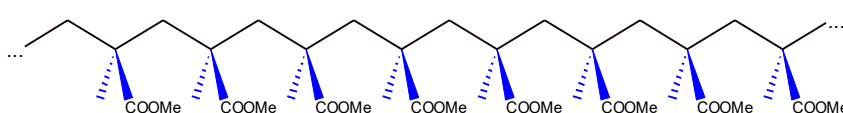
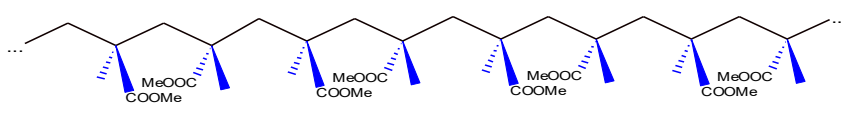
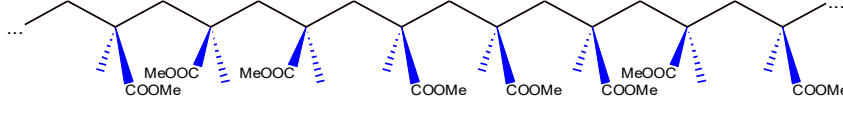


Le polyméthacrylate de méthyle ou plexiglas

Le PMMA est un **thermoplastique** transparent obtenu par **polymérisation en chaîne** du méthacrylate de méthyle. Ce polymère est plus connu sous son premier nom commercial de Plexiglas™. Très transparent, biocompatible, recyclable, résistant aux chocs et d'une faible densité, le PMMA est souvent préféré au verre pour de nombreuses applications : Fabrication de CD/DVD, lentilles de contact rigides, cornées artificielles, parebrises...

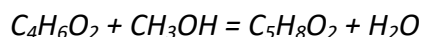
Selon les conditions de polymérisation, il est par ailleurs possible, à partir d'un seul monomère, d'obtenir des chaînes de stéréochimies contrôlées ce qui permet de moduler la température de transition vitreuse de ce polymère (voir ci-dessous).

Stéréochimie de la chaîne	Structure	Températures caractéristiques
Isotactique		$T_V : 40^{\circ}\text{C}$ $T_F : \approx 170^{\circ}\text{C}$
Syndiotactique		$T_V : 123^{\circ}\text{C}$ $T_F : \approx 170^{\circ}\text{C}$
Atactique		$T_V : \approx 105^{\circ}\text{C}$ $T_F : \approx 170^{\circ}\text{C}$

1. Expliquer brièvement ce qu'est un thermoplastique. Quelle est l'autre catégorie de plastique ?
2. Donner la structure du méthacrylate de méthyle et indique le motif du PMMA (ne pas tenir compte de la stéréochimie).
3. Certaines stéréochimies du PMMA peuvent être décrites comme des copolymères. Lesquelles ? A quelle catégorie de copolymère correspondent-elles ?
4. Quel(s) initiateur(s) peut-on envisager pour initier la polymérisation en chaîne du méthacrylate de méthyle. **Justifier**
5. Proposer un mécanisme pour les différentes étapes de la réaction de polymérisation en chaîne. Pour simplifier, on notera I° , I^+ ou I^- l'initiateur.
6. Représenter l'évolution du module de Young en fonction de la température pour le PMMA isotactique. A l'aide de schémas et/ou d'explications clairs interpréter les transitions d'un point de vue microscopique.
7. Le PMMA atactique a un cout beaucoup moins élevé que les PMMA de stéréochimie régulière. Quel type de PMMA utiliseriez-vous pour les applications suivantes : parebrise - CD - lentille rigide ?

Le méthacrylate de méthyle

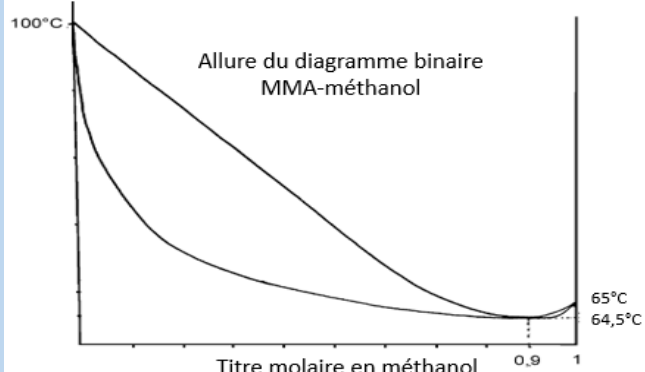
Le MMA est obtenu par estérification de l'acide méthacrylique (MAA) dans le méthanol en présence d'un catalyseur acide (acide sulfurique, acide paratoluènesulfonique...) :

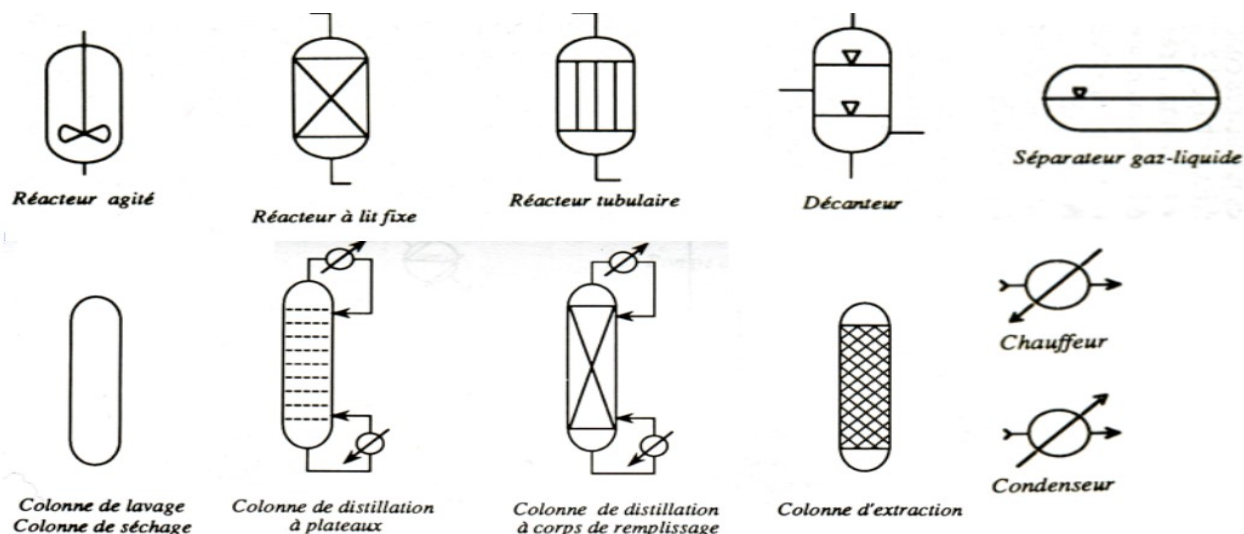


L'équilibre de la réaction est déplacé par introduction d'un excès de méthanol. Dans ces conditions, la conversion du MAA est de l'ordre de 90%.

1. Proposer un mécanisme réactionnel pour la réaction d'estérification du MAA en MMA.
2. A partir des données physicochimiques ci-dessous, proposer un schéma synoptique cohérent d'un procédé d'obtention du MMA par estérification du MMA dans le méthanol.

On attend des justifications claires des choix réalisés. Tout raisonnement cohérent, même partiel, sera valorisé.

	MAA	MMA	Méthanol	Eau	Heptane	Acétone
Températures d'ébullition de quelques composés (1bar)	162,6°C T _{Fus} : 15°C	100,5°C	65,0°C	100,0°C	98,4°C	56,1°C
Données de solubilité : 0 : non-miscible/soluble + : peu miscible/soluble ++ : miscible/soluble +++ : miscible en toutes proportions	Méthanol : +++ MMA : +++ Eau : + Heptane : + Acétone : +++	Méthanol : +++ Eau : + Heptane : +++ Acétone : +++	Eau : +++ Heptane : 0 Acétone : +++	Heptane : 0 Acétone : +++	Acétone : +++	
Autres Données	Le méthanol et le MMA forment un azéotrope à pression atmosphérique (T° : 64,5°C / x_{Met} = 0,92) Lorsque la pression augmente, la fraction molaire en méthanol du point azéotrope augmente. 					



L'entretien sera basé sur une discussion autour des connaissances que vous avez déployées lors de l'écrit.