

**Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (M-B)**  
**Faculté des Sciences, Département de Génie Chimique**  
**Master I, Génie Pharmaceutique, 2022-2023**  
**Fiche de TD N°II, Opérations Unitaires Fluide-Fluide**

**(EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE)**

**Exercice N°1 :**

Le tableau suivant regroupe les données à l'équilibre d'un système ternaire composé de toluène-acide acétique-eau en pourcentage massique à **20 °C** :

Mélange N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
% acide	0	40,4	49,7	58,8	63,5	67,4	69,8	0	22,4	36,1	51,0	59,1	66,5	69,7
% Eau	98,7	57,6	47,3	37,4	32,5	27,4	22,1	2,2	3,2	3,6	6,8	8,4	10,3	15,2
% Toluène	1,3	2,0	3,0	3,8	4,0	5,2	8,1	97,8	74,4	60,3	42,2	32,5	23,4	14,1

1°) Tracer la binodale dans un diagramme ternaire

2°) Nous disposons d'un binaire (acide-toluène) contenant **34%** d'acide. On lui rajoute une quantité d'eau pour obtenir un mélange **24%** en acide et **44%** en toluène. Représenter le point **M** sur le diagramme.

3°) A ce mélange on rajoute **5 g** d'un autre mélange M' contenant **1g** d'acide et **3g** d'eau. Déterminer la composition finale obtenue si celui-ci pèse **14 g**.

**Exercice N°2 :**

1°) a) En considérant le toluène comme le solvant, tracer les diagrammes triangulaire rectangle et triangulaire équilatéral du mélange ternaire **eau- éthanol-toluène** à partir du tableau suivant (On se limitera à une fraction de **40%** sur l'échelle du soluté, et on tracera toutes **les connodales**).

b) Déterminer les titres massiques en chaque constituant du **point bleu** représenté sur le digramme triangulaire équilatérale.

**Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (M-B)**  
**Faculté des Sciences, Département de Génie Chimique**  
**Master I, Génie Pharmaceutique, 2022-2023**  
**Fiche de TD N°II, Opérations Unitaires Fluide-Fluide**

<b>Equilibre eau - éthanol - toluène</b>					
<b>Données expérimentales en titres massiques (%)</b>					
<b>Phase aqueuse</b>			<b>Phase organique</b>		
Fraction eau	Fraction éthanol	Fraction toluène	Fraction eau	Fraction éthanol	Fraction toluène
95.320	4.621	0.059	0.356	0.398	99.246
91.360	8.539	0.102	0.506	1.385	98.109
87.856	11.990	0.154	0.703	2.552	96.745
82.021	17.712	0.267	1.150	5.210	93.640
77.323	22.245	0.432	1.796	8.849	89.355
72.623	26.547	0.829	2.007	9.905	88.088
69.166	29.572	1.263	2.425	11.970	85.605
64.420	33.500	2.080	3.111	14.779	82.110
59.615	37.191	3.194	3.719	16.672	79.609

**2°)** On dispose de **5 kg** d'une solution **eau - éthanol** à **20%** massique en éthanol (nommée charge et notée **F**). On traite cette charge en une seule fois, dans une ampoule à décanter ou un mélangeur décanter discontinu, avec une masse de **5 kg** de toluène pur (nommée solvant et notée **S**).

- a)** Déterminer les compositions du mélange des deux phases **F+S**, et placer le point **M** correspondant à ce mélange sur les deux diagrammes tracés précédemment.
- b)** Déterminer les compositions de l'extrait et du raffinat issus de cette extraction si l'équilibre est atteint.
- c)** Déterminer les masses d'extrait et de raffinat obtenus. En déduire l'éthanol extrait et le rendement de cette extraction.

Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (M-B)  
Faculté des Sciences, Département de Génie Chimique  
Master I, Génie Pharmaceutique, 2022-2023  
Fiche de TD N°II, Opérations Unitaires Fluide-Fluide

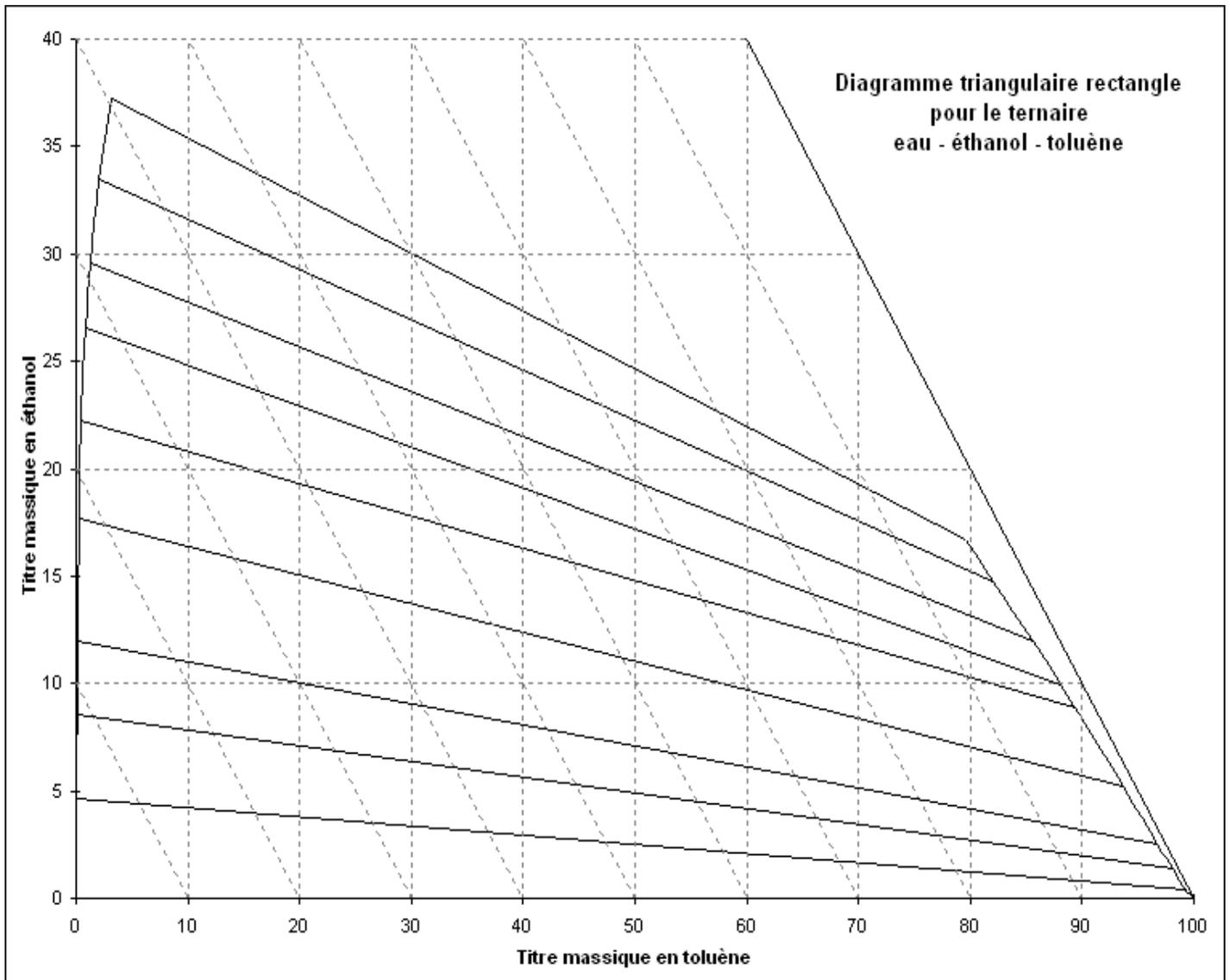


Diagramme triangulaire rectangle ternaire eau - acide acétique - toluène

Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (M-B)  
Faculté des Sciences, Département de Génie Chimique  
Master I, Génie Pharmaceutique, 2022-2023  
Fiche de TD N°II, Opérations Unitaires Fluide-Fluide

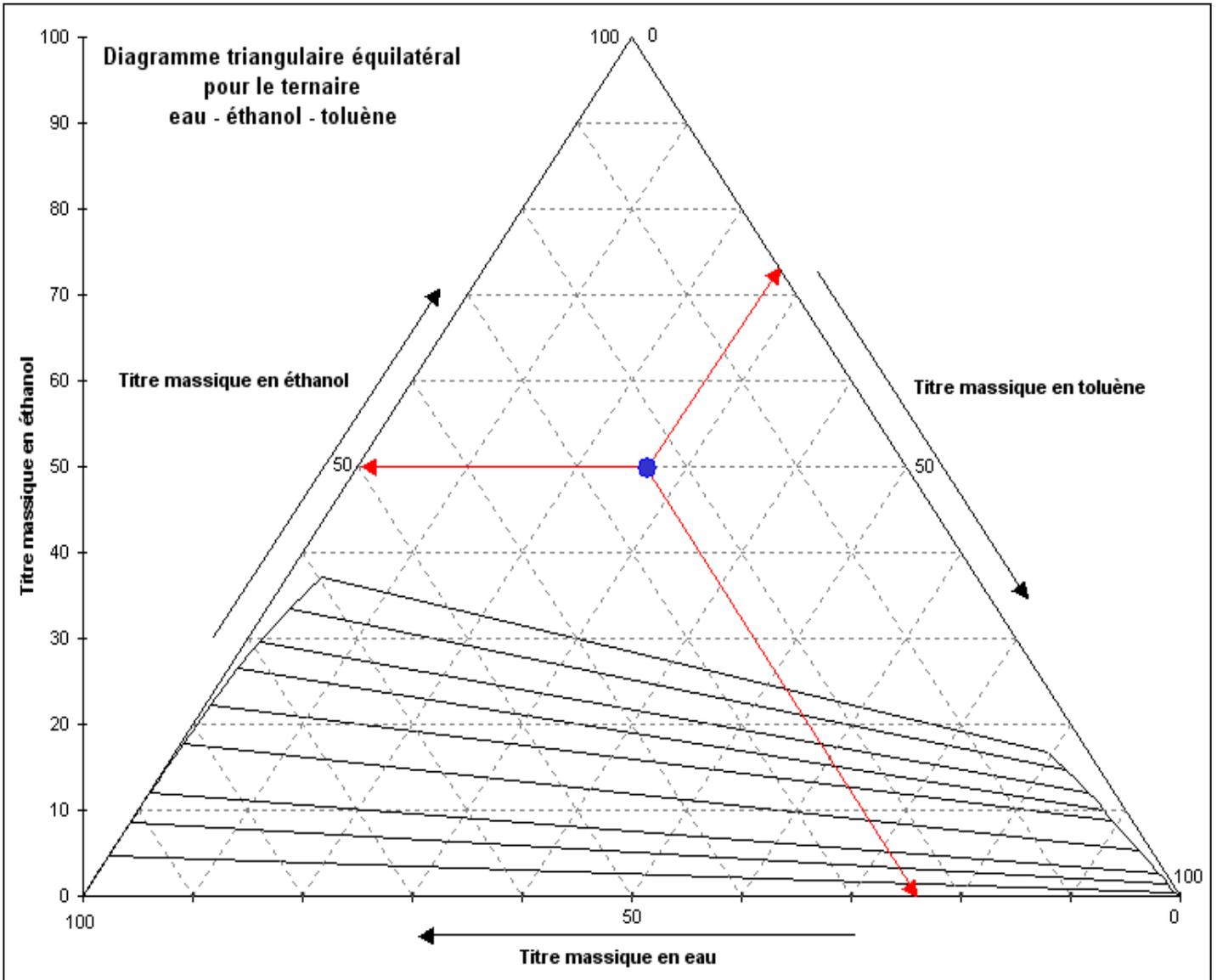


Diagramme triangulaire équilatéral ternaire eau - acide acétique - toluène

**Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (M-B)**  
**Faculté des Sciences, Département de Génie Chimique**  
**Master I, Génie Pharmaceutique, 2022-2023**  
**Fiche de TD N°II, Opérations Unitaires Fluide-Fluide**

**Problème: (Travail Personnel)**

On souhaite récupérer l'**acide acétique** contenu dans un flux de **3 kg.h<sup>-1</sup>** de solution aqueuse à **12% massique** en acide. On utilise pour cela une colonne d'extraction liquide-liquide fonctionnant à contre-courant avec l'acétate d'éthyle.

**1°)** Citer le solvant, le diluant et le soluté. Faire un schéma de principe en représentant les flux entrants et sortants et leurs titres et rapports massiques en utilisant les notations usuelles.

**2°)** On veut extraire **95% de l'acide acétique** contenu dans la phase aqueuse. Trouver le débit de solvant minimum pour que l'opération soit possible par calcul arithmétique puis graphiquement.

**3°)** Le débit de solvant retenu pour l'opération est **5 kg.h<sup>-1</sup>**. Déterminer le nombre d'étages théoriques nécessaires pour réaliser l'extraction avec le rendement choisi de **95%**.

**Données:** coefficient de partage exprimé en rapport massique égal à 1, hypothèse solvant et diluant immiscibles.