

3<sup>ème</sup> Régulation Métabolique

Question 1 :

1. Citez les différentes réactions qui comportent le premier tour de la  $\beta$ -oxydation de l'acide palmitique ?.

2. On étudie la comparaison de l'oxydation complète de l'acide palmitique (C16: 0) et l'acide heptadécanoïque (C17: 0).

a. Etablissez le bilan moléculaire de l'oxydation complète de l'acide heptadécanoïque ?.

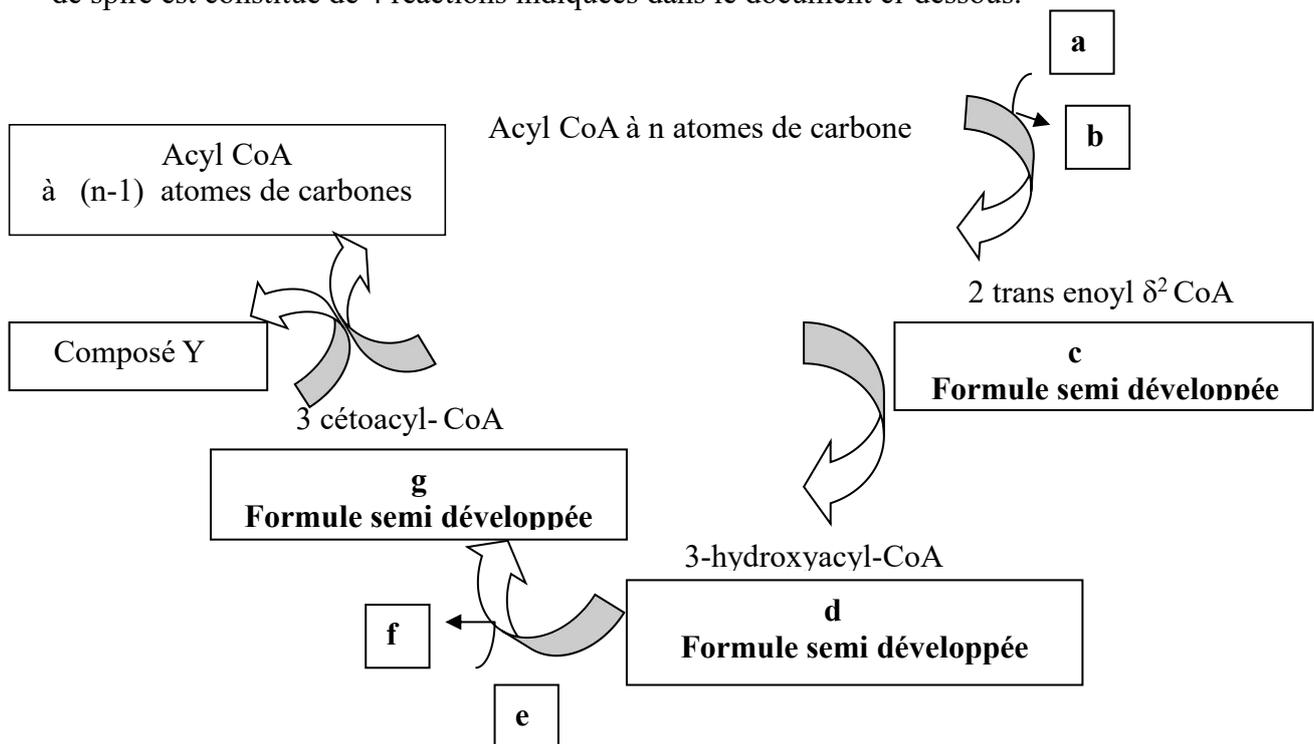
b. Que deviennent les différents produits obtenus lors de l'oxydation complète de l'acide heptadécanoïque ?

c. Calculez le bilan énergétique de la dégradation complète de l'acide heptadécanoïque en  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$  ?

Question 2

Le tri-laurylglycérol est un triacylglycérol homogène saturé comportant au total 39 atomes de carbones. L'hydrolyse enzymatique du tri-laurylglycérol par une lipase libère une molécule de glycérol et trois molécules de l'acide laurique.

1. Le catabolisme aérobie de l'acide laurique emprunte les voies de la  $\beta$ -oxydation, du cycle de Krebs et de la chaîne respiratoire. Le catabolisme de l'acide laurique débute par une réaction d'activation qui conduit à la formation de lauryl-CoA. Le lauryl-CoA est ensuite oxydé par  $\beta$ -oxydation ; cette voie est représentée par une hélice de Lynen dont chaque tour de spire est constitué de 4 réactions indiquées dans le document ci-dessous.



1. Ecrire l'équation d'activation de l'acide laurique ?

2. Compléter le document ci-dessous.

3. Etablir le bilan moléculaire puis énergétique de la dégradation aérobie d'une mole de l'acide laurique jusqu'au stade dioxyde de carbone.

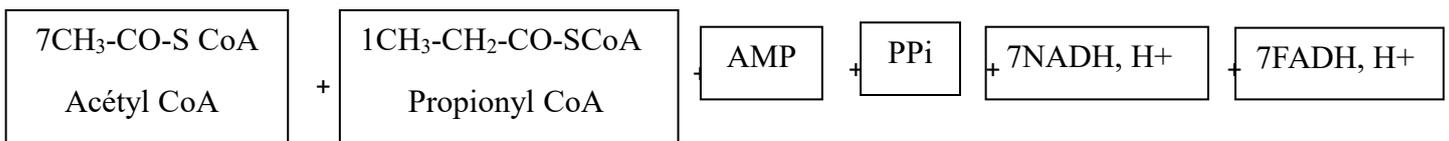
Question 1

1. Les différentes réactions qui comportent le premier tour de  $\beta$ -oxydation de l'acide palmitique

- Oxydation catalysée par l'acyl CoA déshydrogénase à FAD
- Hydratation catalysée par la déhydroacyl CoA hydratase
- Oxydation catalysée par la  $\beta$ -hydroxyacyl CoA déshydrogénase à NAD
- Thiolyse catalysée par la  $\beta$ -cétotliolase utilisant HS-CoA

3. On étudie la comparaison de l'oxydation complète de l'acide palmitique (C16: 0) et l'acide heptadécanoïque (C17: 0).

a. Le bilan moléculaire de l'oxydation complète de l'acide heptadécanoïque.



b. Le devenir des différents produits obtenus lors de l'oxydation complète de l'acide heptadécanoïque.

- Acétyl CoA → Oxydation par le cycle de Krebs pour former 1GTP, 3NAHH, H<sup>+</sup>, 1FADH, H<sup>+</sup>, 2 CO<sub>2</sub> et HSCoA
- Propionyl CoA → Sera transformé en succinyl CoA. Le succinyl CoA par la suite se transforme en oxaloacétate avec formation de 1GTP, 1 FADH, H<sup>+</sup> et 1NADH, H<sup>+</sup>
- FADH, H<sup>+</sup> } → Oxydation par le système de transfert d'électrons (chaîne respiratoire)
- NADH, H<sup>+</sup> }

Le bilan énergétique de la dégradation complète de l'acide heptadécanoïque en CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O.

- 7 Acétyl CoA × 12 = 84 ATP
- 1 Propionyl CoA × 5 = 5 ATP
- 7FADH, H<sup>+</sup> × 2 = 14 ATP
- 7NADH, H<sup>+</sup> × 3 = 21 ATP

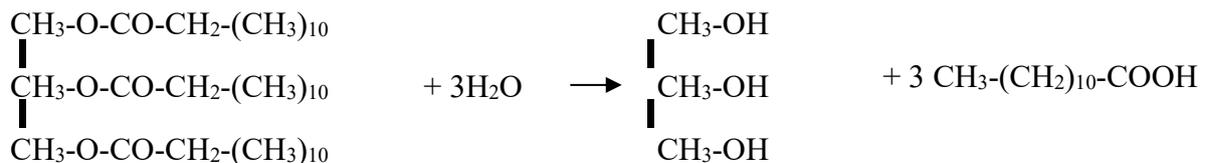
1 GTP+ 1 FADH, H<sup>+</sup> (2 ATP) +1 NADH, H<sup>+</sup> (3ATP) = 5 ATP  
6 ATP- 1 ATP (consommé pour la carboxylation de Propionyl CoA en méthyl malonyl CoA

**Total** : 84+5+14+21 = 124 ATP – 2 liaisons riches en énergie utilisée pour la réaction d'activation =  
**=122 ATP**

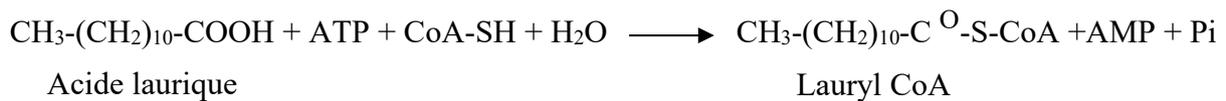
**Corrigé type**

**Question 1**

1. Ecrire l'équation d'hydrolyse enzymatique de tri-laurylglycérol



2. Ecrire l'équation d'activation de l'acide laurique ?



3. Compléter le document ci-dessous.

- a) FAD
- b) FADH, H<sup>+</sup>
- c) R-CH<sub>2</sub>-CH=CH-C<sup>O</sup>-S-CoA
- d) R-CH<sub>2</sub>-CHOH-CH<sub>2</sub>-C<sup>O</sup>-S-CoA
- e) NAD
- f) NADH, H<sup>+</sup>
- g) R-CH<sub>2</sub>-C<sup>O</sup>-CH<sub>2</sub>-C<sup>O</sup>-S-CoA

4. Etablir le bilan moléculaire puis énergétique de la dégradation aérobie d'une mole de l'acide laurique jusqu'au stade dioxyde de carbone. **Voir le tableau**

	ATP produits	ATP consommés
<b>Activation</b>	/	<b>Deux liaisons à haut potentiel d'hydrolyses consommées (équivalents à deux ATP)</b> L'activation de l'acide gras a consommé un ATP mais il ya eu <b>deux liaison à haut potentiel d'hydrolyse consommé</b> car celle de pyrophosphate n'est pas récupéré, s'il s'hydrolyse spontanément en phosphate en présence d'une pyrophosphatase cytoplasmique.
<b>β-oxydation</b>	-5 tours de spire	

**3<sup>ème</sup> Régulation Métabolique**

	-Formation de <b>5 NADH, H<sup>+</sup></b>	<b>15</b>
	-Formation de <b>5 FADH, H<sup>+</sup></b>	<b>10</b>
	<b>-6 Acétyl CoA</b>	
<b>Cycle de</b>	Formation de <b>6 GTP</b>	<b>6</b>
<b>Krebs</b>	Formation de <b>18 NADH, H<sup>+</sup></b>	<b>54</b>
	Formation de <b>6 FADH, H<sup>+</sup></b>	<b>12</b>