

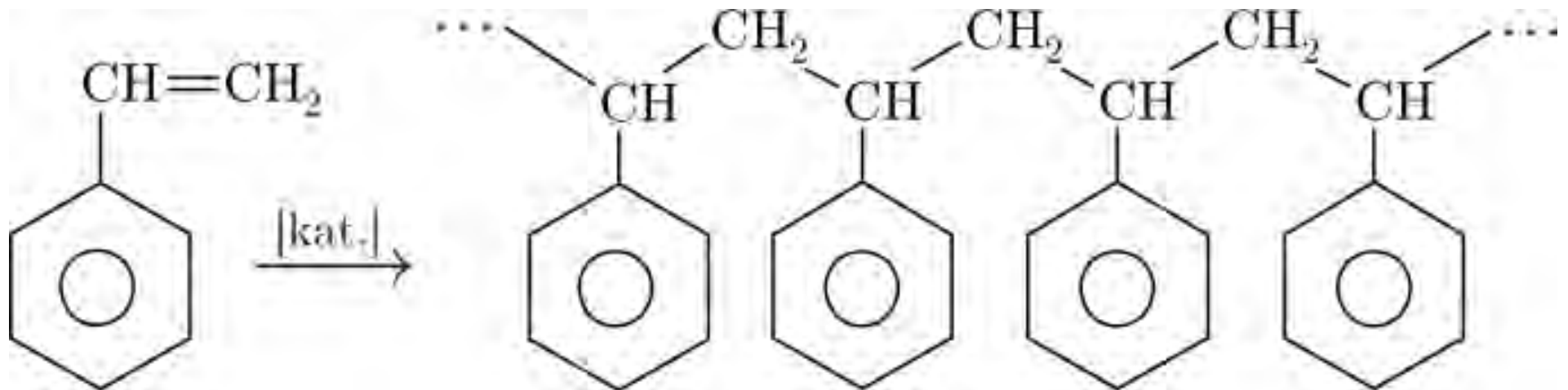


Université  
de Valenciennes  
et du Hainaut-Cambresis



Activités sur le cycle de  
vie.

# La polymérisation.



# Polyéthylène vert

- En juin 2007, la compagnie brésilienne Braskem a annoncé la certification d'un polyéthylène « vert », 100% synthétisé à partir d'éthanol issu de canne à sucre. L'analyse du cycle de vie de ce matériau reste médiocre mais les efforts des chercheurs se poursuivent. L'innovation réside dans le biosourçage des monomères et le moindre recours au carbone fossile, mais la chimie verte pourrait ainsi détourner des cultures à vocation alimentaire. De plus, le polyéthylène vert met autant de temps à se dégrader dans le milieu naturel que le PE issu du pétrole (entre 10 et 20 ans). Une solution serait d'additiver le PE vert pour le rendre oxo-biodégradable (mais les additifs efficaces sont souvent toxiques).
- Le Néosac, invention française, est en polyéthylène additivé présentant une résistance mécanique comparable à celle d'un plastique normal.
- Il est selon ses promoteurs biodégradable par oxo-dégradation, car se fragmentant en morceaux de plus en plus petits jusqu'à disparaître (au bout d'environ trois mois sur le sol). L'impact visuel des sacs - accrochés aux arbres par exemple - sera moins long. La structure moléculaire peu à peu altérée du polymère rendra ses derniers fragments (particules oxydées) bioassimilable par les micro-organismes, phénomène largement admise par la communauté scientifique. Selon le producteur, les additifs qu'il contient sont conformes aux normes en vigueur REACH et OCDE.
- Wikipédia.

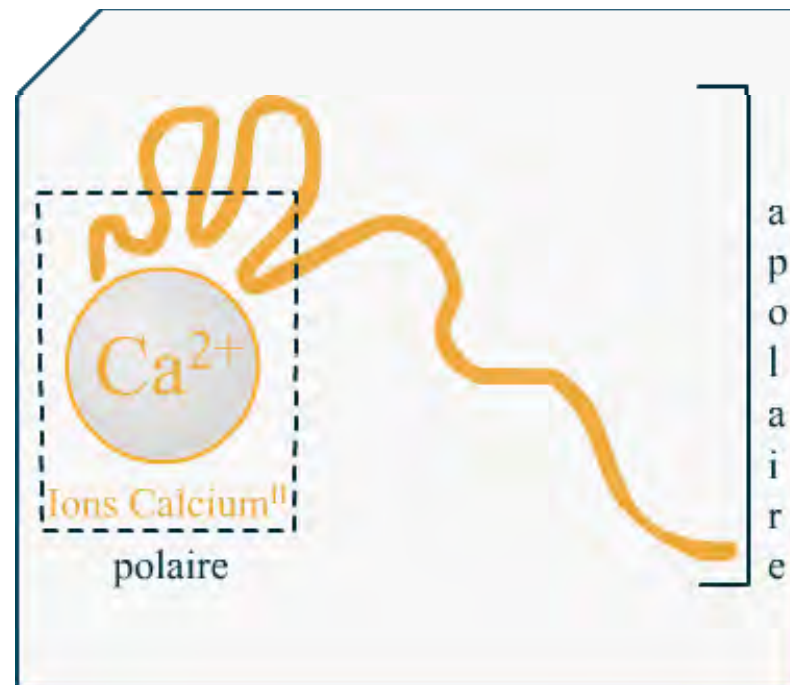
# LA GALALITHE : un plastique oublié

- En [1893](#), [Auguste Trillat](#)
- La caséine comme monomère et la soude/Borax comme agent polymérisant.



# La caséine

Avant la première guerre mondiale ,  
Landrecies, site leader en  
approvisionnement pour France et  
Allemagne.



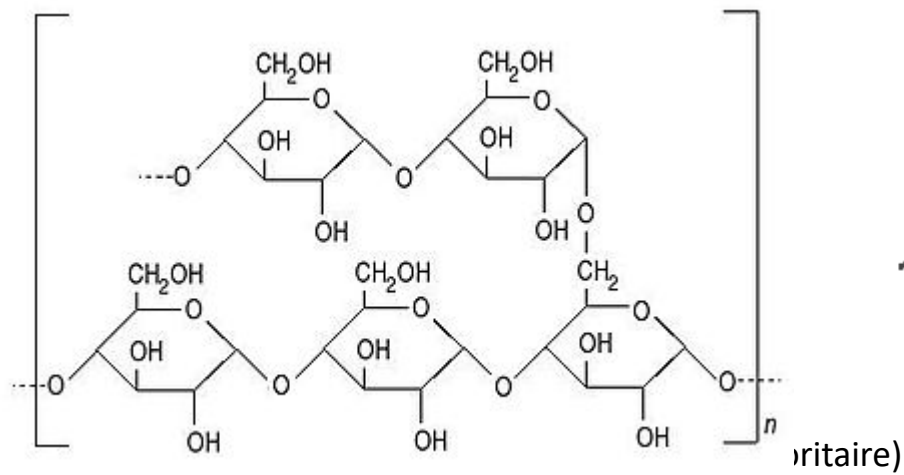
# La recette

- Voir la recette en manipulation.
- <https://zestedesavoir.com/tutoriels/253/tp-la-galalithe/>

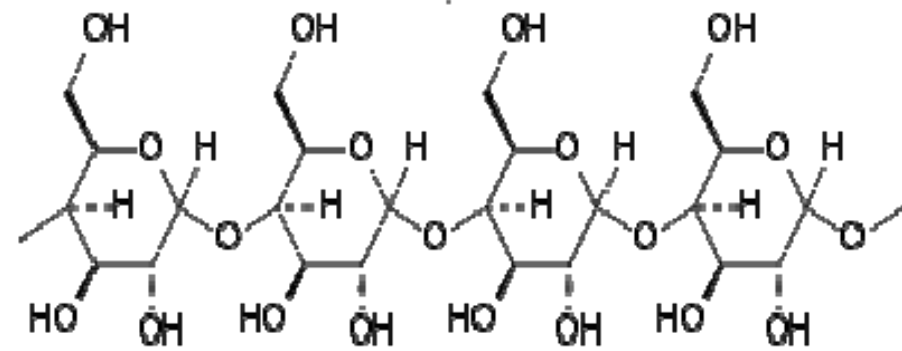
# Un bio plastique: l'amidon comme monomère.



# L'amidon un polymère?



glucose

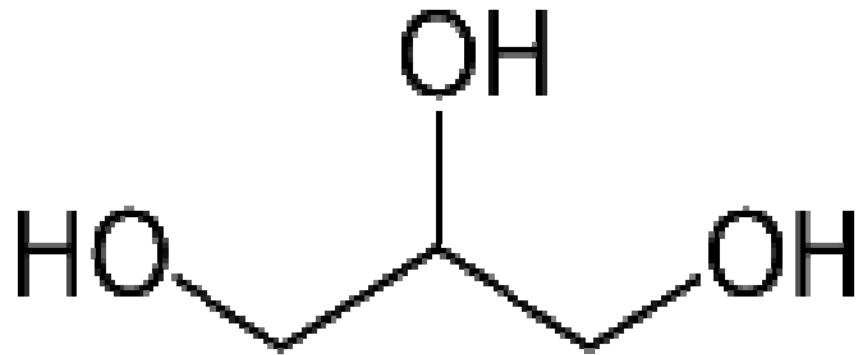


Amylose



- *L'amidon est présent dans les plantes, c'est une importante substance de réserve énergétique. L'amidon est donc une matière première renouvelable. On en trouve beaucoup dans le maïs, les pommes de terre, ainsi que dans le blé et le riz.*
- *L'amidon est un polymère. Son unité de base (monomère) est le glucose ( $C_6H_{12}O_6$ ). Dans l'amidon, les monomères de glucose sont reliés les uns aux autres par des liaisons chimiques. Il y a donc formation de véritables chaînes de glucoses. Ces chaînes peuvent être ramifiées (non linéaires). Ces informations peuvent être données dans la fiche de protocole des élèves.*

Agent permettant la plastification : le glycérol. (en orange sur les diapos)  
Il est utilisé dans la fabrication des savons et cosmétiques.



# Recette

- Remplir à 1/3 environ le bécher d'eau distillée, le mettre chauffer (jusqu'à ébullition) sur la plaque chauffante. Il servira de bain marie.

- Peser (directement dans l'erlenmeyer de 100 ml) 2.5 g d'amidon de maïs.

- Ajouter dans l'erlenmeyer 2 ml de glycérol.

Le glycérol permet d'augmenter le volume libre entre deux chaînes de polymères pour en diminuer les interactions et ainsi favoriser le mouvement de l'une par rapport à l'autre. On passe donc d'un matériau rigide à un plastique. Le film fabriqué sera ainsi plus résistant à la tension et à la flexion. De plus, l'ajout de glycérol rend le film plastique transparent,

- Ajouter quelques gouttes de colorant alimentaire (couleur au choix).

- Ajouter enfin 20 ml d'eau distillée et 3 ml d'acide chlorhydrique.

L'acide chlorhydrique sert à favoriser la déstructuration du grain d'amidon en favorisant la séparation amylose / amylopectine et le passage de l'amylose en solution.

- Mélanger à l'aide de la baguette en verre.

- Mettre l'agitateur magnétique dans la solution et la faire chauffer en agitant au bain marie. Surveiller la température avec le thermomètre. Quand la température est de 100°C, continuer le chauffage et l'agitation encore pendant 15 minutes.

Le chauffage sert à déstructurer le grain d'amidon

- Ajouter de 1 à 3 ml d'hydroxyde de sodium de concentration  $C = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  suivant la viscosité obtenue après le chauffage.

- Sans se brûler (maniques !), verser le mélange sur la plaque de verre, bien étaler avec la baguette en verre et laisser sécher à l'étude à 90-100°C pendant 1h (ou pendant 1 semaine).

- Retirer la plaque de l'étuve lorsque les bords sont secs mais que le centre est encore gélatineux.

- Séparer le film plastique coloré de la plaque de verre avec les doigts. Laisser sécher à l'air libre sur la table.

# Pistes pédagogiques possibles sur l'analyse du cycle de vie

- Remplacer ce qui n'est pas bio-dégradable: chimie verte
- Dégrader ce qui l'est en allant plus vite.
- Projet bio-compost avec les deux lycées de la ville de Maubeuge sur le recyclage des déchets de la restauration scolaire( 10t /an). Projet lancé en octobre 2016. (possibilité d'y adhérer.)
- Valorisation du compost en engrais ou en vente (création micro entreprise) pour les particuliers.
- Fabrication d'électricité dans un micro méthaniseur (horizon 2018) pour borne de recharge.