

Lait

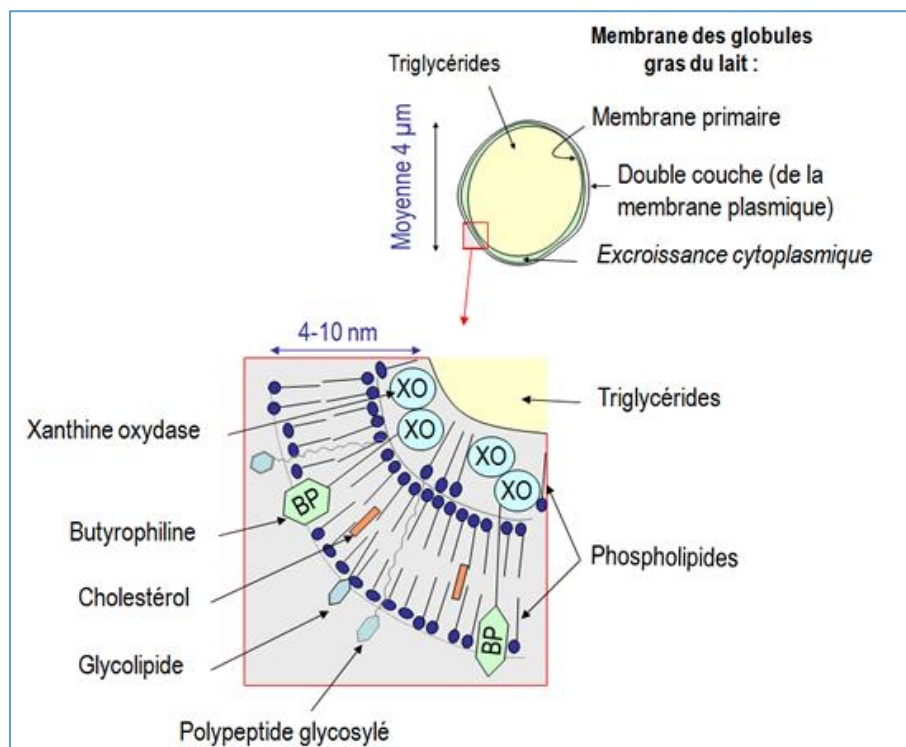
Consigne individuel puis en petit groupe (1 h)

Il s'agit d'interpréter la stabilité du lait dans les conditions ordinaires et sa coagulation par addition d'acide. On produira un poster, avec les schémas nécessaires, qui sera présenté en grand groupe.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Lait>

100 g de lait contiennent 87 g d'eau et 13 g de matière sèche. Les principaux constituants de la matière sèche du lait sont :

- la **matière grasse** [...]. C'est le constituant le plus variable du lait, constituée d'un mélange de lipides simples (98,5 %) qui se trouvent en suspension dans le lait sous forme de minuscules gouttelettes (globules gras) et forment une émulsion. [...]
- les **protéines**. On distingue deux groupes :
 - les protéines de la caséine, qui représentent 80 % des protéines totales du lait et qui sont des polypeptides complexes, résultats de la polycondensation de différents acides aminés, dont la leucine, la proline, l'acide glutamique et la sérine ;
 - les séroprotéines, minoritaires (20 %), mais qui possèdent une valeur nutritive plus élevée que les premières [...]
- le **lactose** : c'est un sucre disaccharide présent en solution dans le lait, et généralement le principal élément solide du lait. [...]
- les **composants secondaires** du lait sont constitués par les sels minéraux, les enzymes, les vitamines et les oligo-éléments. [...] Le calcium s'associe au phosphate et à la caséine pour donner le complexe phosphocaséinate de calcium et forme un colloïde. [...]

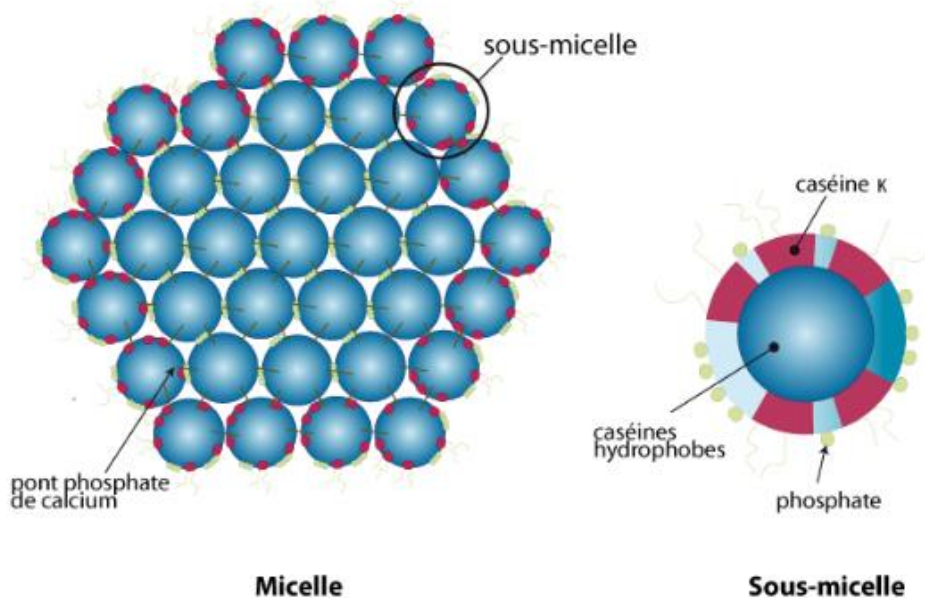


D'après Michalski MC, Michel F, Sainmont D, Briard V, 2001.

https://biochim-agro.univ-lille.fr/proteines/co/ch4_II_e.html

La submicelle de caséine n'a pas une structure homogène ; elle possède un cœur hydrophobe constitué par la caséine β associée aux parties hydrophobes des autres caséines. En périphérie on retrouvera les parties hydrophiles des différentes caséines (partie phosphorylée pour les caséines α S1 et S2) ainsi que la partie glycosylée de la caséine kappa. [...]

La micelle de caséine est constituée de 10 à 100 submicelles reliées entre elles par l'intermédiaire de ponts phospho-calciques. [...]



<https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Caseine.html>

La **caséine** est une substance protéique (protéine) qui constitue la majeure partie des composants azotés du lait. Dans la fabrication du fromage, elle précipite après adjonction d'acide ou de présure.

[...] Il y a plusieurs fragments de caséines dans le lait. Les plus présentes sont les caséines α , α , β , γ et κ (ou kappa). L'une des plus étudiées est la caséine kappa, qui permet le maintien à l'état liquide du lait (le lait est une émulsion, c'est-à-dire un mélange, en solution aqueuse, de lipides et d'autres constituants ; sans la formation de micelles par l'action structurale de la caséine kappa, on observerait une décantation, et non une homogénéité du lait). La dénaturation de cette protéine (par acidification ou action d'enzymes comme la présure) entraîne une déstructuration des micelles : le lait caille (rejet d'eau d'une part, et formation d'un gel d'autre part). [...]

https://fr.wikipedia.org/wiki/Coagulation_du_lait

Les micelles de caséines doivent leur stabilité à deux facteurs :

– *La charge de surface* : les caséines ont un caractère acide très net. Au pH normal du lait (6,55 pour du lait de vache UHT demi-écrémé), elles ont un fort excès de charges négatives. Les micelles sont alors elles aussi chargées et de fortes répulsions électrostatiques empêchent leur rapprochement.

– *Le degré d'hydratation* : l'eau fixée par les micelles est importante (3,7g pour 1g de protéines). Une partie de cette eau forme autour de chaque micelle une enveloppe d'hydratation protectrice. C'est la caséine kappa qui porte les charges négatives et le caractère hydrophile de la caséine. Elle constitue ainsi la tête hydrophile. [...]