

Le MTBE

Le MTBE (MéthylTertButylEther) est un additif pour carburant utilisé pour remplacer le Tétrahéthylplomb dans les essences dites « sans plomb ». Son incorporation à l'essence permet d'améliorer l'**indice d'octane** des moteurs.

Le MTBE est obtenu par réaction entre le 2-méthylpropène (ou isobutène) et le méthanol. Cette réaction est catalysée par des résines acides à des températures modérées (50-100°C) et pour des pressions comprises entre 10 et 15 bars. L'isobutène introduit est directement issu des coupes C4 du pétrole brut. Il contient donc des impuretés (but-1-ène, but-2-ène) mais celles-ci ne réagissent pas.

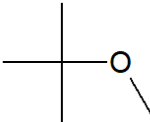
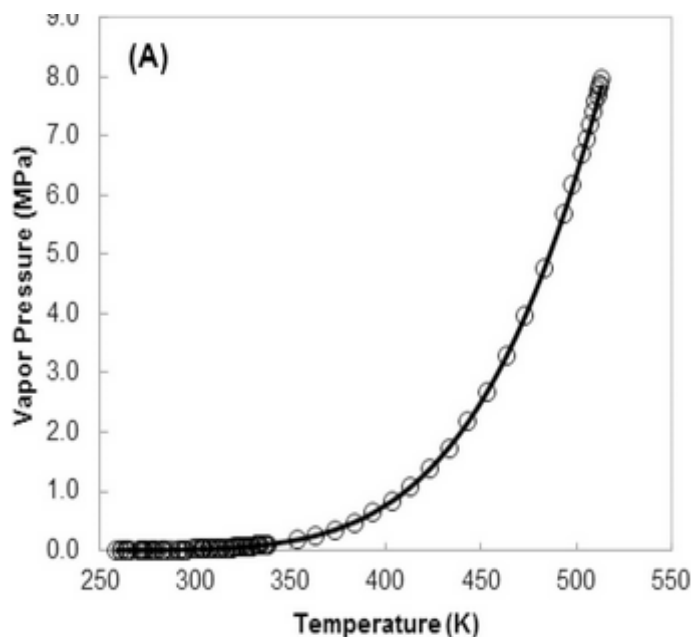
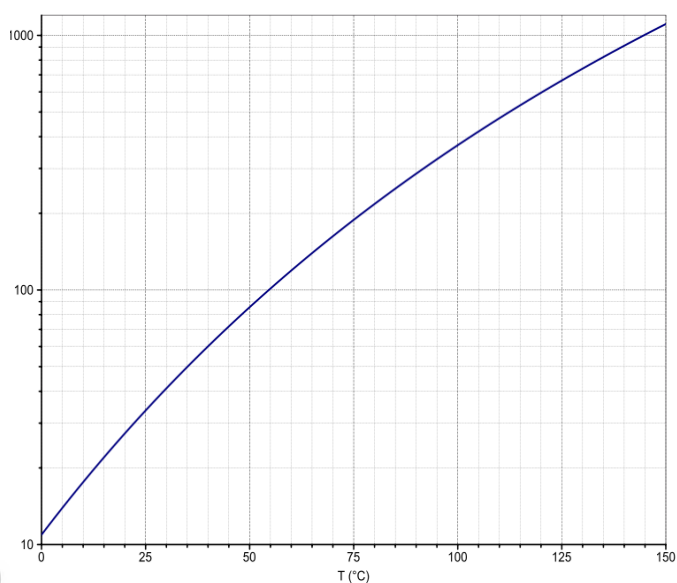
Nom	Structure	Températures de changement d'état à pression atmosphérique
2-méthylpropène		$T_{FUS}^{\circ} : -140^{\circ}C$ $T_{EB}^{\circ} : -7^{\circ}C$ Non miscible à l'eau
Méthanol	CH_3-OH	$T_{FUS}^{\circ} : 97^{\circ}C$ $T_{EB}^{\circ} : 65^{\circ}C$
MTBE		$T_{FUS}^{\circ} : -108^{\circ}C$ $T_{EB}^{\circ} : 55^{\circ}C$

Diagramme (T,P) du méthanol (gauche) et du MTBE (droite) (**Attention aux unités des axes**)



Méthanol

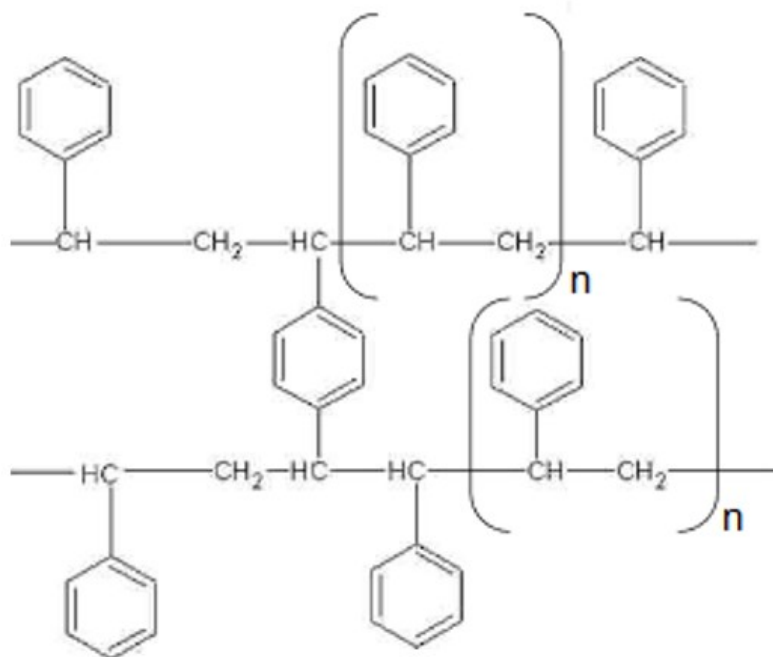


MTBE

1. Rappeler ce qu'est l'**indice d'octane** d'une essence. Quels paramètres structuraux des constituants d'une essence influent sur l'indice d'octane ?
2. Donner le mécanisme de la réaction entre l'isobutène et le méthanol en justifiant la régiosélectivité observée.
3. Pourquoi les impuretés de la coupe C4 ne réagissent-elles pas ?
4. En vous appuyant sur les données, proposer un schéma d'installation de production du MTBE à partir d'une coupe C4 (majoritairement composée d'isobutène) et de méthanol. On supposera que la conversion de l'isobutène est totale.

Remarque : les propriétés physicochimiques des composés constituant la coupe C4 sont très proches.

5. Les résines échangeuses d'ions utilisées sont des **polymères réticulés** obtenus par **polyaddition radicalaire** de deux monomères présentant une ou deux fonctions alcène. On prépare des billes de polymères (structure ci-dessous) sur lesquelles on va venir greffer des groupes fonctionnels qui vont conférer ses propriétés à la résine.



- a. En vous basant sur la structure ci-dessus, définir puis justifier le terme « réticulé ».
- b. Donner la structure des deux monomères utilisés et illustrer la réticulation du polymère en représentant une ou deux étapes de la réaction de propagation.

L'entretien sera basé sur une discussion autour des connaissances que vous avez déployées lors de l'écrit ainsi que sur une comparaison entre votre schéma d'installation et le dispositif industriel fourni lors de l'entretien.