroxyacétone phosphate

Enzyme :

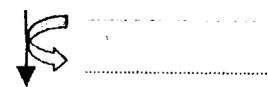


phospho-3- glycérate

phospho-2- glycérate

H₂O

Enzyme :



pyruvate