

Université de Skikda

Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement

Technologique (ENST) Azzaba

Département de technologie

Heure : 1h 30min

Niveau : 4PEST(GP)

Contrôle du module de l'Opération Unitaire I

Exo 1 : Question de cours

- 1- Sur quel principe repose le fonctionnement d'une colonne à distiller ?
- 2- Quels sont les deux équipements qui permettent en général d'obtenir le contre-courant gaz-liquide dans une colonne à distiller ?
- 3- À quel endroit dans la colonne la température est la plus élevée ?

EXO 2 : Distillation Flash

Un mélange 50-50 de benzène et de toluène est soumis à une distillation flash sous 1 atm. La courbe d'équilibre du mélange est donné sous-dessous (**Figure 1**).

$\psi =$	$pente = -\frac{1-\psi}{\psi}$	x	y	T
1				
0.75				
0.50				
0.25				
0				

- Déterminer en fonction de la fraction vaporisée la température du flash et les compositions des phases.

Exo 3 : Méthode Mc Cabe et Thiele

On souhaite séparer un courant de 250 moles /h d'un mélange benzène (80%) –éthanol (20%). On utilise un courant munie d'un condenseur total et d'un rebouilleur partiel. L'alimentation est sous forme d'un mélange de deux phases dont 30% est vapeur et le reflux externe vaut 1. On souhaite récupérer un courant riche à 40% en éthanol et un autre courant riche à 97.5% en benzène. Quel est le nombre d'étages nécessaire à cette séparation et quelle est la position optimale de l'alimentation ? Utiliser le diagramme de la **Figure 2**.

Nom et Prénom :

Éthanol-Benzène

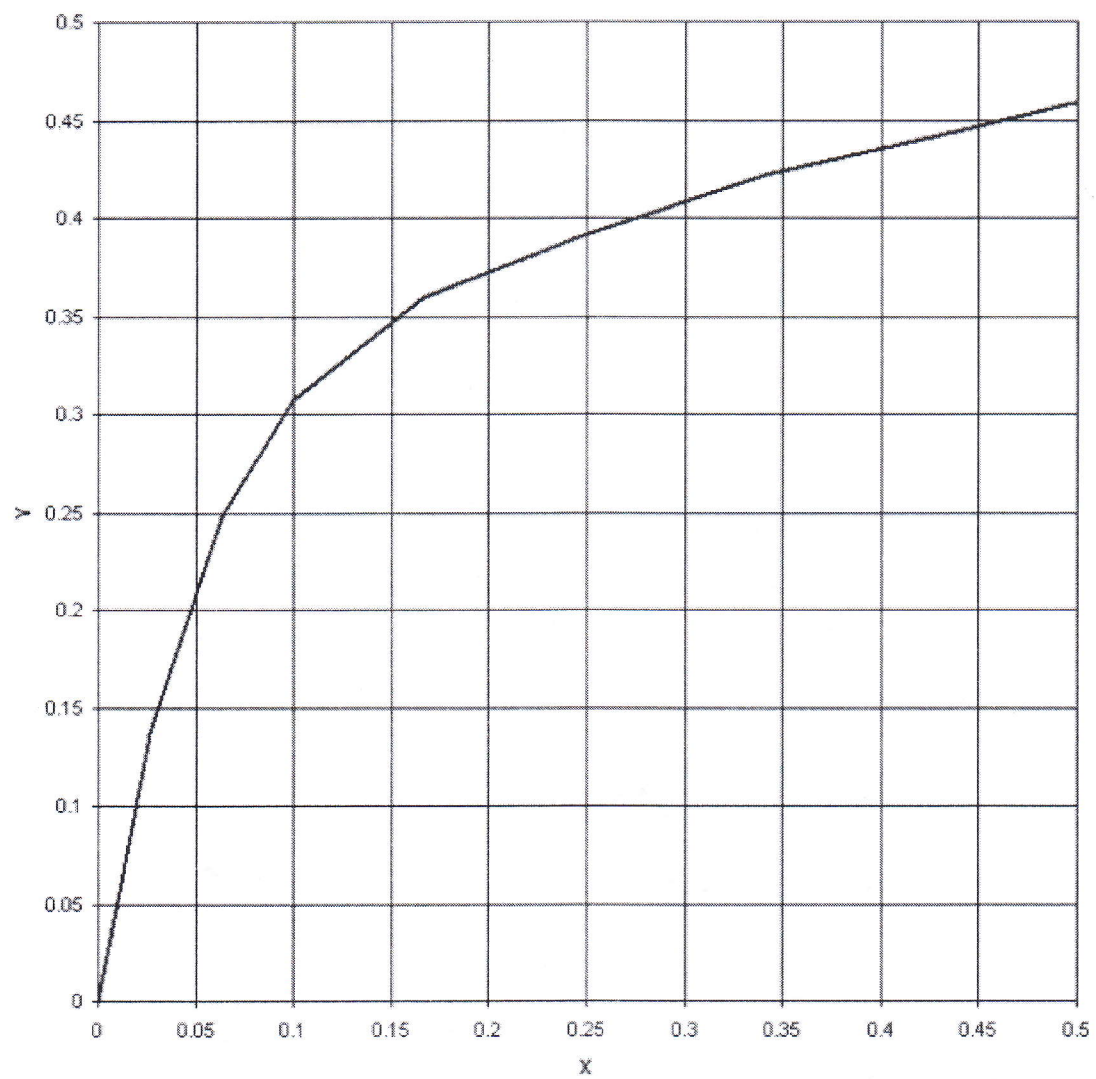
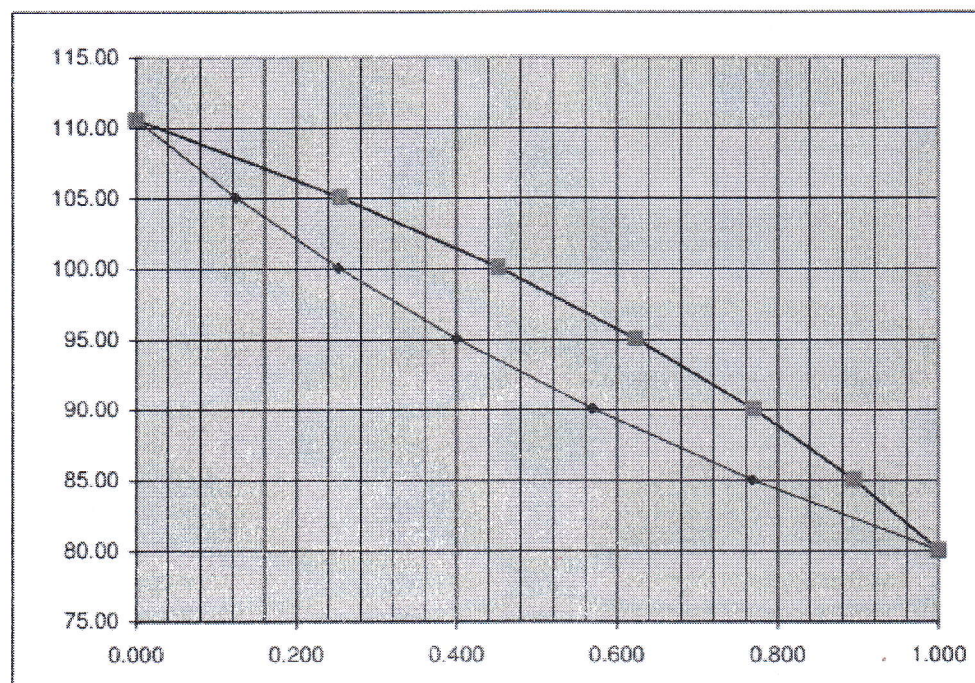
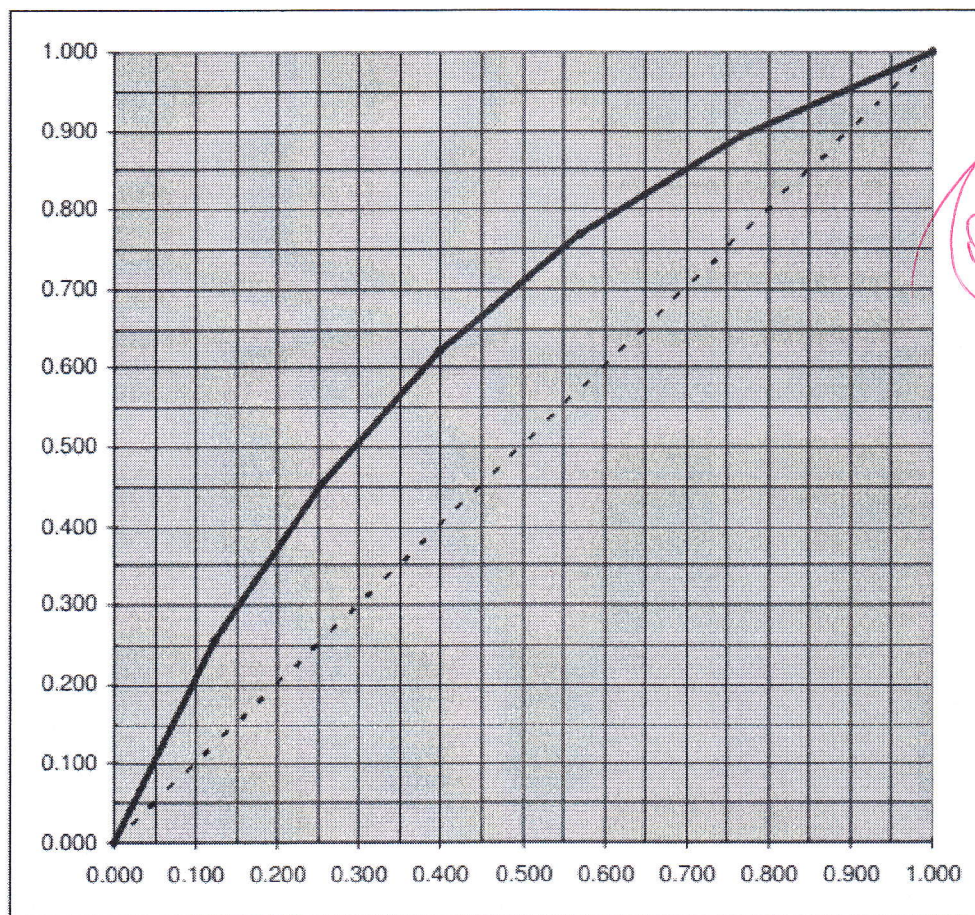


Figure 2

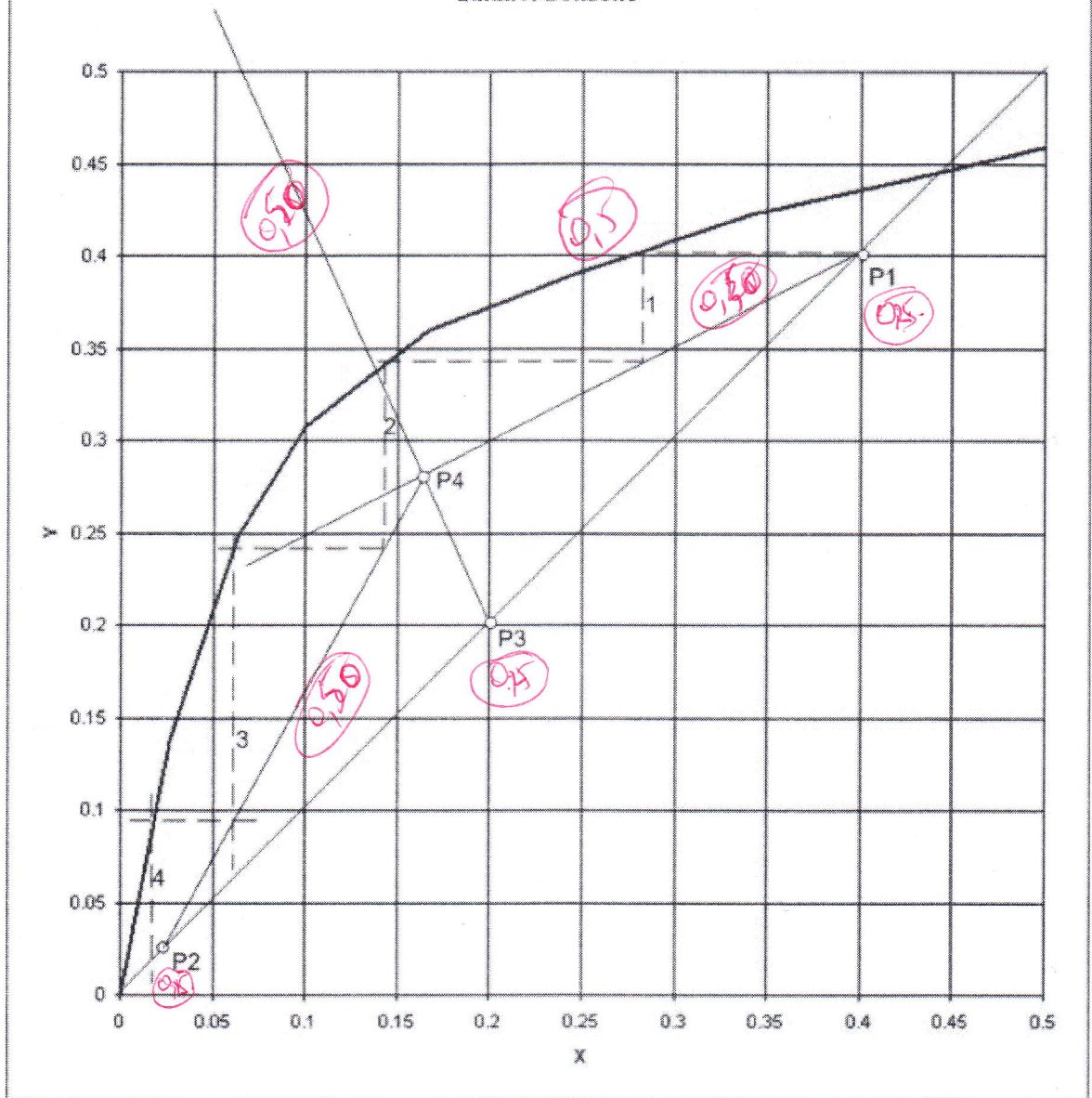
Nom et Prénom :



Binaire Benzène-Toluène sous 1 atm

Figure 1

Éthanol-Benzène



الإسم واللقب :

الفوج :

رقم التسجيل :

الرقم السري :

القسم :

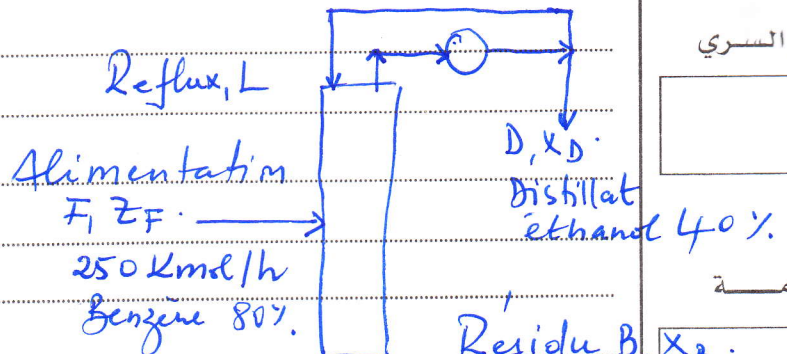
المقياس :

التاريخ :

9 كلوي



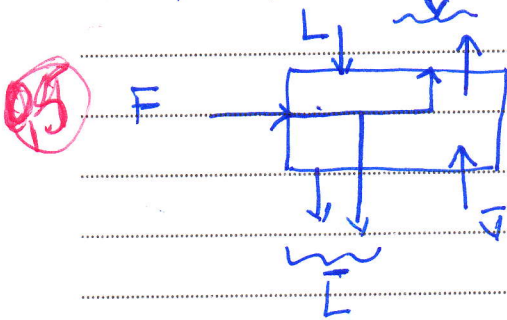
ملاحظة هامة: يمنع على الطالب وضع أية إشارة على ورقة الإمتحان.



الرقم السري

العلامة

L'alimentation est un liq. mélange 30% en Vapeur On a donc:
F est un mélange liq - Vapeur.



$$V = \bar{V} + 0.3F.$$

$$\bar{L} = L + 0.7F \text{ donc}$$

$$q = 0.7 \text{ et } \frac{q}{q-1} = -2.333$$

$$\text{Reflux externe} = \frac{L}{D} = 1 \Rightarrow \frac{L}{V} = \left(1 + \frac{D}{L}\right)^{-1} = (1+1)^{-1} = \frac{1}{2}.$$

Pour la Construction graphique :

- ① On place les 3 pts sur la première bissectrice
(P1) $x=y=x_D$, (P2) $x=y=x_B$, (P3) $x=y=z_F$.

2

Aloui

Correction du Contrôle N° 1 OPT (4 PEST: 6 P)

EXO 1.

(5/5)

- (1,5) ① - La distillation repose sur l'équilibre thermodynamique entre les courants sortants. Les composants d'un mélange ont une volatilité différente.
- (1,5) ② - Les deux équipements essentiels dans une colonne à distiller sont : ① le Condenseur placé en tête de la colonne à distiller et le rebouilleur placé en bas de la colonne à distiller.
- (1,5) ③ - L'endroit dans la colonne où la T° est la plus élevée : C'est le bas de la colonne.

EXO 2: Distillation Flash.

(1/7)

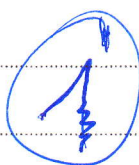
$\psi =$	$\text{pente} = -\frac{1-\psi}{\psi}$	X	Y	T°
1	0	0,29	0,50	98,5
0,75	-1/3	0,35	0,55	97
0,50	-1	0,38	0,61	95,5
0,25	-3	0,445	0,655	94
0	∞	0,5	0,71	92

* Pour un mélange 50 - 50 : -1 (pente), $x=0,38$, $y=0,61$ et $T^{\circ}=95,5$

EXO 3: Méthode McCabe et Thiele:

(8/8)

le schéma de la séparation est:



- ②. On trace la dte opératoire de la zone de rectification de pente ($1/2$) passant par le (P1).
- ③ On trace la dte de l'alimentation de pente $(-2,333)$ passant par P3 et en utilisant son intersection (P4) avec la dte opératoire de la zone d'enrichissement.
- ④ On trace la dte opératoire de la zone d'épuisement qui passe par P2.

Voir le schéma ci-dessous.

Commentaire: avec un rebouilleur partiel, équivalent à un étage, la colonne à installer pour cette séparation devrait comporter $(3,8 - 1) = 2,8 \approx 3$ 3 plateaux.

3GP. ① طان MPC-A

الإسم واللقب :

الفوج :

رقم التسجيل :

الرقم السري :

القسم :

Aloui

المقياس :

التاريخ :



ملاحظة هامة : يمنع على الطالب وضع أية إشارة على ورقة الإمتحان

2/ $5 \rightarrow 5^*$ 0,75
 $5 \rightarrow 5^*$ 0,75

3/ bathochrome . 0,75
hypochrome . 0,75

4/ ① . 1

⑤ - faux . ①

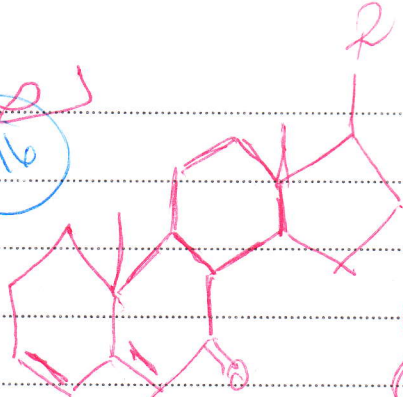
الرقم السري

العلامة

Ex01

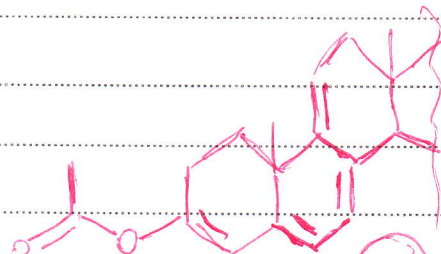
5

616



- 0,5 enone cyclohexone 215 nm
- 0,5 extension de conjugaison + 30
- 0,5 Sub β + 12
- 0,5 Sub δ + 18
- 0,5 exocyclohexone + 5

$\lambda_{max} = 280 \text{ nm}$



- 0,5 Diene cyclohexone 18: 253 nm
- 0,5 exocyclohexone 3x5 = 15 nm
- 0,5 extension de liaison 2x30 = 60 nm
- 0,5 Reste du cycle: 4x5 = 20

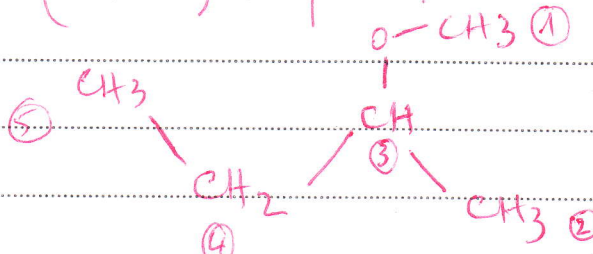
Ex02

15/15

0,25

$\lambda_{max} = 348 \text{ nm}$

δ (ppm)	(n+1) multiplicité	PE Voisins	PE
3,35	(0+1) singulet	0	CH ₃ (1)
3,00	(5+1) sextuplet	5PE	CH (3)
1,45	(4+1) quintuplet	4PE	CH ₂ (4)
1,20	(1+1) doublet	1PE	CH ₃ (2)
0,90	(2+1) triplet	2PE	CH ₃ (5)



Ex03: 615/615

1 - RMN
- SM.

0,75
0,75