

*Objectif de la séance : vous devez être capable de préciser la nature des lipides, d'indiquer leurs rôles majeurs dans l'organisme et d'énoncer leurs propriétés essentielles afin d'utiliser ces connaissances lors des PFMP ou dans votre activité professionnelle.*

**Situation professionnelle** : vous avez utilisé un corps gras pour réaliser le gâteau 4/4. L'huile est constituée de 100% de lipides, le beurre 82%. La présence de cet ingrédient est importante car elle confère au gâteau un goût caractéristique, mais il ne faut pas en abuser. Afin de faire le point sur vos connaissances et être capable de répondre à certaines questions des usagers dont vous aurez la charge, vous devez faire une étude sur les lipides.



**Le terme lipide vient du grec « lipos » qui signifie « gras »**

Ce sont des substances onctueuses qui constituent, par leur mélange, **les corps gras naturels** (graisse, beurre, huiles...) et que nous trouvons **dans la composition de nombreux aliments** (œufs, poissons gras, viandes, charcuterie, fromages, pâtisserie, chocolat...), ce sont **les lipides « invisibles »** ou «graisses cachées ».

### 1- Identifier les origines et les sources de lipides .

- Définir une substance organique
- Classer les différentes catégories de substances lipidiques du document 1 en fonction de leur origine **animale** ou **végétale**, puis classer les corps gras dans lesquels ils se trouvent appelés « **corps gras sources** ».

Ce sont **des substances organiques**.

|         | Origine animale   | Origine végétale  |
|---------|---|---|
| Origine | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Lipides de réserve</b> sous-cutanés, de la cavité péritonéale, de la sécrétion du lait.</li> <li>▪ <b>Lipides de composition</b> comme les phospholipides, le cholestérol.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Substances organiques que l'on trouve dans les <b>graines oléagineuses</b> et dans <b>certaines fruits</b>.</li> </ul>                               |
| Sources | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Graisses</b> : porcs, bœufs, veaux, chevaux, moutons, oies .....</li> <li>➤ <b>Beurre</b> (crème de lait)...</li> <li>➤ <b>Huiles</b> (baleines, cachalot)...</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Huiles</b> : olives, arachides, noix, amandes « huile concrète », huile de noix de coco, colza, tournesol, pépins de raisins, soja ...</li> </ul> |

**Les margarines** sont composées d'huiles végétales et de graisses ou d'huiles animales.

## 2- Reconnaître les différentes catégories de lipides et les classer en fonction de leurs constituants.

- Identifier dans le document 2 **les lipides simples** et **les lipides complexes** puis les recopier dans le tableau proposé dans le cours :
- En majuscules le nom des différentes catégories
  - En bleu leurs composants
  - En vert les exemples

Le terme **lipide** désigne des substances **insolubles dans l'eau** et **solubles dans l'éther**.

On distingue **des lipides simples** et **des lipides complexes**.

Ce sont des **esters** (corps résultant de l'action d'un acide sur un alcool avec élimination d'eau). Ils sont formés à partir **d'alcools** plus ou moins complexes et **d'acides gras** ayant au moins quatre atomes de carbone.

| LIPIDES SIMPLES C H O  | LIPIDES COMPLEXES C H O +P+N+S  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>GLYCERIDES</b><br/>(C + H + O)<br/>Acides gras + glycérol<br/>Ex : Palmitine, oléine ...</li> <li>▪ <b>STERIDES</b><br/>(C + H + O)<br/>Acides gras + stérols<br/>Ex : cholestérides ...</li> <li>▪ <b>CERIDES</b><br/>(C + H + O)<br/>Acides gras + alcools complexes<br/>Ex : cires ...</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>PHOSPHOAMINOLIPIDES</b><br/>(C + H + O + P + N)<br/>Ex : lécithines<br/>myéline</li> <li>▪ <b>LIPOPROTEINES</b><br/>(C + H + O + N)<br/>Cérébrosides</li> <li>▪ <b>LIPIDES SULFURES</b><br/>(C + H + O + S)<br/>Sulfatides ...</li> </ul> |

## 3- Identifier les lipides simples et les lipides complexes

### 3-1- Lipides simples.

- Souligner le nom de la principale famille de lipides simples.
- Colorier le schéma de sa molécule :
- ~ En jaune la molécule de glycérol
  - ~ Avec trois couleurs différentes : les trois acides gras

Les graisses alimentaires sont généralement un mélange de lipides dont la composition est la suivante :

**99% de TRIACYLGLYCEROLS**  
(Ancien nom : triglycérides)

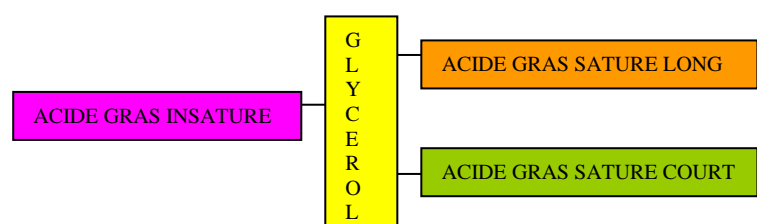
et 1% de constituants mineurs variables : acides gras libres , monoacylglycérols , diacylglycérols , phospholipides (lécithines par exemple), lipoprotéines , vitamines liposolubles(A ,D ,E ,K), stérols tel le cholestérol dans les graisses animales et colorants naturels et produits odorants liposolubles.

Les corps gras alimentaires sont essentiellement des

**triacylglycérols**

(Association d'une molécule de glycérol et de 3 acides gras identiques ou différents)

### Triacylglycérol (comportant 3 acides



### 3-1-1- Acides gras.

→ Souligner la définition d'un **acide gras**

→ A l'aide des éléments de réponse ci-dessous, retrouver la définition des **trois catégories d'acides gras** présentés dans les schémas du cours :

~ **Acide gras poly-insaturé** : plusieurs doubles liaisons entre les carbones

~ **Acide gras mono-insaturé** : une double liaison entre les carbones

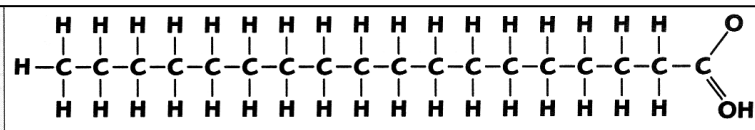
~ **Acide gras saturé** : pas de double liaison entre les carbones

Les propriétés physiques et nutritionnelles des graisses dépendent de la nature **des acides gras** constituant leurs triacylglycérols.

**Les acides gras** sont tous formés d'une partie acide et d'une chaîne carbonée

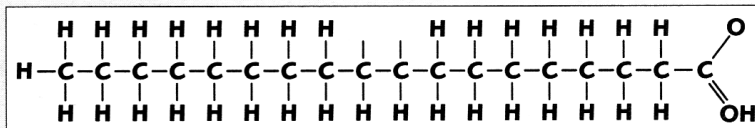
Ils diffèrent par :

- La longueur de leur chaîne carbonée (de 4 à 22 atomes de carbone, les acides gras les plus répandus ayant 16 à 18 carbones).
- Le degré de saturation ou d'insaturation de la chaîne carbonée.



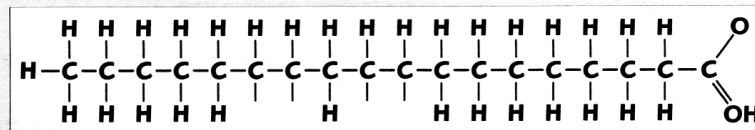
Exemple de molécule d'acide gras saturé : l'acide stéarique

Acide gras saturé : pas de double entre liaison les carbones



Exemple de molécule d'acide gras mono-insaturé : l'acide oléique

Acide gras mono-insaturé : une double liaison entre les carbones



Exemple de molécule d'acide gras poly-insaturé : l'acide linoléique

Acide gras poly-insaturé : plusieurs doubles liaisons entre les carbones

**Les caractéristiques des acides gras influent sur les corps gras.**

→ Souligner l'impact de la présence **des acides gras insaturés ou poly-insaturés** dans les graisses :

○ sur la **présentation** des corps gras

○ sur la **conservation et les possibilités d'utilisation** des corps gras

→ Souligner la définition d'un **acide gras essentiel**

#### • Présentation des corps gras.

Les corps gras **saturés** sont plus ou moins solides à température ordinaire selon la longueur de leur chaîne. Exemples : beurre, saindoux.

Les graisses animales sont riches en acides gras saturés.

Les corps gras **insaturés** sont liquides à température ordinaire et **plus ils sont insaturés, plus ils sont liquides à basse température.**

Exemples huiles olive, colza, arachide : riches en AG mono-insaturés

Huiles tournesol, maïs, soja : riches en AG polyinsaturés.

Les graisses végétales sont riches en acides gras insaturés.

- **Possibilités d'utilisation.**

Les corps gras **polyinsaturés** sont plus fragiles et plus sensibles à l'oxydation et à la chaleur. Ils prennent alors le goût et l'odeur caractéristiques du rancissement.

↳ **Conservation au frais, à l'abri de la chaleur et de la lumière.**

- **Qualité nutritionnelle.**

**Certains acides gras poly-insaturés** ne peuvent être fabriqués par l'organisme et doivent être **fournis par l'alimentation**. Ce sont les **acides gras essentiels**

*Exemples / acides linoléique, linolénique, arachidonique (Ils sont présents dans certaines huiles végétales : soja, tournesol)*

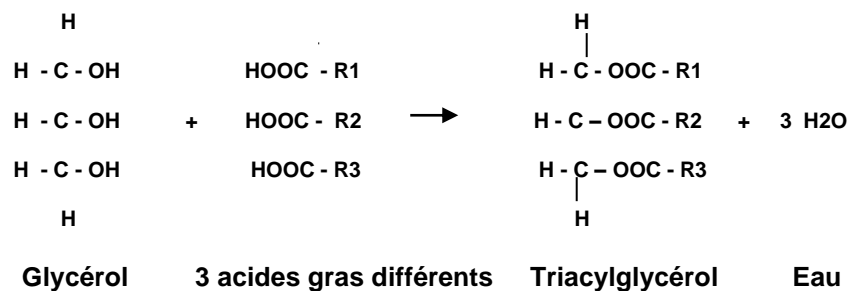
### 3-1-2- Alcools.

\* **Le glycérol** CH<sub>2</sub>OH-CHOH-CH<sub>2</sub>OH

A 330 °C, il se déshydrate et donne l'acroléine, **gaz toxique et irritant**.

Pour chaque corps gras, il existe **une température critique** à ne pas dépasser sous peine de toxicité.

#### Réaction d'estérification : formation de triacylglycérol



- \* **Les stérols**

Ces alcools jouent un rôle physiologique important.

**L'ergostérol**

Présent sous la peau, il se transforme en vitamine D sous l'action des rayons ultra-violet du soleil.

**Le cholestérol**

Indispensable au fonctionnement de la plupart des organes, il est présent dans le jaune d'œuf, le foie, la crème et il est fabriqué par l'intermédiaire du foie et de l'intestin.

### 3-2- Lipides complexes.

→ **Lipides complexes** : souligner

- *En bleu trois exemples de lipides complexes*
- *En vert leurs rôles dans l'organisme*

Notre alimentation apporte de faibles quantités de lipides complexes mais qualitativement ils sont très importants.

- **Les phospholipides.** Le troisième acide gras est remplacé par un composant non lipidique.

*Exemple* : la lécithine présente dans le jaune d'œuf, la cervelle.

(Glycérol + 2 acides gras + 1 acide phosphorique PO<sub>4</sub>H<sub>3</sub> lié à une molécule de choline (base azotée))

Les phospholipides sont des constituants essentiels des membranes cellulaires et des organites intra-cellulaires (mitochondries)

- **Les lipides azotés ou lipoprotéines.**

Exemple : les **cérébrosides** présents dans le tissu nerveux.

- **Les lipides sulfurés.**

Exemple : les **sulfatides** présents dans le cerveau.

#### 4-Distinguer les différentes étapes du métabolisme des lipides

##### 4-1- Digestion.

→ Identifier les différentes étapes de la **digestion des lipides** puis classer les éléments de réponse ci-dessous dans le tableau récapitulatif proposé :

**Lipase intestinale / Décomposition des lipides en Acides gras + glycérol / Bile / Emulsionne les lipides / Neutralise l'acidité de l'estomac / Hydrolyse des graisses déjà émulsionnées / Lipase pancréatique / Lipase gastrique /**

| ORGANE         | ENZYME                                    | AGENT | ACTION  |
|----------------|---|-------|---|
| ESTOMAC        | Lipase gastrique                          |       | Hydrolyse des graisses déjà émulsionnées                    |
| INTESTIN GRELE |   | Bile. | Emulsionne les lipides<br>Neutralise l'acidité de l'estomac |
|                | Lipase pancréatique<br>Lipase intestinale |       | Décomposition des lipides en <b>Acides gras + glycérol</b>  |

Les triacylglycérols ne sont jamais hydrolysés en totalité .Il reste en fin de digestion des **monoacylglycérols** et des **diacylglycérols** .

##### 4-2- Absorption.

→ Souligner **les deux voies d'absorption** des lipides après digestion

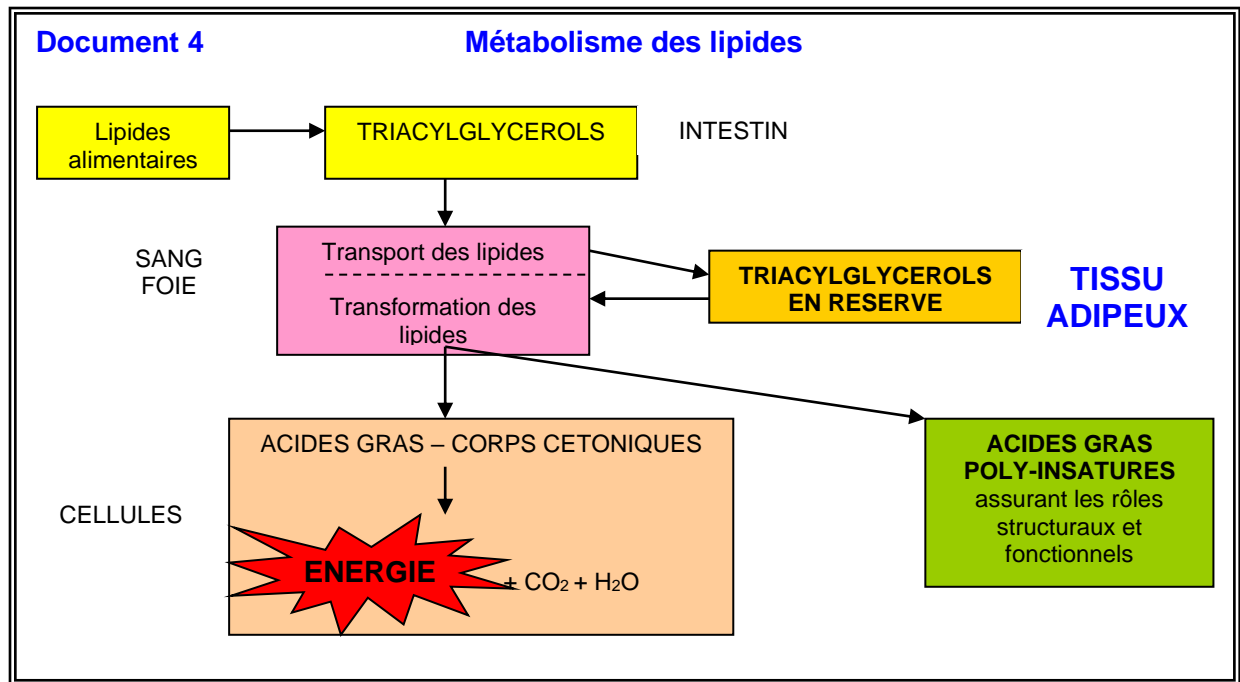
Elle a lieu dans l'**intestin grêle**. Les acides gras à courte chaîne (moins de 10 carbones) sont dirigés directement vers le foie **par la veine porte sus-hépatique**

Les autres acides gras, le glycérol, les mono et diacylglycérols passent dans **le système lymphatique** puis rejoignent **la circulation sanguine** au niveau de l'épaule gauche.

**Le foie joue un rôle important dans le métabolisme des lipides.**

##### 4-3- Destinée des lipides alimentaires.

→ Après analyse du schéma récapitulatif du métabolisme lipidique, document 4, énoncer **les trois utilisations des lipides par l'organisme**



➤ **La plupart des lipides** sont consommés par les cellules comme source d'énergie



➤ Par ailleurs, **certains lipides** sont précurseurs pour la synthèse de nouveaux lipides humains (cholestérol, phospholipides) et **les poly-insaturés** assurent les différents rôles structuraux et fonctionnels déjà cités .

➤ **L'excès de lipides non utilisés est mis en réserve dans le tissu adipeux.**

**Remarque :** Les métabolismes des lipides et des glucides sont liés. Les cellules consomment de préférence les glucides. De plus un excès de glucides peut être transformé en lipides.

**Les lipides représentent donc une énergie de réserve.**

## 5- Énoncer le rôle nutritionnel des lipides

### 5-1- Rôle énergétique.

- Encadrer le rôle énergétique des lipides
- Souligner leur action dans le maintien de la température corporelle.

- ↳ Les lipides représentent la forme la plus concentrée d'énergie : **1 gramme de lipide libère 38 kJ.**
- ↳ **Ils contribuent au maintien de la température du corps à 37° C.**
- ↳ Les corps gras en excès sont mis en réserve sous la peau et autour des organes sous forme de tissu adipeux

**Les lipides sont les constituants alimentaires énergétiques par excellence .**

## 5-2- Source d'acides gras essentiels.

- Distinguer les rôles structuraux et fonctionnels des acides gras essentiels : souligner dans les exemples :
- en vert les rôles fonctionnels
  - en bleu les rôles structuraux

Les acides gras essentiels ont de nombreux rôles structuraux et fonctionnels.

- Rôle dans la croissance
- Rôle dans la reproduction
- Rôle dans la structure des membranes et des tissus (tissu nerveux).
- Rôle dans la protection de la peau (cicatrisation).
- Rôle dans la formation de certaines hormones (prostaglandines = hormones surrénales).
- Rôle dans la prévention et la lutte contre les maladies cardio-vasculaires (ils ont tendance à abaisser le taux de cholestérol sanguin et diminuent les risques d'athérosclérose)

## 5-3- Source de vitamines liposolubles.

→ A l'aide des connaissances et des éléments de réponse fournis ci-dessous, retrouver les rôles principaux des vitamines liposolubles : **Maintien de l'intégrité des épithéliums – Anti-oxydante – Antirachitique – Fixation du calcium sur les os et les dents – Croissance – Vision**

- Les corps gras des laitages sont riches en vitamines A et D
- Les huiles végétales sont riches en vitamine E
- Certaines huiles sont riches en provitamine A
- Les graisses invisibles de la viande renferment parfois de la vitamine A

### Rappel sur le rôle des vitamines liposolubles.

- Vitamine A : **Croissance – Maintien de l'intégrité des épithéliums – vision**
- Vitamine D : **Antirachitique – fixation du calcium sur les os**
- Vitamine E : **anti-oxydante**

## 5-4- Rôle fonctionnel.

→ Souligner le rôle fonctionnel des lipides au moment de la prise des repas.

Les lipides confèrent aux aliments **une saveur**. Ils produisent en plus **un effet de satiété ou de réplétion** car ils ralentissent la digestion et retardent le temps d'évacuation de l'estomac

Une petite quantité de graisse dans un régime amaigrissant permet **de combattre la sensation de faim.**

**6- Evaluer les apports lipidiques quotidiens recommandés et les aliments à privilégier.**

→ *Surligner dans le cours :*

- *le pourcentage idéal des lipides par rapport à la ration énergétique totale*
- *la répartition idéale entre les différents acides gras*
- *l'équilibre entre lipides animaux et végétaux, lipides cachés et lipides visibles.*

L'alimentation actuelle se caractérise par un abus de lipides qui représentent 40% de la ration énergétique et ces lipides sont surtout d'origine animale

- **Place des lipides dans la ration énergétique.**

Ils devraient représenter **moins du tiers de la ration énergétique**  
**soit 30 à 35 % de la ration énergétique**

**Les proportions à respecter entre les différents acides gras sont**

**1/3 d'AG saturés , 1/3 d'AG mono-insaturés , 1/3 d'AG poly-insaturés**

Cet équilibre est obtenu grâce à une consommation lipidique **convenablement répartie entre lipides animaux et végétaux.**

**Lipides animaux**

**= 1**

**Lipides végétaux**

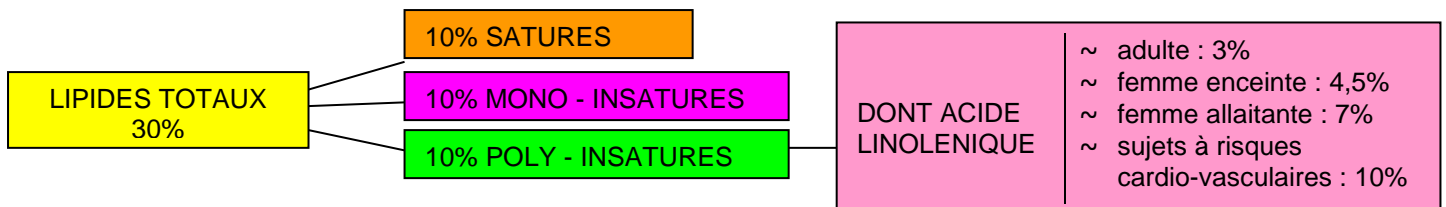
D'autre part, on recommande aussi :

**50% de lipides sous forme visible et 50% de lipides sous forme invisible**

Dans un régime mixte, **les lipides de constitution** ou « **graisses cachées** » couvrent facilement nos besoins en lipides saturés.

En conséquence **les lipides visibles**, c'est-à-dire les graisses de cuisson et d'assaisonnement devront être prioritairement d'origine végétale et surtout riches en AGI.

**Place des lipides dans la ration énergétique.**



- **Apports quantitatifs conseillés.**

→ *Surligner les proportions respectives des différentes catégories de lipides.*



| ADULTE DE REFERENCE CHOISI   | FEMME DE REFERENCE            | HOMME DE REFERENCE            |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>RATION ENERGETIQUE</b><br>De l'adulte choisi  | 8600 .kJ                      | 11300 kJ                      |
| <b>POURCENTAGE ENERGETIQUE</b><br>-des lipides totaux<br>-des lipides de constitution<br>-des lipides de cuisson et d'assaisonnement               | 30 %<br>15 %<br>15 %          | 30 %<br>15 %<br>15 %          |
| <b>NOMBRE DE KILOJOULES</b><br>Correspondant<br>-aux lipides totaux<br>-aux lipides de constitution<br>-aux lipides de cuisson et d'assaisonnement | 2520 kJ<br>1260 kJ<br>1260 kJ | 3390 kJ<br>1695 kJ<br>1695 kJ |
| <b>NOMBRE DE GRAMMES</b><br>-de lipides totaux<br>-de lipides de constitution<br>-de lipides de cuisson et d'assaisonnement                        | 66,32 g<br>33,16g<br>33.16 g  | 89.21 g<br>44,60 g<br>44.60 g |

- **Situation actuelle et recommandations.**

→ Analyser la situation actuelle de la consommation lipidique :

- Souligner l'état actuel de la consommation lipidique dans notre pays
- Citer les conséquences d'un abus de lipides
- Indiquer comment nous pouvons nous y prendre pour lutter contre nos mauvaises habitudes.

**L'augmentation de la consommation de graisses, surtout de graisses animales, a été proportionnelle à l'élévation du niveau de vie et la ration lipidique atteinte actuellement est gravement excédentaire.**

L'évolution de la consommation lipidique est résumée dans le tableau.

| Evolution actuelle | Années | Place des lipides dans la ration énergétique |
|--------------------|--------|--|
|                    | 1900   | 22%  |
|                    | 1920   | 32%  |
|                    | 1980   | 42%  |

**Cette situation peut s'expliquer par :**

- l'augmentation de la consommation de **viandes**, de **charcuteries**, et de **fromages gras** au détriment des féculents ;
- le goût des français pour la cuisine à la **crème** et au **beurre** ;
- le succès des **fritures** ;
- le recours abusif à des produits (salés ou sucrés) prêts à l'emploi et très riches en graisses : **pâtisserie, viennoiseries, biscuiteries sèches, chocolats, etc....**

Bon nombre de français consomment ainsi plus de 140 grammes de lipides par jour et principalement sous forme de lipides cachés !

La surconsommation de lipides animaux peut en partie être responsable des troubles suivants :

-l'obésité

-l'hypercholestérolémie, l'athérosclérose et les troubles cardio-vasculaires qui s'y rattachent.

Divers études épidémiologiques corroborent les accusations portées contre les graisses animales : les départements à forte consommation de beurre ou d'autres graisses animales (saindoux, graisse d'oie par exemple) présentent un taux de maladies cardio-vasculaires nettement plus élevé que celui des départements du midi, consommateur d'huile d'olive.

Par ailleurs , l'abus des graisses cachées est confirmé par certaines enquêtes soulignant le fait que les Français savent qu'ils ne doivent pas manger « trop gras » : ces Français tentent de ne pas abuser de sauces (mayonnaise) mais ils augmentent inconsciemment et régulièrement leur consommation en produits riches en lipides cachés ...

- **Conséquences d'un abus de lipides.**

→ l'obésité

→ l'hypercholestérolémie, l'athérosclérose et les troubles cardio-vasculaires qui s'y rattachent.

- **Il est impératif de lutter contre ces mauvaises habitudes alimentaires. Comment pouvons-nous nous y prendre ?**

**Raréfier la consommation d'aliments d'origine animale et gras (viandes, charcuteries, fromages gras, pâtisseries ...) au profit des poissons, des produits laitiers moins gras et d'aliments végétaux. Diminuer les quantités de beurre ajouté dans les préparations culinaires, séparer et ne pas consommer les parties grasses des viandes, ne pas consommer intégralement les sauces grasses accompagnant les produits.**

## A retenir

### ❖ Nature

Le terme lipide vient du grec **lipos**, qui signifie gras.

Leur caractéristique principale est qu'ils sont insolubles dans l'eau et que leur densité est inférieure à celle de l'eau. Ils peuvent être liquides (visqueux) ou solides à température ambiante.

Les lipides sont formés à partir de trois atomes : le **carbone (C)**, l'**hydrogène (H)** et l'**oxygène (O)**.

Ils peuvent être

- ~ **simples** formés des trois atomes de base C, H, O, et sont fournisseur d'énergie
- ~ **complexes** si des atomes différents s'ajoutent à la molécule de base : phospholipides, lipoprotéines (assurent le transport du cholestérol).

La plupart des *molécules* de lipides sont composées de **glycérol** et d'**acides gras** [triglycérides (glycérol + 3 AG)].

Les acides gras sont de trois sortes : saturés, mono-insaturés et poly-insaturés.

- ~ Les **acides gras saturés** : typiques des graisses **animales, stables** à l'oxydation et **favorisent** les maladies cardio-vasculaires.
- ~ Les **acides gras insaturés** : typiques des graisses **végétales** et des animaux marins, **moins stables** à l'oxydation en raison de la présence d'une ou plusieurs **doubles liaisons** ont au contraire un rôle **protecteur** vis-à-vis des maladies cardio-vasculaires. Les acides gras mono-insaturés (une seule double liaison) tels les oméga 6 et oméga 3 sont très répandus dans la nature : 40 % des AG. Certains acides gras polyinsaturés sont indispensables à la vie et sont appelés **essentiels** car **non fabriqués** par l'organisme humain.

### ❖ Digestion et absorption

Insolubles dans l'eau, les graisses ne seront pas absorbées telles quelles par l'intestin : elles doivent être **émulsifiées, hydrolysées** (coupées), solubilisées.

La digestion commence dans l'**estomac**, puis s'intensifie dans l'**intestin** grâce aux sécrétions **bilio-pancréatiques**. Cela explique qu'en cas de pathologie pancréatique (pancréatite aiguë) la digestion des graisses soit si difficile.

### ❖ Rôle des lipides

- ~ Leur rôle est **énergétique** puisqu'ils apportent 38 kilojoules par gramme (rôle énergétique et de thermorégulation).
- ~ Mais ils ont un rôle métabolique important car ils interviennent dans la **structure** des membranes des cellules (rôle plastique).
- ~ Ils servent également de transporteurs des **vitamines** liposolubles.
- ~ Ils peuvent être mis en réserve dans le **tissu adipeux** et réutilisés à tout moment.
- ~ Ils améliorent la **saveur** des aliments et ont donc un rôle au niveau *organoleptique*.

### ❖ Sources

Les lipides alimentaires sont disponibles sous deux formes :

- **cachées** = lipides de **constitution** des aliments dans les charcuteries, les fromages, les viandes et poissons gras, le jaune d'œuf, les fruits oléagineux, les pâtisseries ou les chips
- **visibles** = corps gras ajoutés pour la **cuisson** ou **l'assaisonnement** (beurre, margarine, huiles, crème fraîche, ainsi que vinaigrettes ou mayonnaise).

### ❖ Apports conseillés

Ils doivent représenter 30 à 35 % de la ration énergétique quotidienne.

**Un abus de lipides d'origine animale peut favoriser**

→ **l'obésité**

→ **l'hypercholestérolémie, l'athérosclérose** et les **troubles cardio-vasculaires** qui s'y rattachent.

**Utiliser le vocabulaire proposé pour compléter le résumé.**

#### ❖ Nature

**simples / carbone /** acides gras / non fabriqués / **complexes / hydrogène / oxygène /** animales / doubles liaisons / favorisent / moins stables / essentiels // glycérol / stables / végétales / protecteur /

#### ❖ Digestion et absorption

estomac / hydrolysées / bilio-pancréatiques/ intestin / Emulsifiées /

#### ❖ Rôle des lipides

/ vitamines / énergétique / saveur / tissu adipeux / structure //

#### ❖ Sources

cachées/ constitution /assaisonnement / visibles / cuisson

#### ❖ Apports conseillés

/ troubles cardio-vasculaires / athérosclérose / obésité / hypercholestérolémie /