

TD N°2: Structure des lipides

Exercice 1:

Une molécule du glycérol est estérifiée soit:

- a- Par les trois acides gras suivants: $C_{15}H_{31}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$ et $C_{17}H_{31}COOH$.
- b- Par deux molécules de $C_{17}H_{33}COOH$ et une molécule de $C_{15}H_{31}COOH$.
- c- Par trois molécules de $C_{17}H_{33}COOH$.

- 1- Quel est le nom du triglycéride formé dans chaque cas?
- 2- Analyser les produits de l'oxydation du glycérol par l'acide périodique (HIO_4).

Exercice 2:

Parmi les acides gras suivant quel est celui qui donne par coupure oxydative au niveau des doubles liaisons, un monoacide à 6 carbones et un diacides à 5 carbones:

- Acide oléique
- Acide linoléique
- Acide linoléique
- Acide arachidonique
- Acide palmitoléique
- Acide butyrique
- Acide stéarique

Exercice 3:

Calculer l'indice d'iode de la stéaro-oléine sachant que les masses molaires sont:

$I=127$; $C=12$; $O=16$; $H=1$.

Exercice 4:

Une huile est formée d'un triglycéride homogène dont l'indice de saponification est égal à 570. Quel est l'acide gras présent dans cette huile? $PM\ KOH=57$.

Exercice 5:

- 1- quelle est la structure de l' α -palmito- β -linoléoglycérophosphatidylcholine ?
- 2- Parmi les phospholipases suivantes, quelle est celle qui détachera spécifiquement l'alcool aminé de ce phospholipide ?
 - a- Phospholipas A
 - b- Phospholipas B
 - c- Phospholipas C
 - d- Phospholipas D
- 3- Préciser comment s'appelle le reste de la molécule après l'action de cette enzyme ?

Résolution des exercices

Exercice 1:

1- L'acide gras $C_{15}H_{31}COOH$ est un acide gras saturé car il répond à la formule C_xH_{2x+1} . C'est l'acide gras $C_{16}: 0$ qui est l'acide palmitique ([voir et apprendre le tableau des acides gras saturés donné au cours, page 20 du livre de Biochimie](#)).

- L'acide gras $C_{17}H_{35}COOH$ est un acide gras saturé car il répond à la formule C_xH_{2x+1} . C'est l'acide gras $C_{18}: 0$ qui est l'acide stéarique.

- L'acide gras $C_{17}H_{31}COOH$ est un acide gras insaturé car il ne répond pas à la formule C_xH_{2x+1} . C'est l'acide gras $C_{18}: 2\Delta^{9,12}$ qui est l'acide linoléique ([voir et apprendre le tableau des acides gras insaturés donné au cours, page 21 du livre de Biochimie](#)).

a- Le nom du triglycéride obtenu est :

Le 1 palmito 2 stéarolinoléine ou 1 palmityl 2 stéaryl 3 linoléyl glycérol.

b- L'acide gras $C_{17}H_{33}COOH$ est un acide gras insaturé car il ne répond pas à la formule C_xH_{2x+1} . C'est l'acide gras $C_{18}: 1\Delta^9$, c'est l'acide oléique.

- Le nom du triglycéride obtenu est : Dioléopalmitine ou 1,2 dioléyl 3 palmityl glycérol.

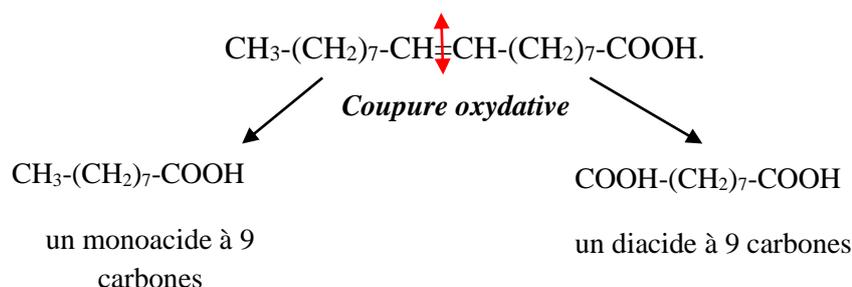
c- Trioléine ou trioléyl glycérol.

2- Deux molécules de formol (HCHO) et une molécule de l'acide formique (HCOOH).

Exercice 2:

- La coupure oxydative se réalise au niveau des doubles liaisons. C'est-à-dire que les acides gras saturés ne sont pas concernés car il ne portent pas de doubles liaisons (insaturations). L'acide butyrique et stéarique sont éliminés de la liste donnée.

- Prenant l'exemple de l'acide oléique qui est le $C_{18}: 1\Delta^9$, dont la formule chimique est:

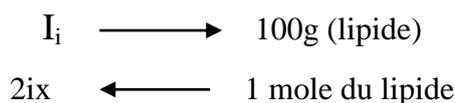


- L'acide oléique ne répond pas à la question.

- Par ce principe, la recherche se fait sur le reste des acides gras donnés. L'acide arachidonique $C_{20}: 4\Delta^{5,8,11,14}$ donne par coupure oxydative un monoacide à 6 carbones et un diacide à 5 carbones.

Exercice 3:

L'indice d'iode (I_i) est la quantité d'iode en gramme (g) fixée par 100 g de lipide ou de matières grasses. L'interprétation mathématique de cette définition est:



où: x = nombre de doubles liaisons.

Le lipide donné est la stéaro-oléine qui est un diglycéride.

$$I_i = 2ix * 100 / 1 \text{ mole du diglycéride (stéaro-oléine)}$$

1 mole du diglycéride est égal à sa masse molaire (MM) ou son poids moléculaire (PM). Ces derniers se calculent à partir de la formule chimique de notre diglycéride qui est la stéaro-oléine ou pour être sûr selon la formule suivante:

$$\text{PM (Diglycéride)} = \text{PM glycérol} + \text{PM acide stéarique} + \text{PM acide oléique} - 2\text{H}_2\text{O}$$

Application numérique:

$$I_i = 2 (127)(1) * 100 / 622$$

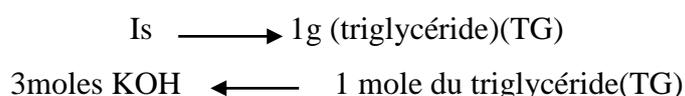
$$\text{L'indice d'iode } (I_i) = 40,83$$

N.B: L'intérêt de l'indice d'iode est de se renseigner sur le nombre de doubles liaisons (les insaturations).

Exercice 4:

- Un triglycéride homogène est obtenu par l'estérification du glycérol par le même acide gras.

- L'indice de saponification (I_s) est la quantité du KOH en mg nécessaire pour saponifier (neutraliser) 1g de lipide ou de matières grasses:



1- Recherche de la masse molaire ou du poids moléculaire du triglycéride:

$$1 \text{ mole TG} = 3\text{moles KOH} * 1\text{g} / I_s$$

Application numérique:

$$1 \text{ mole TG} = 3(57) \cdot 1 \cdot 10^3 / 570$$

1 mole TG = 300 (PM sans unité), ou 300 g/mol (MM).

2- Recherche de la masse molaire ou du poids moléculaire des trois acides gras:

$$\text{PM (TG)} = \text{PM glycérol} + \text{PM (Acide gras} \cdot 3) - 3\text{H}_2\text{O}.$$

$$\text{PM (Acide gras} \cdot 3) = \text{PM (TG)} - \text{PM glycérol} + 3\text{H}_2\text{O}.$$

Application numérique:

$$\text{PM (Acide gras} \cdot 3) = 300 - 92 + 54 = 262.$$

$$\text{PM acide gras} = 262 / 3 = 87,33.$$

3- PM acide gras = $\text{C}_x\text{H}_{2x+1}\text{COOH}$

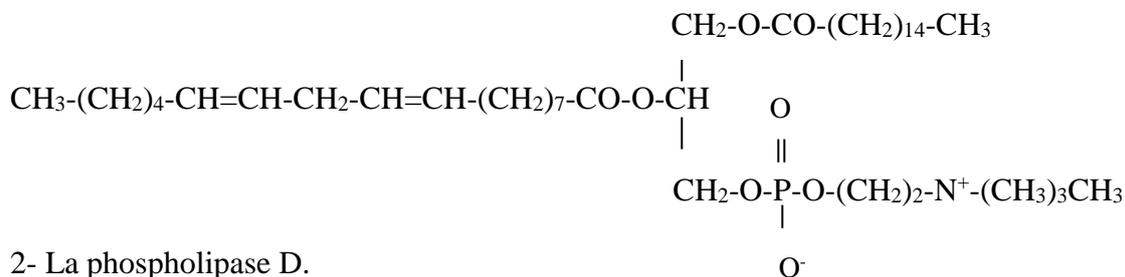
$x = 3,95$ (4) ou $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$: $n = 2,92$ (3).

L'acide gras présent dans cette huile est l'acide butyrique $\text{C}_4:0$.

Le triglycéride est la tributyrine.

Exercice 5:

1-



2- La phospholipase D.

3- α -palmito β -linoléo-phosphatidyl-glycérol.