

Exo 2 : Etude de la structure d'un triglycéride (TG)

⊗ Calcul de la masse molaire :

Donnée : $I_3 = 196,26$

$$\text{On a, } I_3 = \frac{m_{\text{KOH}} (\text{mg})}{m_{\text{TG}} (\text{g})} \times 10^3$$

$$I_3 = \frac{n_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}{n_{\text{TG}} \times M_{\text{TG}}} \times 10^3$$

Pour un TG, on a 3 fonctions ester

Donc, $n_{\text{KOH}} = 3$ et $n_{\text{TG}} = 1$

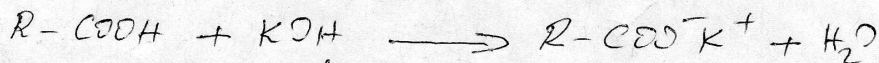
$$\text{Alors, } I_3 = \frac{3 \times M_{\text{KOH}}}{M_{\text{TG}}} \times 10^3$$

$$\Rightarrow M_{\text{TG}} = \frac{3 \times M_{\text{KOH}}}{I_3} \times 10^3$$

$$\underline{\text{A.N.}} : M_{\text{TG}} = \frac{3 \times 56,0}{196,26} \times 10^3$$

$$M_{\text{TG}} = 856,00 \text{ g/mol}$$

⊗ Masse molaire de l'AG libéré



$$I_3 = \frac{n_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}{n_{\text{AG}} \times M_{\text{AG}}} \times 10^3$$

$$I_3 = \frac{M_{\text{KOH}}}{M_{\text{AG}}} \times 10^3$$

$$\Rightarrow M_{\text{AG}} = \frac{M_{\text{KOH}}}{I_3} \times 10^3$$

$$\underline{\text{A.N.}} : M_{\text{AG}} = \frac{56,0}{198,50} \times 10^3$$

$$M_{\text{AG}} = 282 \text{ g/mol}$$

Détermination du nombre d'insaturations (P)

$$\text{On a, } I_E = \frac{m_{I_2}}{m_{AC_1}} \times 10^2$$

$$I_E = \frac{P \times M_{I_2}}{n_{AC_1} \times M_{AC_1}} \times 10^2$$

$$\Rightarrow P = \frac{I_E \times M_{AC_1}}{M_{I_2} \times 100} \quad , \text{ Avec } n_{AC_1} = 1 \text{ mol}$$

A.N. : $P = \frac{90,07 \times 282}{254 \times 100}$

$$P = 0,999 \approx 1 \quad \leftarrow \text{une seule double liaison}$$

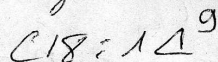
Formule brute d'un AC_n insaturé : C_nH_{2(n-p)}O₂

$$M_{AC_1} = 12n + 2(n-p) + 32$$

$$M_{AC_1} = 14n + 2p + 32 = 282$$

$$\Rightarrow n = \frac{282 - 32 + 2p}{14} = \boxed{18}$$

Donc, il s'agit de l'acide oléique



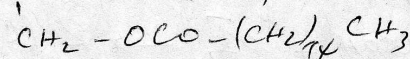
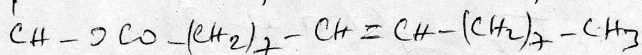
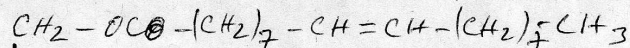
⊗ structure de l'acide restant.

$$M_{TG} = 856 = M(\text{glycérol}) + 2M(\text{acide oléique}) + M(\text{acide gras saturé}) - 3M(H_2O)$$

$$856 = 92 + (2 \times 282) + (14n + 32) - (3 \times 18)$$

$$n = 15,86 \approx 16$$

Il s'agit de l'acide palmitique : C₁₆:0



Nom : Dioléoyl - palmitylglycérol

Exo 3 :

A/ $I_A = f(M_{ACI})$ ensuite $I_A = f(n)$.

$$I_A = \frac{m_{KOH}(mg)}{m_{ACI}(g)} \times 10^3$$

$$I_A = \frac{n_{KOH} \times M_{KOH}}{n_{ACI} \times M_{ACI}} \times 10^3$$



$$I_A = \frac{M_{KOH}}{M_{ACI}} \times 10^3$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{I_A}{10^3} = \frac{56000}{M_{ACI}}}$$

Où $M_{ACI \text{ saturé}} = 14n + 32$ ($C_n H_{2n} O_2$)

$$\text{D'où, } \boxed{\frac{I_A}{10^3} = \frac{56000}{14n + 32}}$$

a) Application numérique :

⊗ Pour l'acide butyrique : $n = 4$

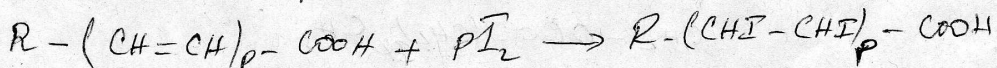
$$I_A = \frac{56000}{14 \times 4 + 32} = \boxed{638}$$

⊗ Pour l'acide palmitique : $n = 16$

$$I_A = \frac{56000}{14 \times 16 + 32} = \boxed{219}$$

Conclusion : I_A varie en sens inverse du nombre d'atome de carbone d'un ACI.

B/ 1/ $I_2 = f(n \text{ et } p)$.



$$I_2 = \frac{m_{I_2}(g)}{m_{ACI}(g)} \times 10^3$$

$$I_I = \frac{P \times M_{I_2}}{n_{AC_1} \times M_{AC_1}} \times 10^2$$

$$I_I = \frac{25400 \times P}{M_{AC_1}}$$

ou en core:
$$I_I = \frac{25400 \times P}{14n + 2P + 32} = \frac{12700 \times P}{7n - P + 16}$$

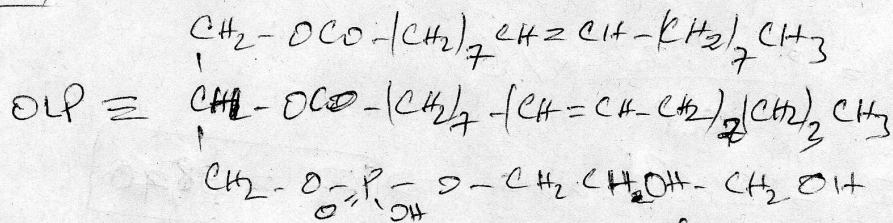
2) Application numérique :

Pour $n=18$ et $I_I = 180$

$$I_I = \frac{12700 \times P}{7n - P + 16} \Rightarrow P = 198 \approx 2$$

Il s'agit donc de l'acide linoléique: $C_{18}:2 \Delta^{9,12}$

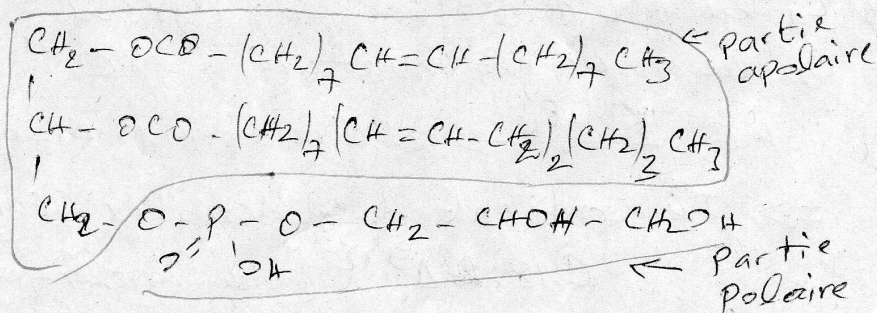
Exo 4 :



a) nom : phosphatidylglycérol (1-oléyl-2-linoléyl-)
phosphatidylglycérol

b) phosphoglycérolipides.

c) polarité de DLP : composé amphiphile



d) Calcul de I_3 et I_2 de OLP

$$I_3 = \frac{2 \times M_{\text{KOH}} \times 10^3}{M_{\text{OLP}}}$$

$$M_{\text{OLP}} = 2M(\text{glycérol}) + M(\text{acide oléique}) + M(\text{linoléique}) \\ + M(\text{H}_3\text{PO}_4) - 4M(\text{H}_2\text{O})$$

$$M_{\text{OLP}} = 92 \times 2 + 282 + 280 + 98 - 4 \times 18$$

$$M_{\text{OLP}} = 772 \text{ g/mol}$$

donc, $I_3 = \frac{2 \times 56}{772} \times 10^3$

$$I_3 = 145,08$$

$$I_2 = \frac{3 \times M_{I_2} \times 10^2}{M_{\text{OLP}}}$$

$$I_2 = \frac{3 \times 254}{772} \times 10^2 \Rightarrow I_2 = 98,70$$

e) La phospholipase A_2 coupe la liaison ester en C_2 et libère ainsi l'acide gras "acide linoléique".

Ex 05 : Détermination de la structure d'un lipide

1) Formule du lipide

⊙ C_1 lié à l'acide stéarique : $C_{18}:0$

⊙ C_2 lié à un AG insaturé à 18C

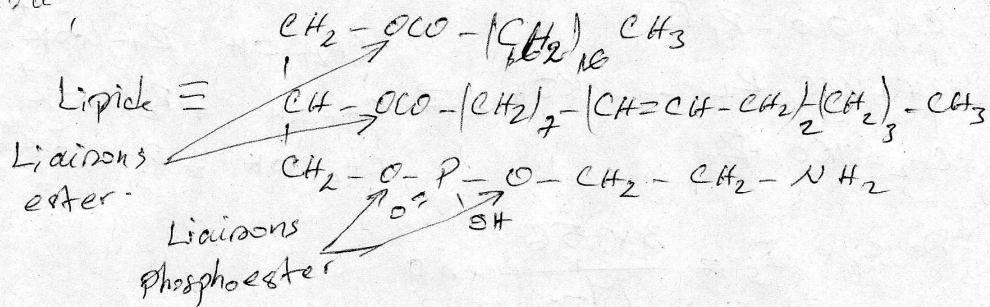
AG $\xrightarrow{\text{KMnO}_4}$ 2x diacides + 1x monoacide

\Rightarrow Il contient deux doubles liaisons

$C_{18}:2 \Delta^{9,12}$ (acide linoléique)

⊙ C_3 lié au groupe: $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{P}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

Donc



2) Nom : 1-stéaroyl - 2-linoléyl phosphatidoléthanolamine

3) Calcul de I_2 :

$$I_2 = \frac{P \times M_{I_2}}{M_{\text{Lipide}}} \times 10^2$$

$$M_{\text{Lipide}} = M(\text{glycérol}) + M(\text{C}_{18:0}) + M(\text{C}_{18:2}^{9,12}) + M(\text{H}_3\text{PO}_4) - 4M(\text{H}_2\text{O})$$

$$M_{\text{Lipide}} = 92 + 284 + 280 + 98 - 4 \times 18 = \boxed{743 \text{ g/mol}}$$

$$I_2 = \frac{2 \times 254}{743} \times 10^2 \Rightarrow \boxed{I_2 = 68,87}$$

4) Calcul de I_3 :

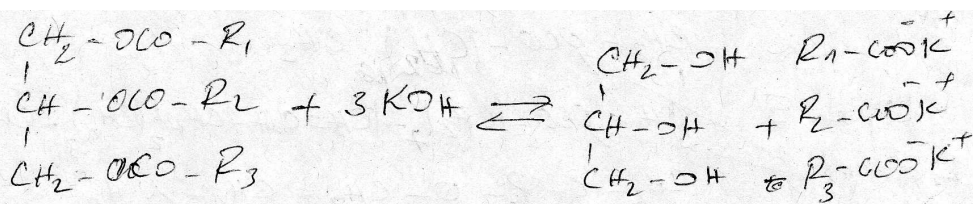
$$I_3 = \frac{n_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}{M_{\text{Lipide}}} \times 10^3$$

$$I_3 = \frac{2 \times 56}{743} \times 10^3 \Rightarrow \boxed{I_3 = 150,74}$$

Exo 6 :

$1/I_3 = f(M_{\text{TG}})$ pour un triglycéride.

$$I_3 = \frac{n_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}{M_{\text{TG}}} \times 10^3$$



Donc, $I_S = \frac{3 \times 56}{M_{TG}} \times 10^3$

$$\Rightarrow M_{TG} = \frac{3 \times 56}{I_S} \times 10^3 = \boxed{\frac{168000}{I_S}}$$

2/ Application :

a) Calcul de I_E :

$$I_E = \frac{n_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}{m_{TG}} \times 10^3$$

$$I_E = \frac{C_{\text{KOH}} \times V_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}{m_{TG}} \times 10^3$$

A.N. : $I_E = \frac{1 \times 10,1 \times 10^{-3} \times 56}{3} \times 10^3$

$$\boxed{I_E = 188,53}$$

b) Formule du TG :

C'est TG homogène et saturé.

Donc, $M_{TG} = M(\text{glycérol}) + 3M(\text{AGS}) - 3 \times M(\text{H}_2\text{O})$

$$M_{TG} = 92 + 3(14n + 32) - 3 \times 18$$

$$\Rightarrow \boxed{M_{TG} = 42n + 134}$$

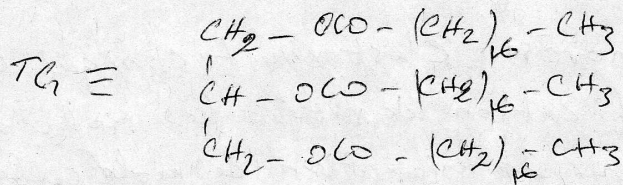
Or, $M_{TG} = \frac{3 \times M_{\text{KOH}}}{I_E} \times 10^3$

$$M_{TG} = \frac{3 \times 56}{188,53} \times 10^3 = \boxed{891,10 \text{ g/mol}}$$

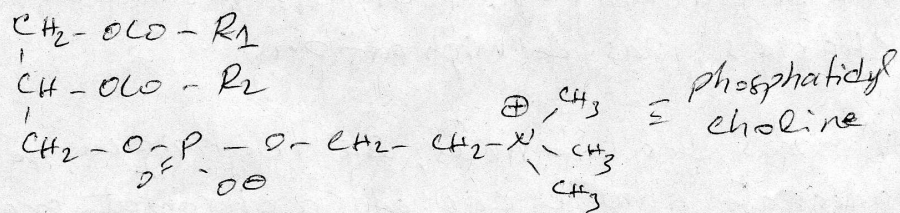
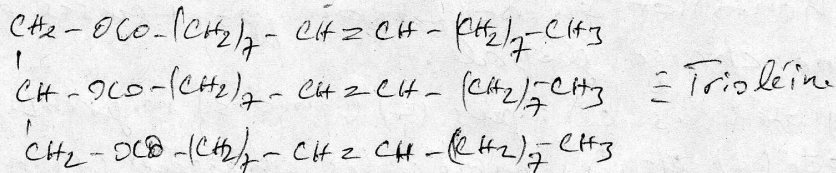
Donc, $42n + 134 = 891,10$

$$\Rightarrow n = \frac{891,10 - 134}{42} \approx \boxed{18}$$

D'où,



Exo 7: Séparation d'un mélange de lipides:
Nous avons un mélange de deux lipides:



- Trioléine (Triglycéride) = molécule apolaire
- phosphatidylcholine (phospholipide) = molécule polaire (amphiphile).

↳ différence de polarité entre les deux lipides

⊛ Chromatographie sur silice: c'est technique de séparation basée sur la différence d'affinité existante entre les composés à séparer. En effet, selon la plus ou moins grande affinité entre les solutés et la phase stationnaire ou mobile, les constituants du mélange migrent à des vitesses différentes et seront ainsi séparés. La phase stationnaire dans notre cas est la silice (SiO₂) qui est une phase polaire. Donc, la séparation

est basée sur la polarité des molécules à séparer. En effet, la molécule plus polaire sera retenue et migre ainsi à une faible vitesse.

⊗ **Electrophorèse**: c'est une technique de séparation ou de purification de molécules solubles. Elle repose sur la migration de molécules dans un champ électrique et sur contact d'un support approprié, des espèces présentes dans l'échantillon en solution, porteuses ou non d'une charge globale.

Les molécules chargées (-) (anions) migrent vers l'anode (+) et les molécules chargées (+) migrent vers la cathode (-). Pour les molécules non chargées, pas de migration.

D'après les données, la technique séparative adéquate dans ce cas est la chromatographie, et ce pour plusieurs raisons :

- différence de polarité entre les molécules à séparer;
- les lipides ne sont pas hydrosolubles, donc l'électrophorèse n'est pas adaptée;

✱

- Fin -