

## TSCH2

**EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE****Extraction de l'éthanol avec un ester**

*Pour chaque partie du problème, on n'oubliera pas de commencer par le schéma de principe renseigné de l'opération*

Le but de l'opération consiste à récupérer l'éthanol contenu dans de l'eau. On étudie le procédé d'extraction liquide-liquide de l'éthanol contenu dans de l'eau par un ester. On admet que l'eau et l'ester sont totalement immiscibles. La courbe d'équilibre de partage est une droite dont l'équation est :  $Y = 2X$

où X et Y sont respectivement les rapports molaires de l'éthanol dans la phase aqueuse et dans la phase ester.

Le titre molaire de la phase aqueuse à traiter est dans tous les cas de 10%.

1) Dans un premier temps on mélange 50 moles de phase aqueuse et 50 moles d'ester pur dans un mélangeur-décanteur. Après un temps suffisamment long pour l'établissement de l'équilibre, on laisse décanter les deux phases.

Déterminer le titre molaire des deux phases puis le rendement d'extraction en éthanol de l'opération.

2) On pratique maintenant l'extraction à contre-courant dans une colonne à garnissage. Le débit d'alimentation de la phase aqueuse est de 50 mol/h. On souhaite obtenir un rendement d'extraction de 95%. Pour l'extraction on utilise de l'ester pur. Le débit d'alimentation en ester pur est également de 50 mol/h.

A l'aide d'un bilan matière et de la construction de Mac Cabe et Thiele déterminer le nombre d'étages théoriques de la colonne. Même questions pour un débit de solvant de 200 mol/h.

3) Le débit d'alimentation de la phase aqueuse reste de 50 mol/h mais l'on souhaite un rendement d'extraction de 80%. Déterminer le débit d'ester pur nécessaire si la colonne ne dispose que d'un étage théorique.

4) Le débit d'alimentation en phase aqueuse est toujours de 50 mol/h. Le solvant est cette fois de l'ester recyclé dont le titre molaire en éthanol est de 1%. Le débit de solvant est de 50 mol/h. On souhaite obtenir, après extraction dans la colonne, une phase aqueuse ne contenant plus que 2% d'éthanol en titre molaire.

Indiquer le rendement de l'extraction et le nombre d'étages théoriques nécessaires pour la colonne.