

# TP-Cours 11: Polymère et propriétés

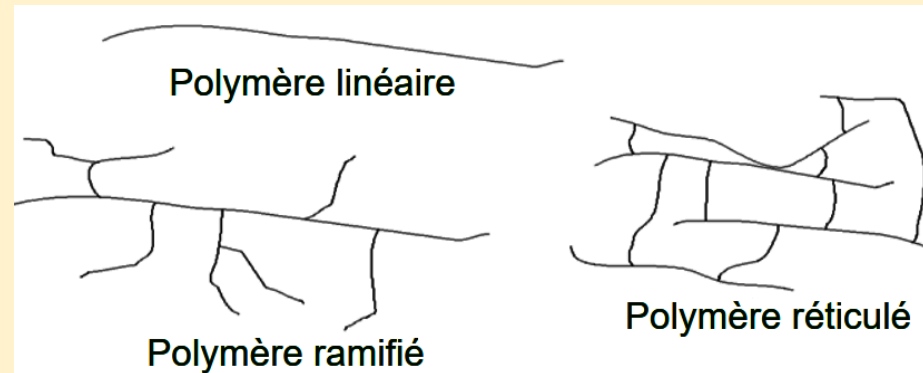


Dans cette activité, on manipulera des polymères pour mettre en évidence leur origine et les propriétés qu'ils peuvent acquérir.

# Etape 1 : Analyse d'un premier polymère

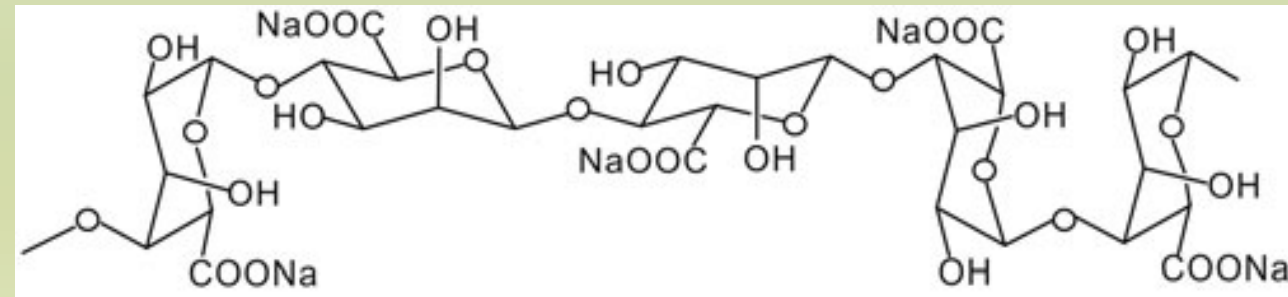
Un polymère est une macromolécule (molécule de grande taille) constitué d'une succession de plusieurs monomères identiques reliés entre eux. La plupart du temps, ces monomères ont réagi entre eux en formant un groupe caractéristique qui leur a permis de s'associer. Comme chaque monomère peut réagir plusieurs fois, on peut ainsi créer une chaîne de monomère à l'origine de la formation du polymère. La forme, la masse molaire, le nombre de monomère ou encore le type de monomère ont une grande influence sur les propriétés du polymère.

Exemple de formes :



On donne ci-contre la formule d'une portion du polymère d'alginate de sodium.

- 1) Donner la formule topologique du monomère constituant le polymère.
- 2) Identifier le groupe caractéristique ayant permis aux monomères de s'accrocher
- 3) Quel type de forme possède le polymère ?



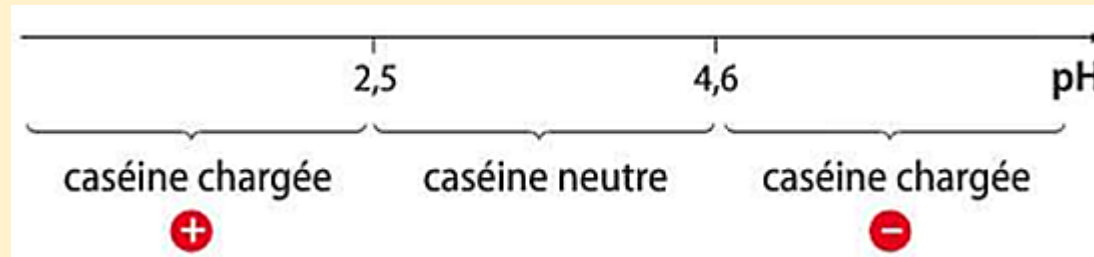
## Etape 2 : Manipulation du polymère et modification de ses propriétés

- L'alginate de sodium est un polymère linéaire soluble dans l'eau qui se présente sous forme de poudre. Préparer 25 mL d'une solution d'alginate de sodium à environ  $10 \text{ g.L}^{-1}$ . Introduire la solution obtenue dans un bécher et y ajouter quelques gouttes de BBT. On obtient la solution A.
- Déterminer la masse volumique de la solution A et décrire son aspect.
- Dans un bécher, introduire environ 20mL de solution de chlorure de calcium (solution B)
- Prélever 10 mL de la solution A à l'aide d'une éprouvette graduée et les introduire en une seule fois et rapidement dans la solution B
- Filtrer le contenu du bécher et décrire le nouvel aspect de l'alginate de sodium. Déterminer sa masse volumique (manipuler délicatement).
- Pour terminer, introduire environ 10mL d'eau + quelques gouttes d'acide chlorhydrique dans 2 béchers. Dans le premier, ajouter quelques mL de la solution A. Dans le deuxième, déposer l'alginate précédent. Observer les différences.

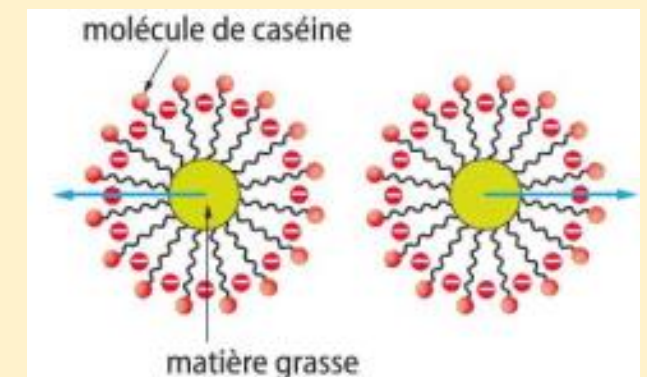
Conclusion : A votre avis, quel a été le rôle du chlorure de calcium sur le polymère? A quelle modification cela a-t-il conduit?

## Etape 3 : Réticulation d'un autre polymère naturel

Le lait est un mélange complexe d'eau (87%) et de nutriments constitués de lipides, de protéines, de glucides et de matière saline, de pH égal à 6,5. Les protéines sont des polymères d'acides aminés. Les plus abondantes dans le lait sont les caséines. Ce sont des macromolécules composées d'une longue chaîne lipophile (peu soluble dans l'eau et possédant une affinité pour les graisses) et d'un bout de chaîne hydrophile (soluble dans l'eau). On dit que la caséine est amphiphile. La charge électrique de la caséine varie avec le pH



Dans le lait bien conservé, les matières grasses s'entourent de molécules de caséine, dont la partie lipophile baigne dans la matière grasse et la partie hydrophile baigne dans l'eau : on appelle cela des micelles. La couche externe des micelles étant négative, ces dernières se repoussent entre elles, ce qui empêche la précipitation des matières grasses. A chaud, et En faisant varier le pH du lait, on diminue la répulsion électrostatique entre micelles, et on peut ainsi provoquer leur précipitation sous forme d'un coagulum de matière grasse et de caséine : le caillé. Une fois débarrassé de la matière grasse, on récupère uniquement la caséine, polymère naturel du lait



La réticulation de la caséine permet d'obtenir une colle. Elle s'effectue en mélangeant une masse  $m_c$  de caséine avec 25% de chaux éteinte ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) et 10% de carbonate de calcium.

- ❑ Vous disposez de 100mL de lait. A partir du texte de l'encadré précédent et des documents, proposer un protocole expérimental permettant d'extraire la caséine du lait et de la réticuler pour en faire de la colle. Le réaliser et tester le résultat obtenu



Conclusion : Citer d'autres polymères naturels ou synthétiques que vous connaissez et possédant d'autres propriétés/utilisations intéressantes.

## Documents : Quelques infos sur la caséine

Solvants	Caséine	Matières grasses
Solution aqueuse acide	Non soluble	Non soluble
Solution aqueuse basique	Soluble	Non soluble
Acétone	Non soluble	Très Soluble
Ethanol	Non soluble	Soluble

Formule topologique d'un petit morceau de la protéine de caséine  $\beta$

