TRANSPORT ET STOCKAGE DES LIPIDES

Mais comment on se retrouve les BG !!!
Me voilà déjà de retour pour une nouvelle fiche super chill, ça change d'enzymo 2 (encore désolé pour cet enfer).

En plus, le cours tombe littéralement tout le temps, il y a constamment 1 QCM dessus, donc c'est le cours le plus rentable de la Bioch, je dirais vu qu'il est assez court Et vraiment abordable !!!

Ma fiche est dans le thème de ... Frieren, eh oui dédicaces à cet animé de goat que j'adore, donc quoi de mieux que d'en faire une fiche au final !
Bref, bref, bref, parlons peu, parlons bien, mes annotations seront dans cette *couleur* !

Place au travail,
Bonne lecture !!!

Clique sur Frieren
pour la vidéo !



Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

Sommaire

I) Introduction

A) Rappels p.3-4

II) Transport des lipides

A) Détails des lipoprotéines p.5-7
B) Métabolisme des chylomicrons p.8
C) Métabolisme Des VLDL-IDL-LDL p.9
D) Explorations p.10
E) Transport des lipides p.11

III) Stockage des lipides

A) Stockage des lipides p.12-13
B) Récap de la prof p.13

Je vous laisse avec ce petit sommaire, vous verrez c'est une petite fiche hyper utile, elle va vous aidez à comprendre pleins de mécanismes !!!

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

I) Introduction

A) Rappels

Les lipides constitue une source de réserve énergétique **importante**, on parle surtout des **triglycérides** (=TG) :

Nature et rôle :

- TriGlycéride (TG) = TriAcylGlycérol (TAG) : c'est la source énergétique la plus importante dans l'alimentation des pays occidentaux (30 à 60% des réserves énergétiques).
- Ils constituent la forme principale de **stockage** de l'énergie dans l'organisme, principalement stocké dans le **tissu adipeux**.

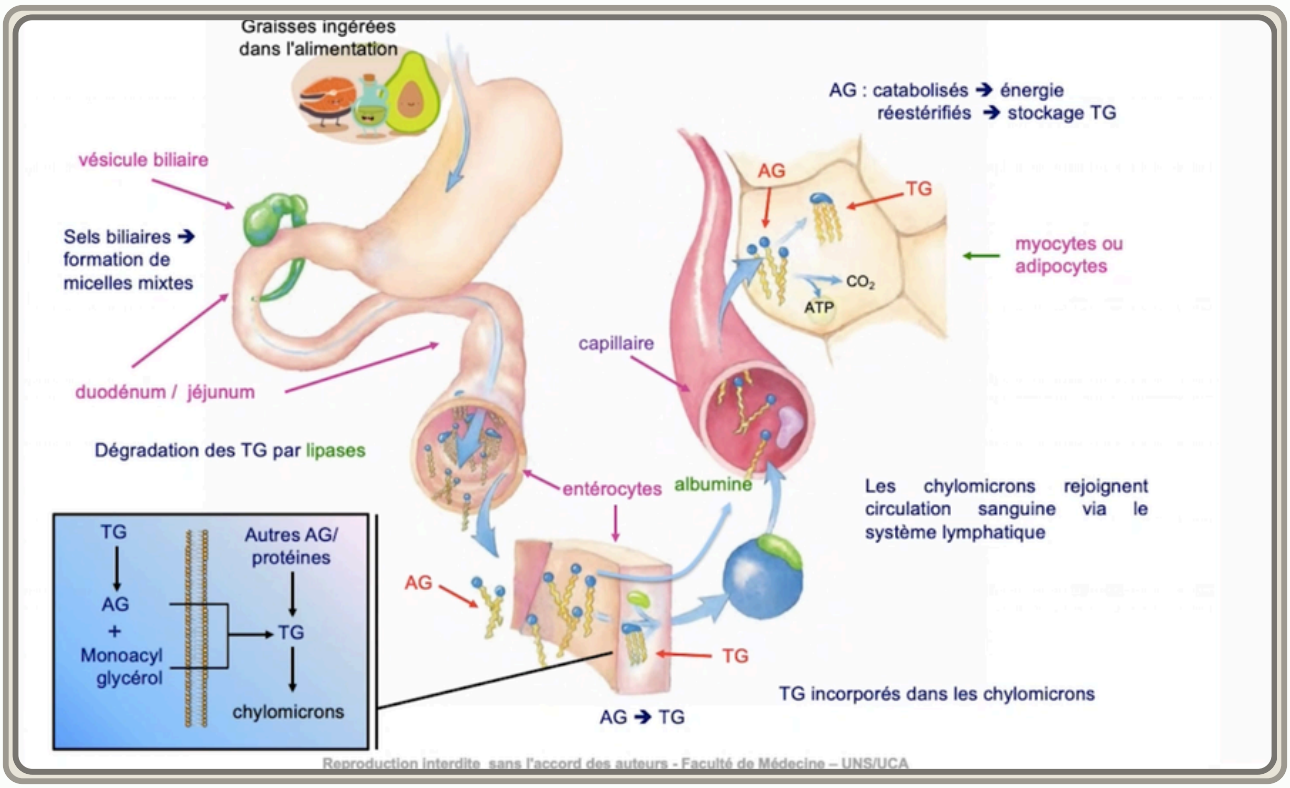
Transport :

- Les TG et les AG étant **hydrophobes**, ils ne peuvent pas circuler librement dans le sang.
- Les lipides sont transportés dans le sang :
  - Les **TG par les lipoprotéines**
  - Les **AGNE** (=Acide Gras Non Estérifié ou AGL (=Acide Gras Libre)). **par l'albumine**, qui peut lier jusqu'à 10 AG

Trajet :

- Les graisses dégradées par le tractus digestif sont principalement composées de triglycérides (TG) à chaîne aliphatique longue.
- Ces TG sont digérés par l'action des **sels biliaires**, formant des micelles mixtes.
- Ils sont alors dégradés par les lipases pancréatiques en AG et en MAG (Mono-Acyl-Glycérol).
- Ils sont absorbés par l'épithélium intestinal et reforment les TG qui vont être empaquetés avec d'autres protéines dans les **chylomicrons** pour être transportés dans la **lymphe puis le sang**.
- Puis ils seront libérés au niveau des cellules qui en ont besoin.

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite



Vous avez un petit schéma hyper bien qui retrace tout le trajet des TG ; de leur consommation à leur transport jusqu'àl' assimilation par les cellules de l'organisme !!!

Tut'aide :

Lorsque le corps humain mange des graisses on a :

Graisses (TG) → découpées en petits morceaux = AG + MAG → absorbées par l'intestin → recollés en TG → emballés en "bus" dans la lymphe → puis le sang → livrées aux organes



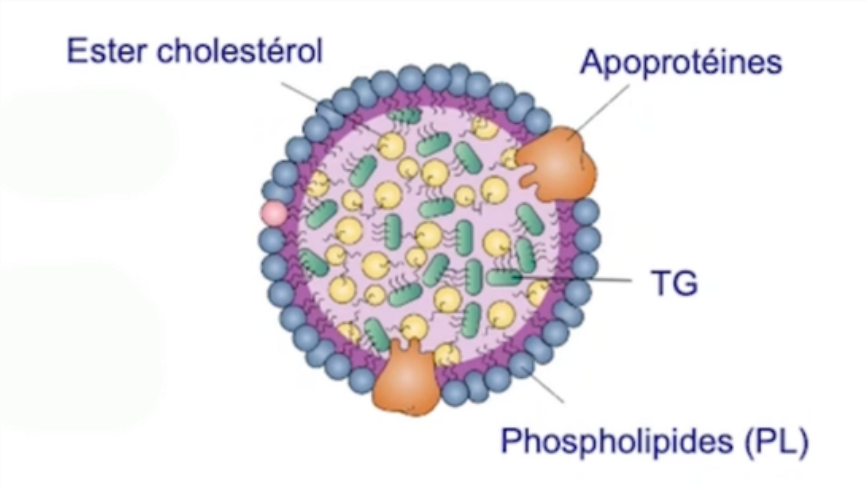
Suite à la prochaine page !!!

II) Transport des lipides

A) Détails des lipoprotéines

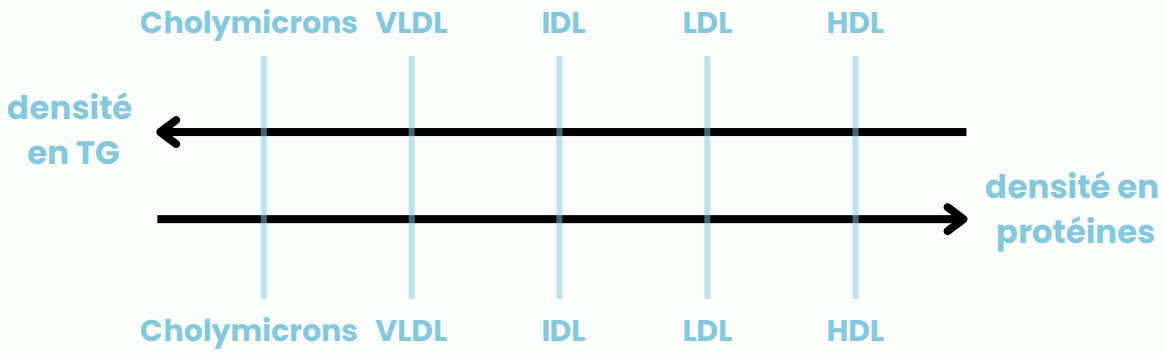
Elles sont composées d'une **partie lipidique** et d'une **partie protéique** (=appelée apoprotéine) avec un cœur hydrophobe de TG et cholestérol.

En surface on a des protéines et des phospholipides :



La densité des lipoprotéines **dépend du rapport lipides/protéines**, selon lequel on compte 5 classes (sachant que les lipides sont moins denses que les protéines donc plus léger) :

- **Cholymicrons** = les plus légers / **VLDL** = Very Low Density Lipoprotein / **IDL** = Intermediary Density Lipoprotein / **LDL** = Low Density Lipoprotein / **HDL** = High Density Lipoprotein, les plus lourd



Je vous es fait un petit schéma pour mieux vous repérez ;)

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

Les chylomicrons :

Nature et caractéristiques :

- Synthétisés dans les **intestins**
- De très grande taille

Faible densité avec **>90% de lipides** (→ on vu plus on a de lipide moins c'est dense)

Rôle : Ils sont impliqués dans le **transport des lipides exogènes** : (qui viennent de l'extérieur → alimentation).

Donc au niveau de ce transport, les chylomicrons :

- Amènent les TG vers le **tissu adipeux et les muscles**
- Amènent le cholestérol vers le **foie**.

VLDL : "Very Low Density Lipoprotein"

Nature et caractéristiques :

- Synthétisés dans le **foie**
- Faible densité (mais plus que les chylomicrons cf le schéma) avec environ **60% de TG / et 10% de protéines**

Rôle : Ils sont Impliqués dans le **transport des lipides endogènes** (qui sont synthétisés et présents dans notre organisme comme : les TG et le cholestérol) :

- Vers les muscles pour la génération d'énergie
- Vers le tissu adipeux pour le stockage d'énergie

IDL : "Intermediary Density Lipoprotein"

LDL : "Low Density Lipoprotein"

Composition :

- Ils sont **fortement chargés en cholestérol estérifié** (à 50%)

HDL : "High Density Lipoprotein"

Composition :

- **Fortement chargés en protéines estérifiées**
- Synthétisés dans le foie et les intestins = métabolisme mixte

Faites attention à ne pas confondre les IDL et les LDL parce que même si y'a marqué intermediary pour les IDL ils sont plus légers que les LDL ça peut paraître contre intuitif donc vous faites pas avoir

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

HDL + LDL : Cholestérol :



Rôle : **LDL** = "mauvais" cholestérol : ils participent à la formation de **plaques d'athérome**, ce qui bouche les vaisseaux, c'est **l'athérosclérose**.



Rôle : **HDL** = "bon" cholestérol, **Transport reverse du cholestérol**

Tut'aide :

Le transport reverse du cholestérol c'est un mécanisme qui permet aux HDL de récupèrer le cholestérol en excès dans les tissus périphériques et de le transporter vers le foie pour être éliminé via la bile.



On attaque le plus important de la fiche aux pages suivantes, ça va vous servir un max pour comprendre la biochimie en général !!!
Et en plus vous êtes déjà à la moitié de la fiche je vous avez dit elle est courte !

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

B) Métabolisme des chylomicrons

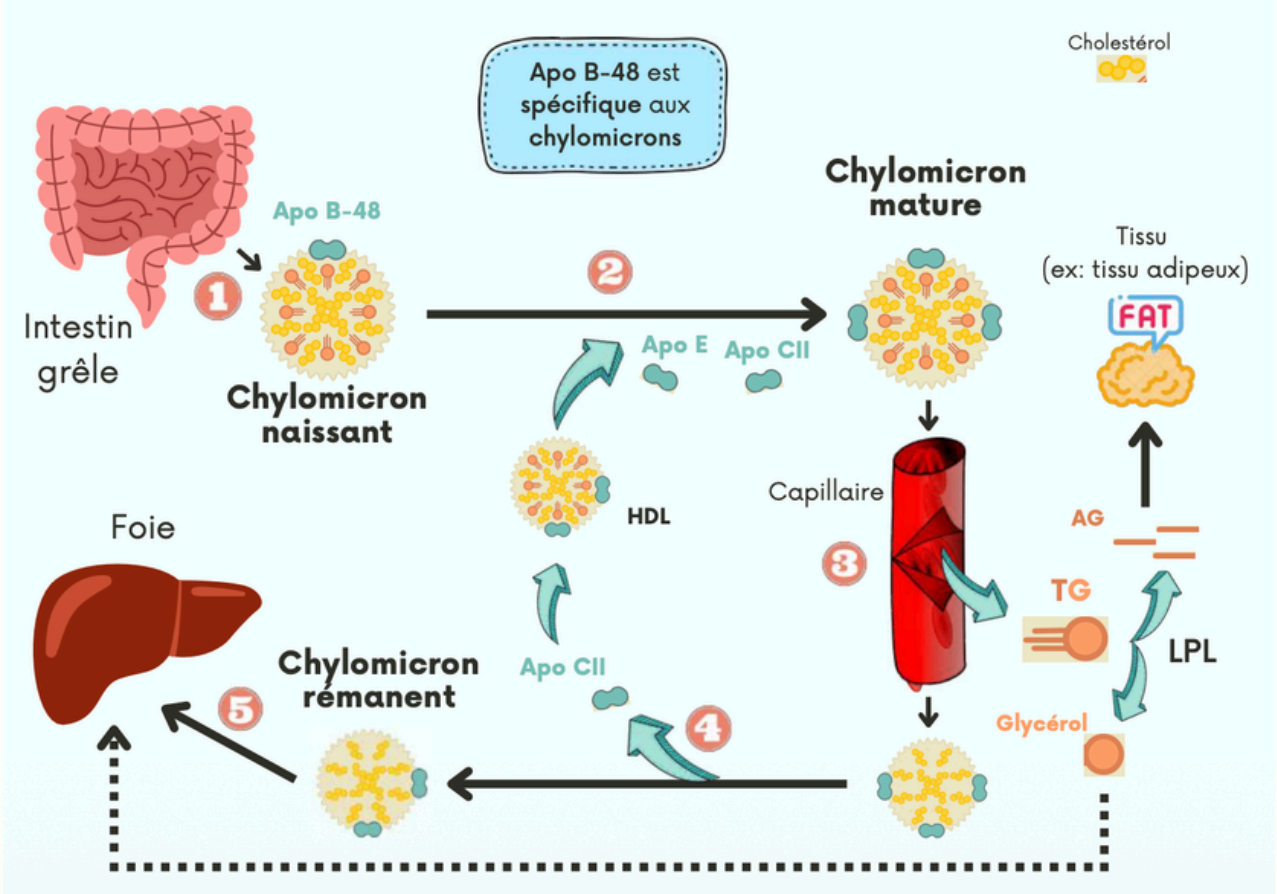
1) Les entérocytes (= cellules de l'intestin) **sécrètent** les chylomicrons naissants. Ils sont enrichis en TG et cholestérol et se dirigent dans la lymphe.
Il sont composés (et on les reconnaît comme ça) par leur partie protéique : **l'apoprotéine Apo B-48** (elle est spécifique aux cholymicrons)

2) Ils passent donc dans la lymphe pour arriver dans la circulation sanguine. **Apo CII et Apo E leurs sont transférés depuis les HDL**.
Ainsi, ils deviennent des chylomicrons matures.

3) **Apo CII active les Lipoprotéines Lipases** (LPL) du tissu, pour dégrader les TG des chylomicrons en :
- **AG** → utilisés ou stockés dans le **tissu adipeux**
- **Glycérol** → utilisé dans le **foie**

4) Apo CII retourne aux HDL, ils deviennent alors les **chylomicrons rémanents**.

5) L'Apo E des chylomicrons est reconnu par les récepteurs spécifiques des hépatocytes, pour qu'ils soient **endocytés par le foie**.



C) Métabolisme des VLDL-IDL-LDL

1) Le **foie** sécrète les **VLDL** naissants, enrichis en TG (à 60%) (TG endogènes) et il y a **Apo B-100 spécifique aux VLDL.**

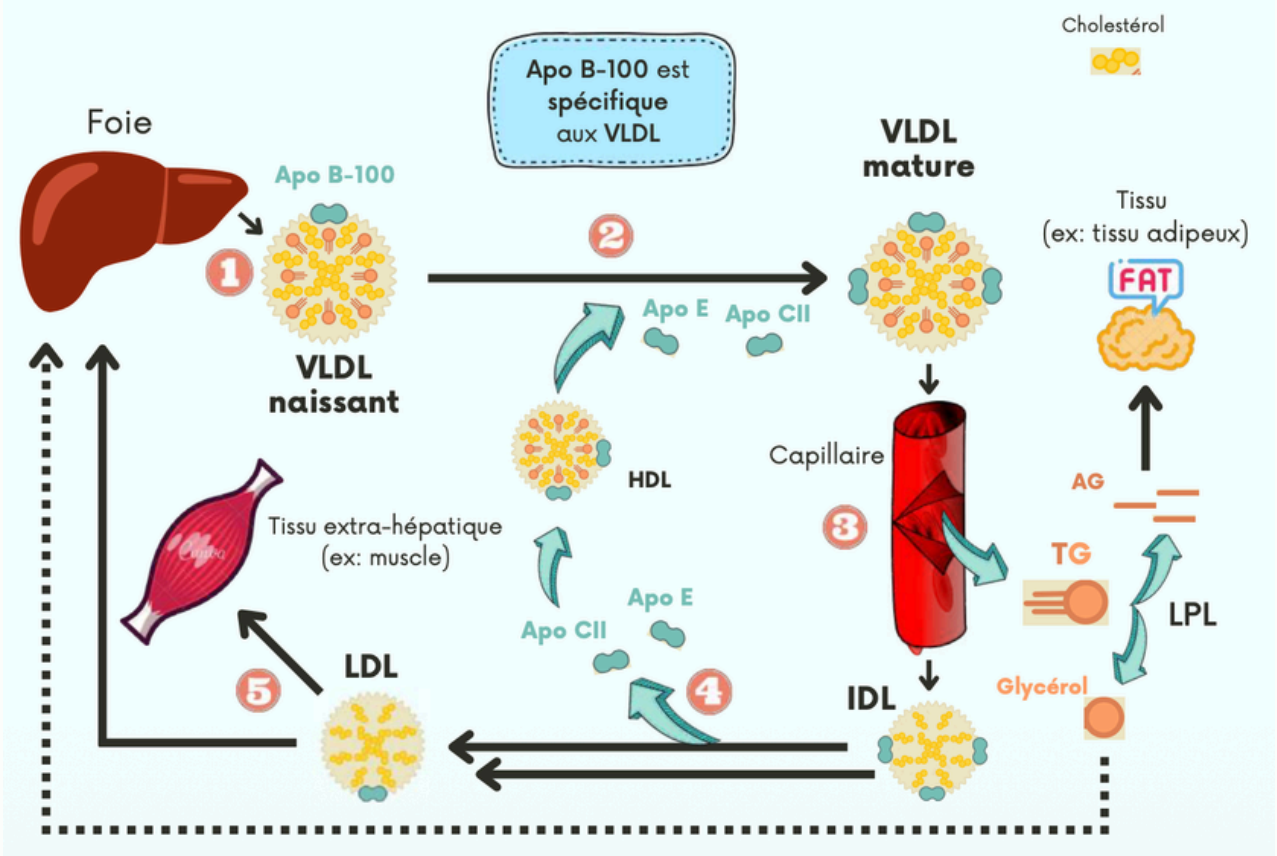
2) Apo CII et Apo E leur sont transférés depuis les HDL. Ainsi, ils deviennent ainsi des **VLDL matures** (comme pour les cholymicrons).

3) Une fois dans la circulation sanguine, lorsque les VLDL arrivent proches des adipocytes **Apo CII active les LPL** du tissu, pour dégrader les TG en :
- **AG**, qui vont être stockés dans le **tissu adipeux**
- **Glycérol**, qui va être utilisé dans le **foie**

On obtient alors des **IDL.**

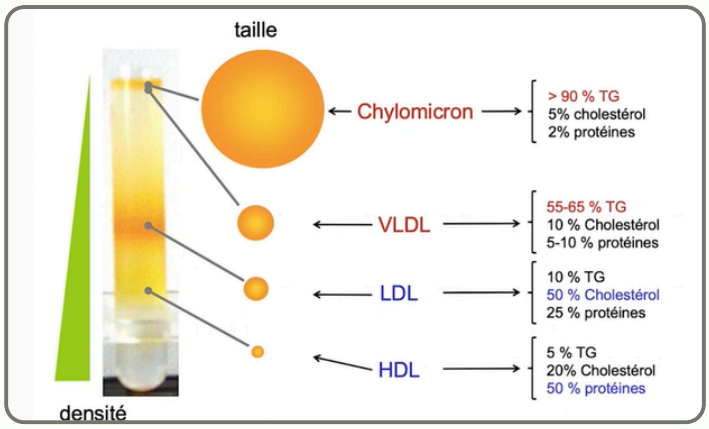
4) **Apo CII et Apo E** (on relargue Apo E, ce qui n'était pas le cas pour les chylomicrons) **retournent aux HDL**, ils deviennent alors les **LDL**.

5) **L'Apo B-100** des LDL est reconnu par les récepteurs spécifiques du tissu hépatique ou des tissus extra-hépatiques (muscle).
Si ce LDL est **trop** capté par les cellules musculaires, il peut participer à l'athérosclérose, et donc **augmenter le risque de maladie cardio-vasculaire**.



D) Explorations

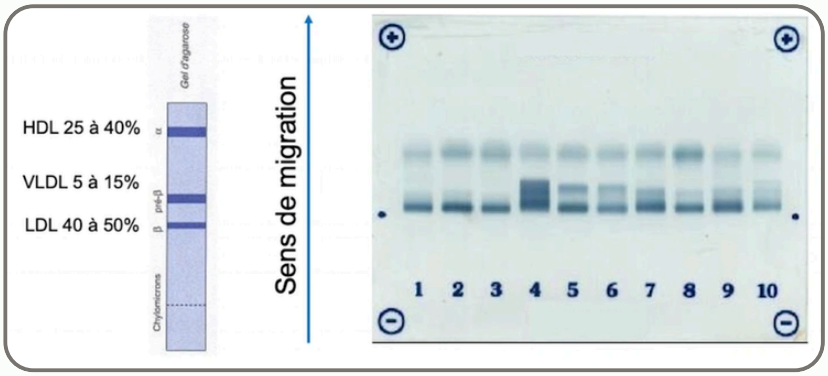
Après centrifugation (=on sépare les lipoprotéines en fonction de leur densité), on observe cette répartition des lipoprotéines :
On suit le gradient vert : **du plus denses en bas au moins denses en haut**.



Pour dépister une **dyslipidémie** nous pouvons déterminé à partir d'un sérum prélevé à jeun (grâce à ça la fraction des chylomicrons est absente, puisque si on est à jeun, on n'a pas d'apports de TG exogènes donc pas besoin de leurs transporteurs). On détermine :

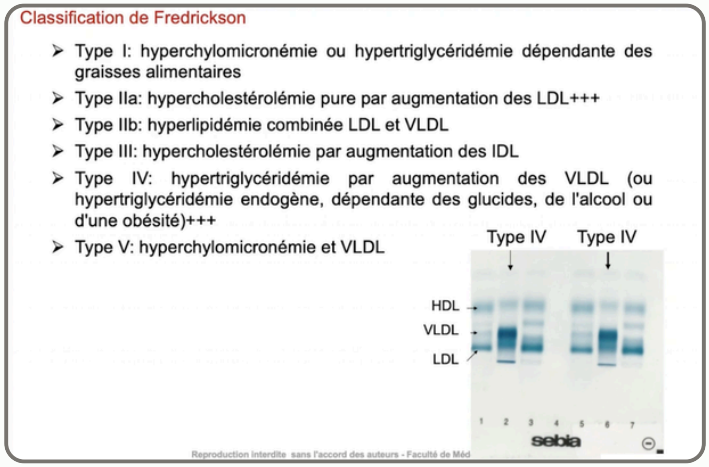
- **Cholestérol total / Triglycérides / Cholestérol HDL / Cholestérol LDL** (calculé ou dosé directement)

On propose cette exploration aux personnes à risque pour prévenir un risque cardio-vasculaire.



La deuxième exploration possible est de faire un **lipoprotéinogramme**.
Il repose sur la migration des lipoprotéines sur un gel d'électrophorèse.

Ce lipoprotéiongramme n'a de sens **qu'associer à un dosage lipidique**



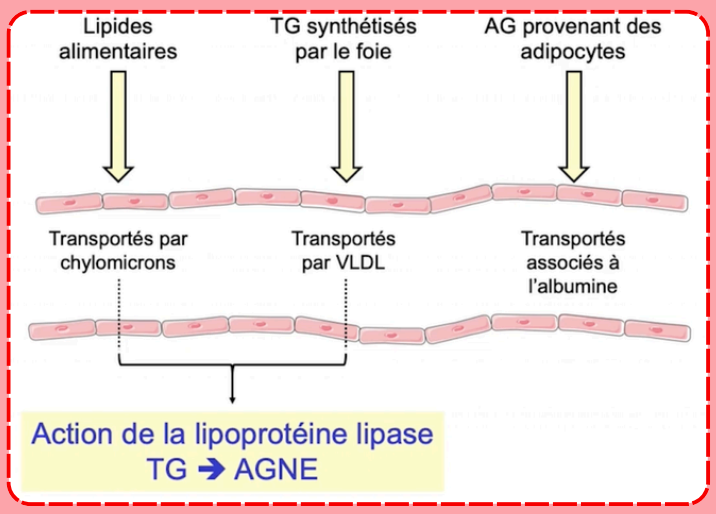
On classifie les différents types de dyslipidémie selon la classification de Fredrickson :

Je vous l'es pas mis en gros car la prof dans la vidéo dit qu'elle ne vous intérrogera pas dessus donc vous prenez pas la tête avec

E) Transport des lipides

Tut'rappel :

- les lipides alimentaire sont transportés par les cholymicrons qui vienent de l'intestin
- les triglycérides du foie sont transportés par les VLDL qui vienent du foie
- les AG des adippocites soit les AGL/AGNE sont transportés par l'albumine



Composition :

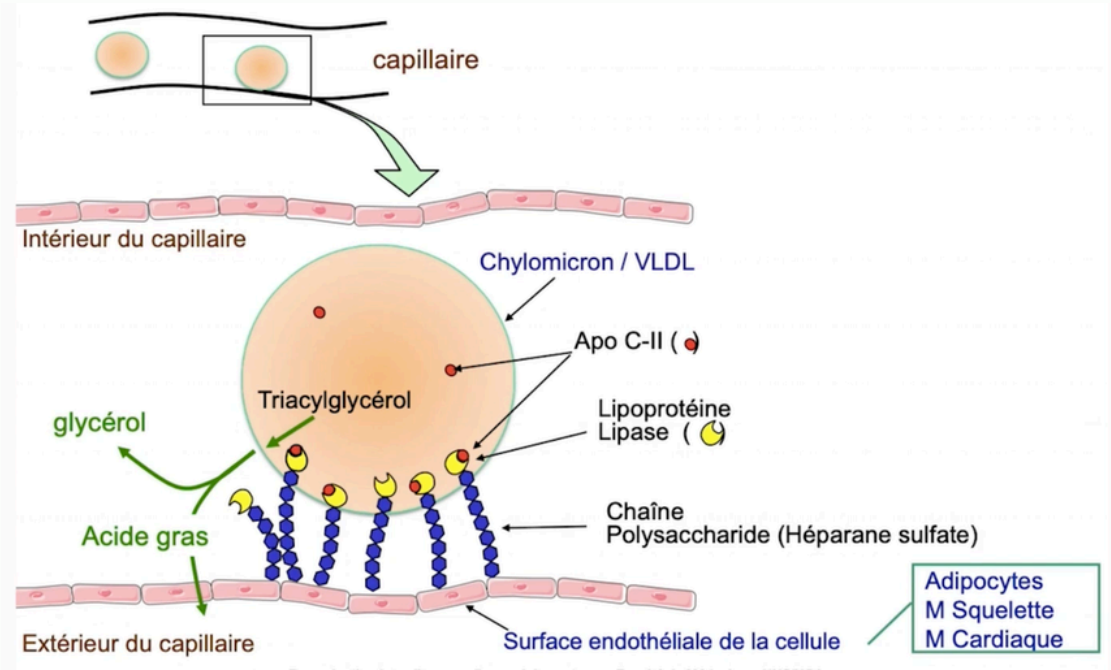
Sur la membrane des capillaires, nous retrouvons notre **lipoprotéine lipase** (LPL). Elle est ancré à une chaîne de d'héparane sulfate (=polysaccharide).

Fonctionnement :

La **LPL reconnaît l'Apo CII** des chylomicrons et des VLDL, elle va alors hydrolyser les TG, libérant AG et glycérol.

Devenir :

Les AG **rentrent** dans la cellule. Le glycérol reste dans le sang pour aller au **foie**.

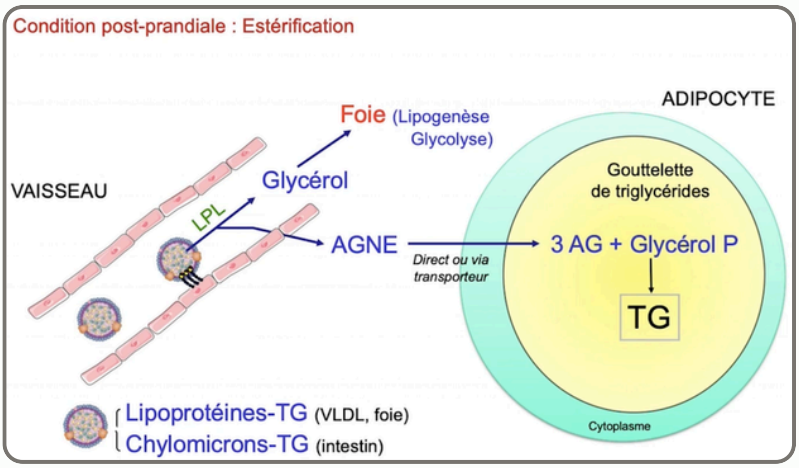


III) Stockage des lipides

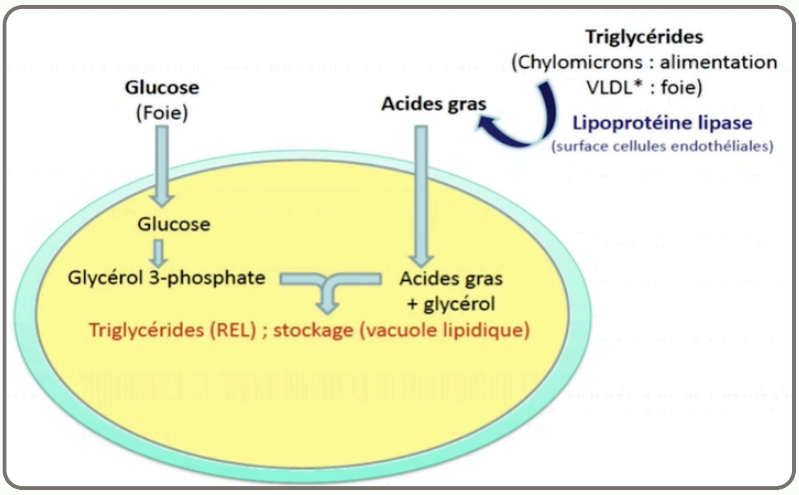
A) Stockage des lipides

Après action de la LPL, les AGNE entrent dans l'adipocyte et sont **estérifiés** sous forme de TG.

(moi je me disais qu'ils étaient trop grands pour passer à travers la cellule : ils se désemboitent pour redevenir ce qu'ils sont pour pouvoir être stocker)

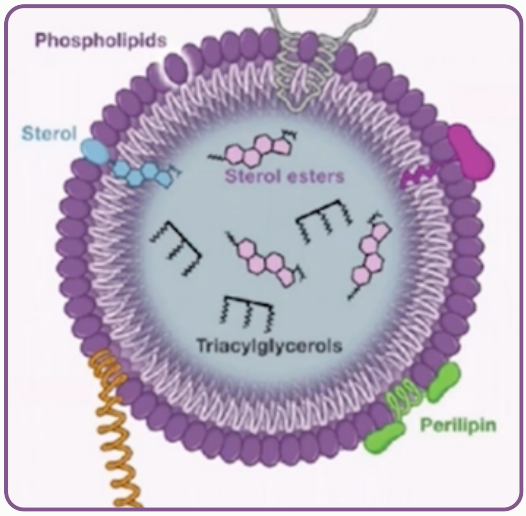


En situation **post-prandiale** (=après manger), les lipides vont êtres **stockés** dans les gouttelettes/vacuoles lipidiques du tissu adipeux. Dans les gouttelettes lipidiques des adipocytes on retrouve également de la lipogenèse en plus faible proportion : formation de **TG à partir de glucose.**



Composition :

La gouttelette lipidique est constituée **d'une couche** (=monocouche) de phospholipides (amphiphiles) en violet foncé c'est la tête hydrophile et en violet clair la queue hydrophobe.



rôle :

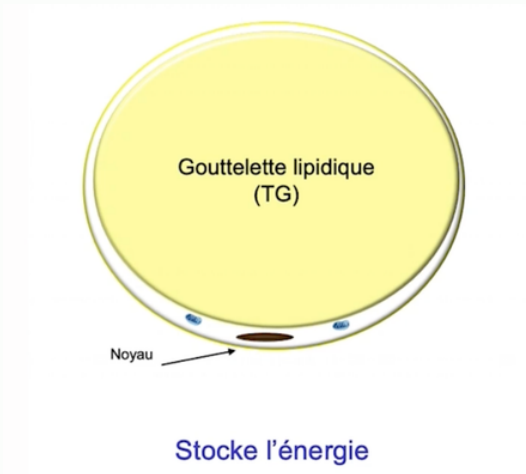
Les phospholipides **protègent** la gouttelette lipidique de l'action des lipases. À l'intérieur de celle ci nous avons les TG et les esters de cholestérol (stockés). La partie **protéique** (aussi à la surface) est assurée par les **périlipines**

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

On retrouve 2 types d'adipocytes :

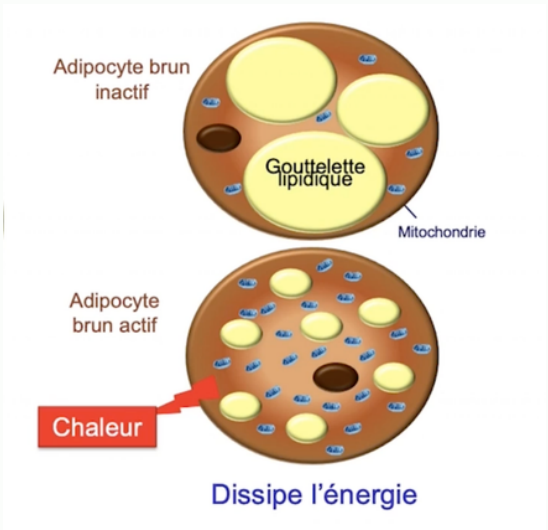
Adipocytes blancs :

Où : Présents dans la cavité abdominale et sous-cutanée
Composition : Possèdent une vacuole uniloculée
Rôle : Assurent le stockage de l'énergie

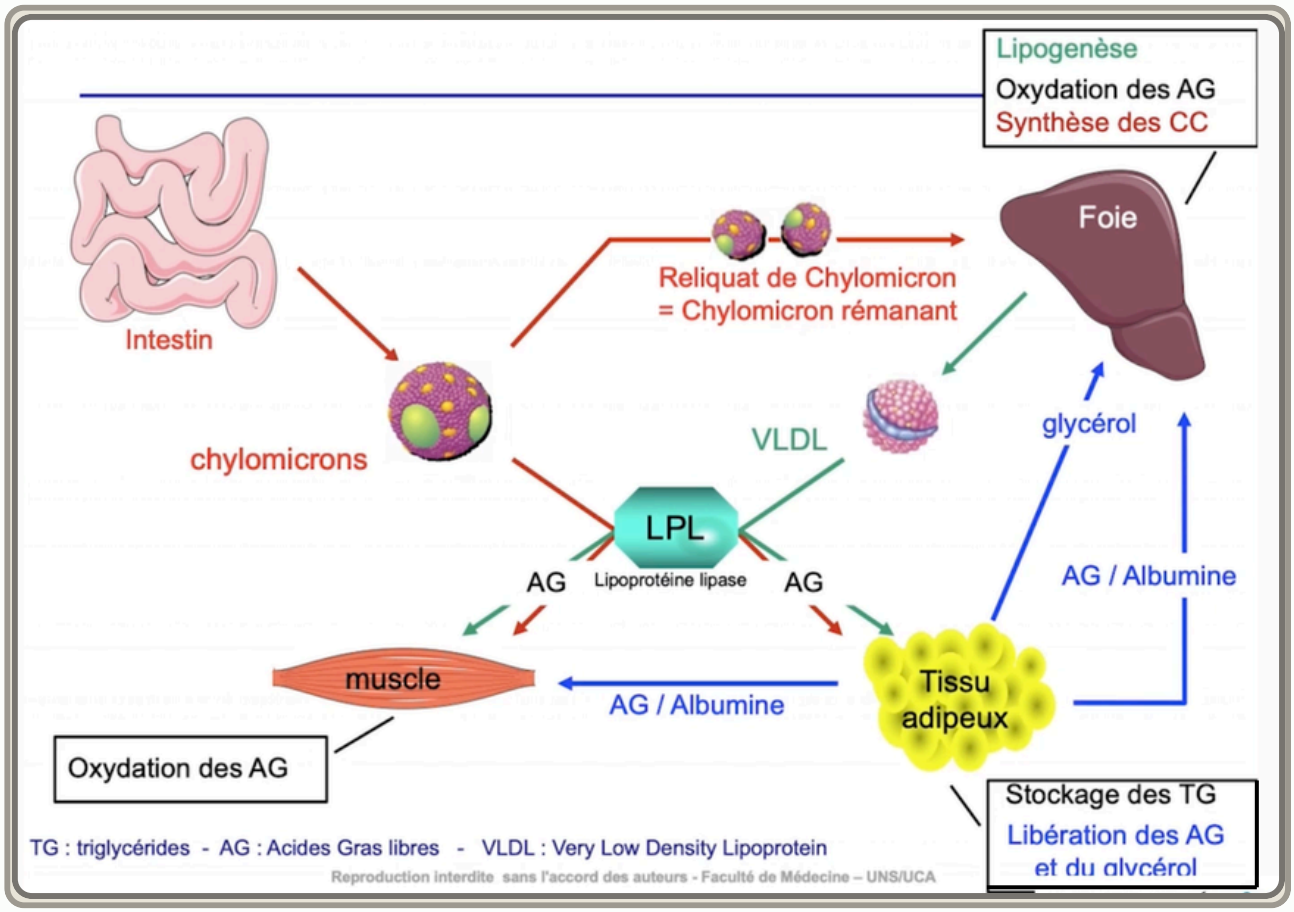


Adipocytes bruns :

Où : Présents en inter-scapulaire (dans l'épaule et le cou)
Composition : Riches en mitochondries
Rôle : Peuvent être in/actifs, si oui → utilise TG pour faire la thermogenèse



B) Schéma récap



Tut'pour un champion :

Ce qu'il faut retenir en **priorité** :

Mais quoi ???!!! Déjà ce banger !!! Eh oui la fiche est déjà fini ça change des autres fiches !

- Être capable de faire le chemin des lipides de leur absorption leur utilisation ++++
  → Les lipides seront d'abord transportés dans le sang ou la lymphe ?

- Connaître par coeur chaque lipoprotéines et à quoi elle sert ++++++
  → Donne moi les lipoprotéines de la plus lourde à la plus légère ?

- Savoir le parcours des cholymicrons sur le bout des doigts ++++
  → De quel manière les cholymicrons matures deviennent rémanents ?

- Savoir le parcours des VLDL sur le bout des doigts +++++
  → Comment s'appelle l'apoprotéine spécifique des VLDL ?

- Connaître les bases des explorations possibles ++
  → Pourquoi on trouve pas de cholymicrons dans le sérum d'un dépistage de dyslipidémie ?

- Savoir comment les lipoprotéines libère leur contenu dans les cellules +++
  → Quelle apoprotéine est responsable de l'activation de la LPL ?

- Bien discerner les deux types d'adipocytes +++
  → Cites moi deux différences entre les deux ?

Dédie aux gens avec ce type de mentons, j'espère que vous ne me mettrais jamais de coup avec !!!



Réponses, Tut'pour un champion :

Tut' pour un champion :

1) Les lipides sont d'abord transportés par la lymphe juste après l'intestin puis dans le sang, si ils sont exogènes, mais si ils sont endogènes, ils seront directement dans le sang.

2) On a : HDL → LDL → IDL → VLDL → Cholymicrons

3) En donnant leur Apo CII aux HDL

4) C'est l'Apo B-100 qui est spécifique aux VLDL, celle spécifique aux cholymicrons est l'Apo B-48

5) Car le sérum d'un dépistage d'une dyslipidémie ce fait à jeun or les cholymicrons est le moyen de transport des lipides exogènes donc qui proviennent de l'alimentation

6) C'est l'Apo CII qui est reconnu par la LPL et lui permet d'hydroliser les TG

7) Adipocyte blanc : sous-cutanés + cavité abdominale / vacuole uniovulée / stocke l'énergie

Adipocyte brun : épaule + cou / riches en mitochondrie / fait la thermogenèse

POV moi durant toute l'année : premier degrés je vous conseille de faire des petites siestes de 15-30min, moi je les faisaient après manger. Après j'étais reboosté pour la journée !!!



Le meilleur moment de toute fiche du tutorat, les dédis !!!

- Dédie aux animés et série en générale qui m'on permis de découvrir des énormes chefs d'oeuvres
- Dédie à l'animé Frieren qui change beaucoup des autres animés ça fait du bien un peu de changement
- Dédie à One Piece que je regarde depuis bien trop longtemps
- Dédie à Gambling school qui est l'animé que j'ai le plus re regardé (3 fois)
- Dédie à Naruto qui était mon premier animé que j'ai regardé, avec ma soeur en plus !!!
- Dédie à Boruto qui je pense, est un meilleur animé que Naruto (dsl si je vous ai vexé mais je ne le suis pas hihi)
- Dédie à Hunter x Hunter que j'ai re regardé y'a pas très longtemps, en même temps vu la dinguerie
- Dédie à Netflix et les milliers d'heures de visionnage dessus <3
- Dédie aux petits animés à regarder en un week-end qui sont les meilleurs
- Dédie à Game of thrones que je suis actuellement entrain de regarder, ne me dites rien sinon vous verrez à l'EB !!!
- Dédie à Stranger things une pepita mamita !!!
- Dédie à Haikyuu qui est l'animé que je regarde en ce moment, et dédie dans la dédie aux animés de sport dont kuroko no basket qui les foudroie tous sans hésiter
- Dédie à la Casa del papel, hâte d'avoir la suite !
- Dédie à toutes les séries et animés que j'ai oublié par milliers !!!



Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite