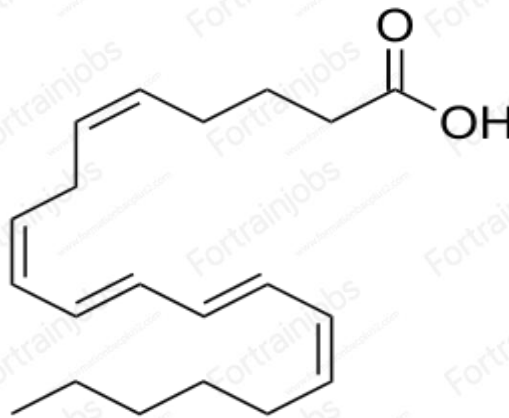


# MÉTABOLISME DES ACIDES GRAS

## Généralités

- Les lipides sont des molécules organiques qui ont la propriété physique d'être insolubles dans le milieu aqueux, mais soluble dans les solvants organiques : acétone, chloroforme... ;
- Les acides gras (AG) sont des chaînes hydrocarbonées dont le degré d'insaturation et de longueur sont variable et qui comportent à leur extrémité un groupement carboxylique COOH.

Acide gras



## β Oxydation des acides gras

### Définition

- Décrite en premier lieu par Lynen en 195 ;
- Se passe en aérobose elle se traduit par la dégradation enzymatique complète des (AG) en CO<sub>2</sub> et en H<sub>2</sub>O ;
- Les enzymes responsables sont mitochondriales ;
- La localisation est différente : le cœur, le foie, les reins, les muscles au repos, le tissu adipeux... .

### Origines des AG

- AG estérifiés associés aux lipoprotéines ;
- AG libres véhiculés par le sérum albumine non estérifiés ;
- AG issus de l'hydrolyse des Triglycérides du tissu adipeux par la lipase ;
- Par diffusion les AG pénètrent dans les cellules à travers la bicouche lipidique.

## Étapes de la $\beta$ oxydation

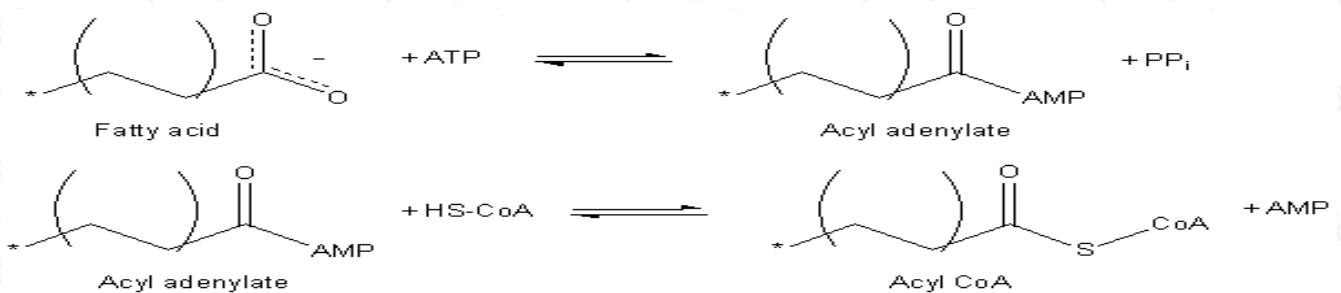
Trois étapes sont nécessaires pour dégrader les AG :

- Oxydation du carbone  $\beta$  ;
- Libération d'une unité à deux carbones sous forme d'acétylCoA ;
- Rupture des chaînes de carbone C-C entre  $\alpha$  et  $\beta$ .

### ➤ Activation des AG

- Le métabolisme des AG ne commence qu'une fois ils sont activés sous forme de acyl CoA ;
- La réaction est catalysée sous l'enzyme thiokinase ou acyl CoA synthétase ;
- La réaction est irréversible car il en suit l'hydrolyse des PPi par pyrophosphatase.

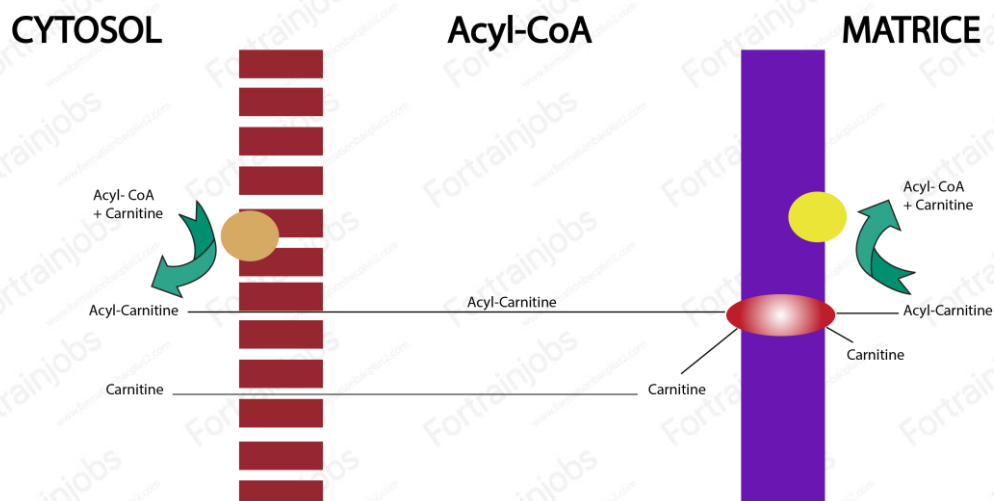
### Activation des AG



### ➤ Transfert de l'acyl CoA dans la mitochondrie:

L'acyl CoA doit être transporté dans la matrice à l'aide de transporteurs communément appelé la navette carnitine car la membrane mitochondriale interne lui est imperméable.

### Transfert de l'acyl CoA dans la mitochondrie



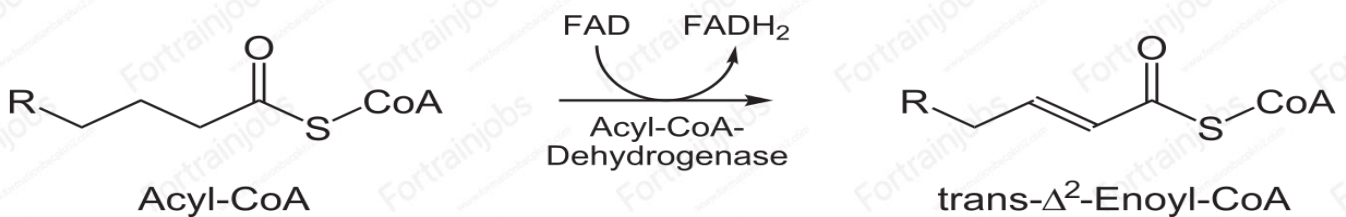
➤ **Oxydation mitochondriale**

- Quatre réactions permettant l'oxydation du carbone β des acyl-CoA et la libération d'acétyl-CoA ;
- Commence par un cycle acyl-CoA et aboutit à la formation d'un acyl-CoA raccourci de deux carbones.

**Réaction 1 : déshydrogénation**

À l'issu de cette réaction (oxydation) un trans enoyl CoA.

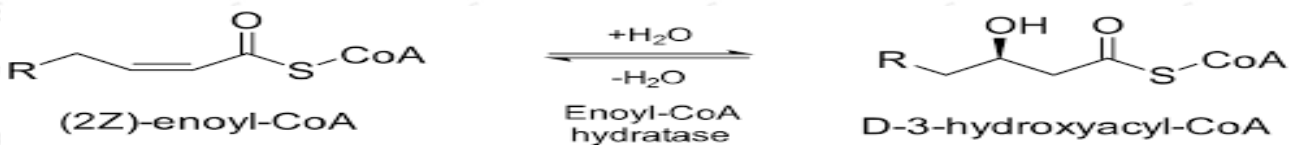
**Réaction de déshydrogénation**



**Réaction 2 : Hydratation**

Hydratation de la double liaison Dehydro acyl hydratase= ényl-CoAhydratase.

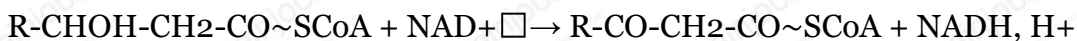
**Réaction de déshydratation**



**Réaction 3 : déshydrogénation**

Réaction d'oxydation catalysée par B Hydroxyacyl Produit une molécule de NADH, H+.

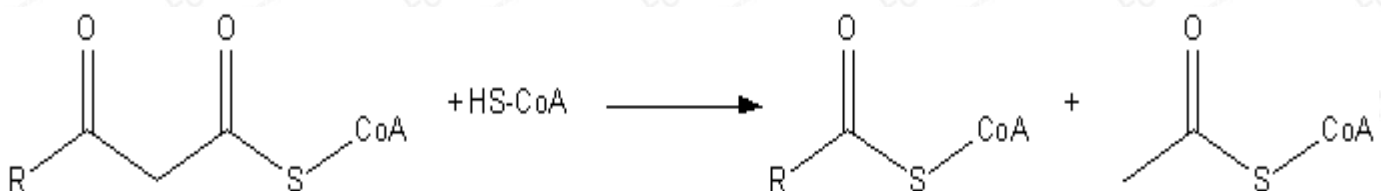
**Réaction de déshydratation**



**Réaction 4 : thiolysse**

Clivage entre une chaine αet β acétyl-CoA et acylCoA raccourci de deux carbones, ce dernier repart pour un autre cycle de quatre réactions.

**Réaction de thiolysse**



## Bilan de l'oxydation

Nombre de carbones	2n Carbones	(2n+1) Carbones
coût de l'activation	2 liaisons phosphates	2 liaisons phosphates
Produits de la $\beta$ -oxydation	(n-1) FADH <sub>2</sub>	(n-1) FADH <sub>2</sub>
	(n-1) NADH, H <sup>+</sup>	(n-1) NADH, H <sup>+</sup>
	n Acétyl-CoA	(n-1) Acétyl-CoA
		1 propionyl-CoA

## Bilan énergétique:

Après un tour de cycle:

- Un NADH, H<sup>+</sup> fournit par la chaîne respiratoire trois ATP.
- Un acétyl CoA fournit par le cycle de krebs 12 ATP.
- Un FADH<sub>2</sub> fournit par la chaîne respiratoire deux ATP.

Soit un total de 17 ATP.

## Régulation de la $\beta$ oxydation

La synthèse et la dégradation des acides gras sont réciproquement régulées de telle façon qu'elles ne soient pas actives simultanément.

Dans le foie, les acylCoA formés dans le cytosol ont deux voies:

- Transformation en TG par des enzymes cytosoliques ;
- $\beta$  oxydation mitochondriale.

La voie d'oxydation des AG est déterminée par la vitesse de transport du radical acyl à travers la membrane basale mitochondriale interne, essentiellement au niveau de la CAT I.