

Exemples d'acides gras

<i>AG saturés</i>	<i>AG mono-insaturés</i>	<i>AG poly-insaturés</i>
C4 : 0 = acide butyrique		
C16 : 0 = acide palmitique	C16 : 1 Δ 9 = acide palmitoléique	
C18 : 0 = acide stéarique	C18 : 1 Δ 9 = acide oléique	C18 : 2 Δ 9, 12 ; ω 6 = acide linoléique C18 : 3 Δ 9, 12, 15 ; ; ω 3 = acide α -linolénique C18 : 3 Δ 6, 9, 12 ; ; ω 6 = acide γ -linolénique
		C20 : 4 Δ 5, 8, 11, 14 ; ω 6 = acide arachidonique

Liste des AG à connaître

4- Propriétés physico-chimiques

4-1- Propriétés physiques

Elles dépendent de la longueur de la chaîne carbonée et de la présence d'insaturations.

a- Point de fusion

Le point de fusion correspond à la température à partir de laquelle un composé passe de l'état solide à l'état liquide.

	Acide gras saturé	Masse moléculaire (Kda)	Point de fusion (°C)
C4 : 0	butyrique	88.10	-7.9
C6 : 0	caproïque	116.16	-3.4
C8 : 0	caprylique	144.21	16.7
C10 : 0	caprique	172.26	31.6
C12 : 0	laurique	200.31	44.2
C14 : 0	myristique	228.36	54.4
C16 : 0	palmitique	256.42	62.9
C18 : 0	stéarique	284.47	69.6
C20 : 0	arachidique	312.52	75.4
C22 : 0	béhénique	340.57	80.0
C24 : 0	lignocérique	368.62	84.2

Évolution du point de fusion en fonction de la longueur de la chaîne carbonée

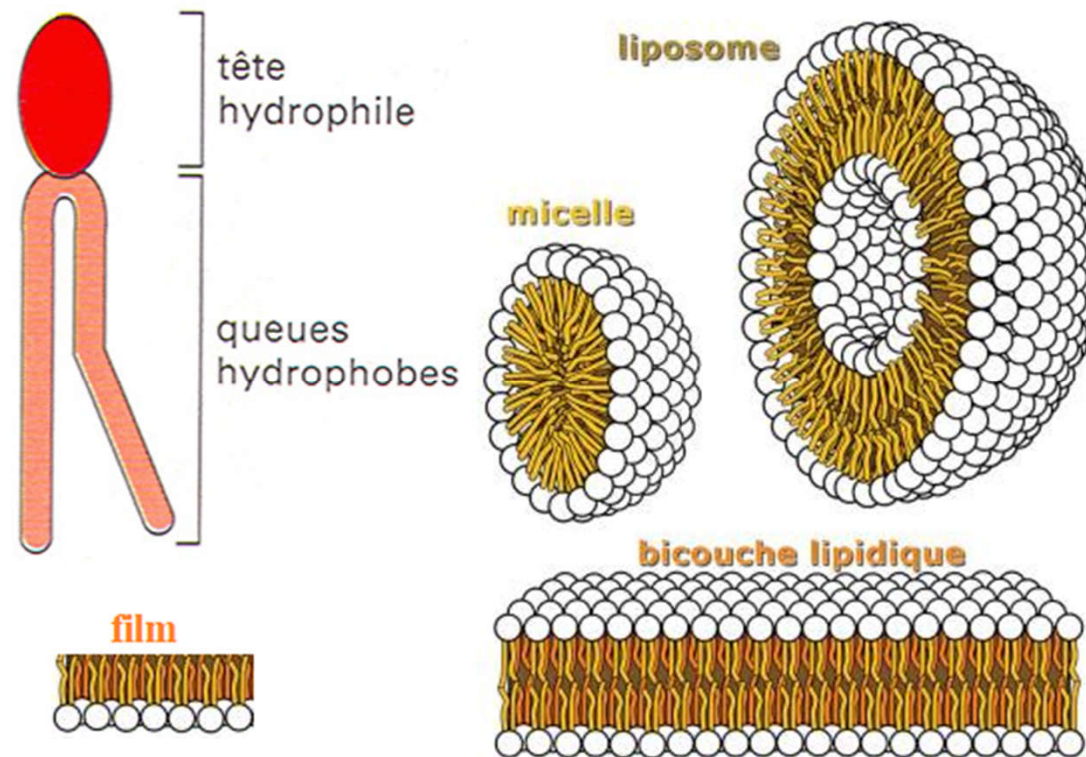
- ✗ Le point de fusion augmente lorsque le nombre de carbones augmente.
 - ➡ Les AG saturés à chaîne courte ($n < 10$) sont liquides à température ambiante.
 - ➡ Les AG saturés à $n > 10$ sont solides à température ambiante.
- ✗ Le point de fusion diminue lorsque le nombre d'insaturations augmente.

b- Densité

La densité correspond au rapport de la masse volumique du composé sur la masse volumique de l'eau dans des conditions définies. Les acides gras sont moins denses que l'eau.

c- Solubilité

- Les AG à longues chaînes sont insolubles dans l'eau. Mais, leurs sels alcalins appelés savons sont solubles.
- Le caractère amphipathique de la molécule lui confère des conformations particulières dans l'eau: Film , Bicouche, Micelle, Liposome.



- Les AG sont solubles dans les solvants organiques comme l'éther, l'éthanol, le benzène,...

4-1- Propriétés chimiques

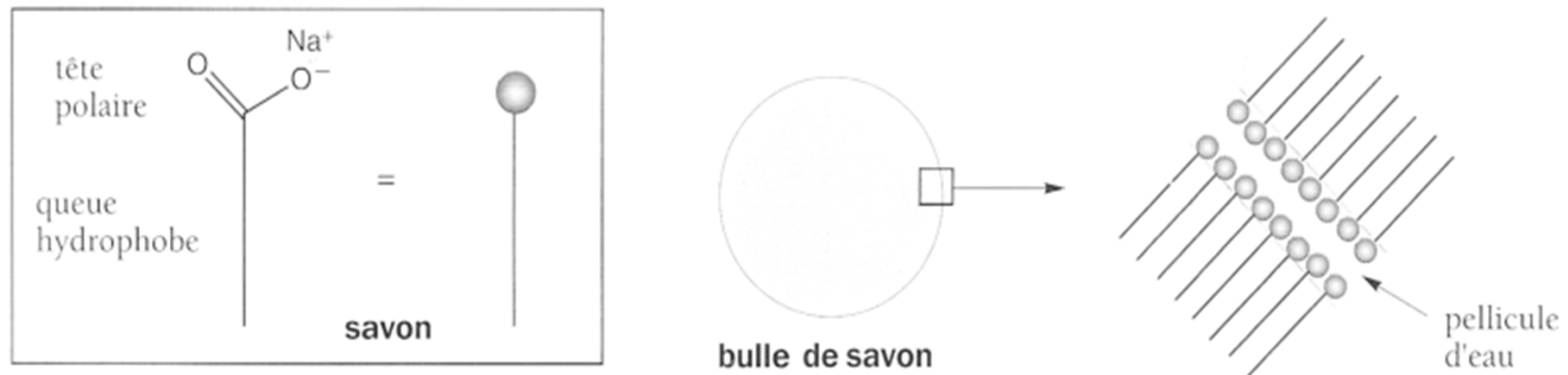
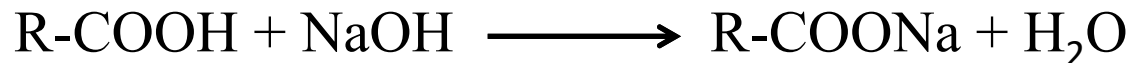
Elles découlent de la présence du groupement carboxylique, de la présence d'insaturations et d'autres radicaux.

a- Propriétés liées au groupement carboxylique

a-1- Formation de sels alcalins : salification des acides gras

La salification est la réaction par laquelle un acide gras réagit avec de la soude (= hydroxyde de sodium, NaOH) ou de la potasse (= hydroxyde de potassium, KOH) à chaud (80 à 100°C) pour former un sel alcalin appelé savon.

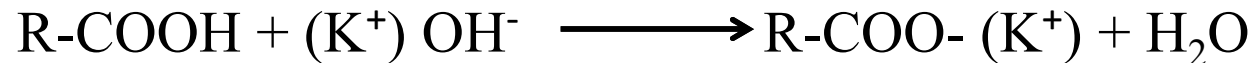
- Un savon est un carboxylate de sodium ou de potassium.



a-2- Caractère acide et indice d'acide

L'indice d'acide correspond à la masse de KOH (en mg) nécessaire pour neutraliser l'acidité libre contenue dans 1 g de matière grasse.

- ✗ L'indice d'acide (Ia) permet de calculer la masse molaire de l'acide gras.



A l'équivalence :

$$n(\text{KOH}) = n(\text{AG})$$

a-3- Réaction d'estérification

- Les acides gras libres sont rares à l'état naturel. On les retrouve plutôt sous forme d'esters d'acides gras (glycérides, stérides, cérides).
- En présence de fonction alcool, la fonction carboxylique se condense pour donner une fonction ester.



b- Propriétés liées aux insaturations

b-1- Oxydation par l'air (auto-oxydation)

- Le **rancissement** des matières grasses est une oxydation peu importante des acides gras en acide butyrique et en radicaux libres peroxydés sous l'action de l'oxygène.
- Les aliments perdent alors leur qualité organoleptique (odeur désagréable de « rance », couleur jaune).
$$-\text{CH}=\text{CH}- + \text{O}_2 \text{ (défaut)} \longrightarrow -\text{CH}_2-\text{O}-\text{O}-\text{CH}_2-$$
- Coupure de la liaison peroxyde en aldéhyde puis acide carboxylique.
- L'indice d'acide augmente en fonction du degré de rancissement.
- On ajoute souvent des antioxydants (vitamines C et E) aux aliments riches en matières grasses afin de retarder ce phénomène.

b-2- Oxydations biologiques

- Les AG insaturés présents dans les membranes biologiques peuvent subir des agressions oxydatives qui conduisent à la perte de l'intégrité membranaire et la production de dérivés très toxiques. Les agents oxydants sont les espèces réactives de l'oxygène (peroxydes $R-O-O-R$ ou radicaux libres $R-O^\bullet$, $R-O-O^\bullet$).
- Ils existent cependant des antioxydants naturels (tocophérols dérivés de la vitamine E, vitamine isoprénique liposoluble qui sont inclus dans les membranes.

b-3- Hydrogénation catalytique

- Comme les alcènes, les acides gras insaturés sont capables d'être saturés au niveau de leur double liaison (catalyseur : platine, palladium) par addition de dihydrogène.

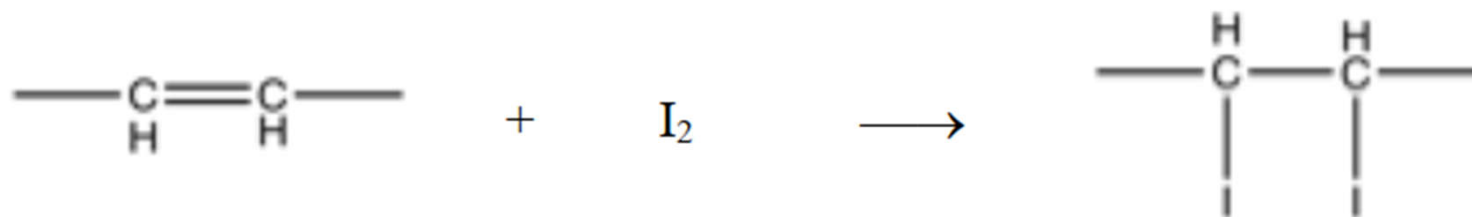


- Les acides gras insaturés sont habituellement liquides à température ambiante (huiles) mais s'oxydent assez facilement à l'air.
- Cette réaction de saturation modifie la consistance, la texture et la température de fusion des acides gras insaturés qui rancissent aussi moins vite (Ex : margarines).

b-4- Halogénéation et indice d'iode

Le nombre d'insaturations x peut être déterminé grâce à la détermination de l'indice d'iode.

L'indice d'iode correspond à la masse de diiode I_2 (en g) nécessaire à la saturation de toutes les doubles liaisons de 100 g de matière grasse.



Réaction d'addition

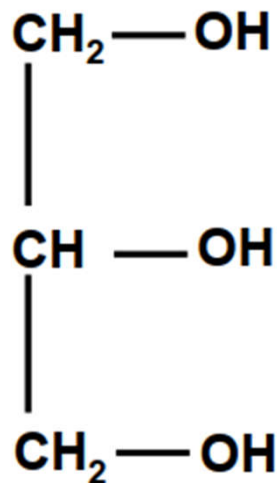
1 mole d'AG contenant x moles d'insaturations va fixer x moles de I_2 .

II- Les acylglycérols

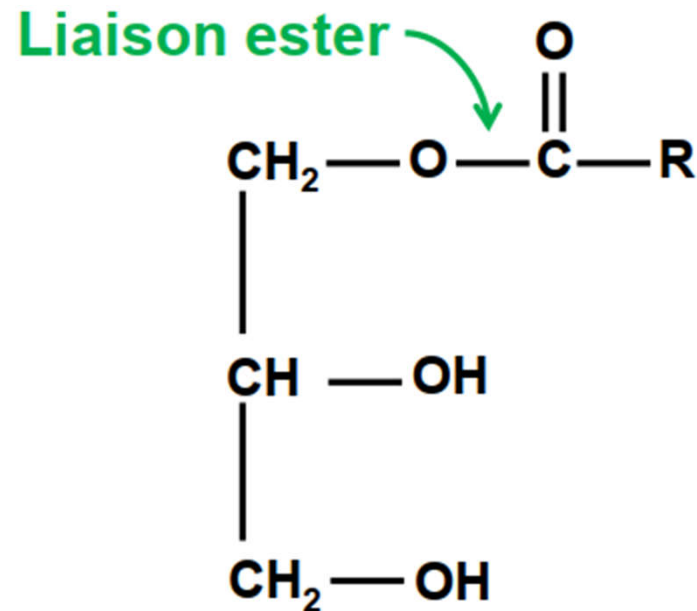
1- Formules développées

Ce sont des esters d'acides gras et de glycérol appelés aussi glycérides.

- Selon le nombre d'AG combinés au glycérol, on distingue :



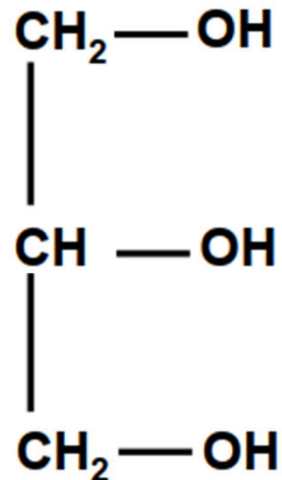
Glycérol



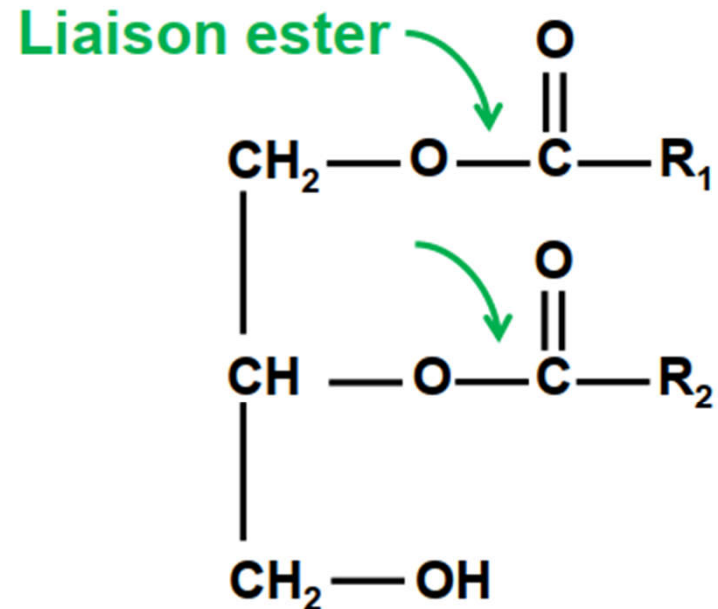
Monoglycéride

Ce sont des esters d'acides gras et de glycérol appelés aussi gly  c  rides.

- Selon le nombre d'AG combinés au glycérol, on distingue :



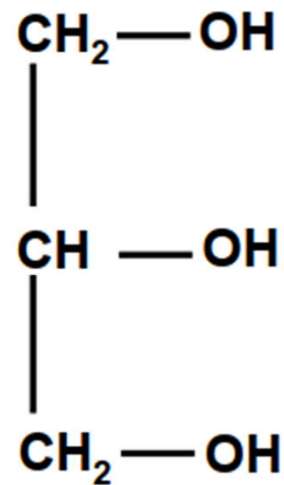
Glycérol



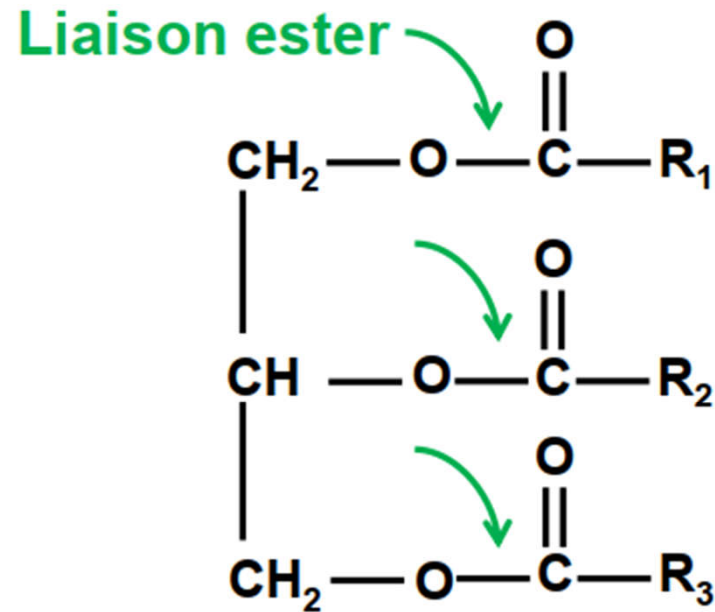
Digly  c  ride

Ce sont des esters d'acides gras et de glycérol appelés aussi gly  c  rides.

- Selon le nombre d'AG combinés au glycérol, on distingue :



Glycérol



Trigly  c  ride

- Selon le nombre d'AG combinés au glycérol, on distingue :

Monoglycérides

Diglycérides



**Beaucoup moins
abondants
que les Triglycérides**

Triglycérides :

**Constituants principaux des
graisses animales et des huiles
végétales (plus de 95%)**

**Quand les AG qui constituent le di ou triglycéride sont
identiques, on parle de di ou triglycéride homogène**

**Dans le cas contraire on parle de di ou triglycéride
hétérogène ou mixte**