

▲ À qui s'adresse la formation ?

Aux opérateurs, **consolidistes et chef de quart** ayant à conduire des colonnes de distillation industrielles séparant des mélanges présentant un comportement azéotropique. Il convient également à toute personne intéressée ou impliquée dans la conduite et la régulation de ce type de colonnes de distillation.

▲ Durée
5 jours

▲ Dates & Lieu

Stage réalisé en intra-entreprise

▲ Origine des Intervenants

- ENSPM FI - IFP Training

Réf. **PSE / DISTAZE**

DISTILLATIONS AZÉOTROPIQUES

OBJECTIFS

Acquérir une connaissance approfondie du **fonctionnement, de la conduite et de l'optimisation** des colonnes industrielles de distillation séparant des mélanges idéaux (type composés de l'air, alcanes, ...) et des mélanges azéotropiques.

À l'issue de la formation, les participants :

- connaissent les phénomènes physiques permettant d'interpréter le comportement des colonnes de distillation séparant des mélanges idéaux et des azéotropes
- comprennent l'influence des paramètres opératoires sur le fonctionnement des colonnes de distillation
- ont acquis une bonne connaissance des différents systèmes de régulation pour la conduite et la réaction face à des perturbations
- ont amélioré leur compréhension et leur maîtrise de la **conduite des colonnes de distillation azéotropiques**.

PROGRAMME

ÉQUILIBRE LIQUIDE-VAPEUR ET PRINCIPES DE LA DISTILLATION

1 jour

Relation tension de vapeur-température d'ébullition ; courbe de tension de vapeur d'un corps pur. Comportement des mélanges idéaux en distillation : température de bulle et de rosée, équilibre liquide-vapeur d'un mélange, débit et composition du liquide et de la vapeur. Relation pression, température, composition et conséquences en distillation. Mélanges binaires idéaux : interprétation de leur comportement en distillation à l'aide de la lentille d'équilibre ; écarts de volatilité et difficulté de la séparation.

ANALYSE DES CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT D'UNE COLONNE DE DISTILLATION

0.75 jour

Colonne simple simulée : schéma, conditions opératoires, régulations implantées. Rôle et fonctionnement du rebouilleur et du condenseur ; bilan thermique. Paramètres de fonctionnement. Variables élaborées : taux de reflux et de rebouillage, profils de débits, de concentration et de température.

PARAMÈTRES INFLUENÇANT LE POUVOIR DE SÉPARATION

0.75 jour

Évolution des trafics liquides et vapeur liés au reflux et au rebouillage sur la colonne simulée. Impact de la séparation pratiquée sur le fonctionnement des matériels internes, des échangeurs de chaleur et sur la consommation d'énergie. Maîtrise du fonctionnement du rebouilleur et régulation de la puissance de rebouillage.

ÉTUDE DES MÉLANGES PRÉSENTANT UN COMPORTEMENT AZÉOTROPIQUE

0.5 jour

Déviation à l'idéalité : causes, conséquences sur les températures d'ébullition et les tensions de vapeur. **Particularités des mélanges azéotropiques homogènes** : représentation graphique à pression constante. **Comportement en distillation** : bilan matière azéotropique et conséquence concernant les spécifications de pureté. **Mélanges azéotropiques hétérogènes** : immiscibilité des phases liquides, représentation graphique et conséquences pour l'obtention des composés purs par distillation. Exemples de colonnes séparant ce type de mélanges.

INTÉRÊT ET LIMITE DES SYSTÈMES DE RÉGULATION DE TEMPÉRATURE

0.75 jour

Comportement des colonnes face à des perturbations ; définition et mise en évidence du plateau sensible. Mise en place d'une régulation de température interne : intérêt et limites de ce type de système pour la conduite. **Application aux colonnes azéotropiques**, particularités des colonnes sans plateau sensible ou présentant un plateau trop sensible.

INFLUENCE DE LA PRESSION

0.5 jour

Importance de la stabilité de la pression opératoire et différents modes de régulation de la pression. Influence d'un changement de pression sur la colonne simulée, intérêt pour la conduite. Recherche d'une même qualité de séparation à pression différente, optimisation en fonction des contraintes. Influence de la modification de la pression sur la séparation des mélanges azéotropiques.

SÉPARATION DES MÉLANGES AZÉOTROPIQUES TERNAIRES

0.75 jour

Nature et comportement des mélanges azéotropiques ternaires homogènes ou hétérogènes, représentation graphique simple. Distillation d'un mélange azéotropique ternaire homogène : bilan matière, qualités obtenues en fonction de la composition de la charge, perturbations liées au changement de composition. Distillation d'un mélange **azéotropique ternaire hétérogène** ; application à la séparation d'un azéotrope binaire homogène par addition d'un tiers composant hétérogène. Analyse azéotropique des profils internes et conduite de ce type de colonnes.

La pédagogie repose sur l'utilisation d'un simulateur dynamique conduit par chaque participant. Il permet de mettre en œuvre de nombreux systèmes de régulation différents sur une colonne séparant un mélange idéal.