NOM-Prénom : _____ Classe : _____
NOM-Prénom : _____

UE307 Laboratoire de Génie Chimique Industriel

Dimensionnement d'une colonne de distillation

A. Distillation dans une colonne multi-étagée continue

On désire séparer les composés d'un **mélange binaire 50/50 % massique** par distillation dans une colonne continue multi-étagée. A partir de la courbe des températures d'ébullition et de rosée (Te-Tr) pour ce couple de substances à une pression donnée, vous avez construit précisément la courbe d'équilibre liquide-vapeur y=f(x) dans Excel et l'avez imprimée.

Après avoir identifié les données et posé judicieusement vos choix, on vous demande de détailler les calculs qui vont vous mener à choisir le taux de reflux réel. En général, celui-ci dépasse rarement 5. Vous pourrez alors placer les différents points caractéristiques sur la courbe y=f(x) et y tracer les trois droites opératoires.

En appliquant la méthode des gradins, vous déterminerez alors graphiquement le nombre de plateaux théoriques nécessaires et la position de l'alimentation. Enfin, on vous demande d'établir graphiquement et/ou analytiquement quelques données caractéristiques de la colonne ainsi dimensionnée.

1. Données

Substance plus volatile	Nom :	Formule chimique :	Masse molaire (kg/kmol) :
Substance moins volatile	Nom :	Formule chimique :	Masse molaire (kg/kmol) :
Pression (bar)			
Alimentation	50-50 % **massique**		

2. Choix

Débit de sortie de la substance la plus volatile (T/jour)	
Fraction molaire de la substance plus volatile dans le distillat x_D*	
Fraction molaire de la substance plus volatile au bouilleur x_B*	
Fraction vaporisée ω de l'alimentation	

* A choisir sur base de votre courbe d'équilibre L-V (y=f(x))

3. **Calculs (arrondissez vos réponses finales au centième)**

a) Fraction molaire de la substance plus volatile x_F dans l'alimentation.

b) Débit de distillat D (kmol/h).

NOM-Prénom : _____ Classe : _____
NOM-Prénom : _____

c) Débit d'alimentation F et débit de résidu B (kmol/h).

d) $R_D$min (cf. choix ω) pour choisir raisonnablement le R_D réel.

x_F	
D (kmol/h)	
F (kmol/h)	
B (kmol/h)	
R_D min	
R_D réel	

4. **Graphique :** placez x_F, x_D, x_B sur la courbe d'équilibre L-V et tracez les droites d'alimentation, de rectification et d'épuisement.

5. **Questions (arrondissez les réponses <u>finales</u> de vos calculs au centième)**

a) Déterminez les paramètres suivants pour distiller le mélange selon vos choix.

Nombre de plateaux théoriques	
Position de l'alimentation (n° du plateau)	
Nombre minimum de plateaux théoriques	

NOM-Prénom : _____ Classe : _____
NOM-Prénom : _____

b) Déterminez graphiquement* les températures suivantes.

	Valeur	Unité
Température du plateau inférieur		
Température du plateau de tête		
Température du plateau d'alimentation		

* Indiquez clairement les constructions sur le graphe Te-Tr (à remettre avec votre rapport).

c) Déterminez **graphiquement** et **analytiquement** les coordonnées du point d'étranglement I.

	Méthode graphique	Méthode analytique
Coordonnées de I		

d) A partir des coordonnées de I **déterminées <u>analytiquement</u>**, calculez la pente de la droite d'épuisement et déduisez-en le taux de revaporisation au bouilleur (R_B) ainsi que le débit de vapeur réinjecté dans la colonne (Ve).

Pente de la droite d'épuisement	
Taux de revaporisation au bouilleur R_B	
V_e (kmol/h)	

B. <u>Distillation standardisée (ASTM) :</u> On effectue une distillation standardisée de 200 ml du mélange binaire donné en A (50-50% massique à la pression indiquée sur les courbes Te-Tr).

1. **Tracez la courbe théorique (Température des vapeurs en fonction du volume distillé) de cette distillation en annotant précisément le graphique.**

2. **Sur le graphe tracé ci-dessus, tracez en pointillés l'<u>allure</u> de la courbe théorique d'une même distillation menée à une pression fortement supérieure à la pression de travail.**