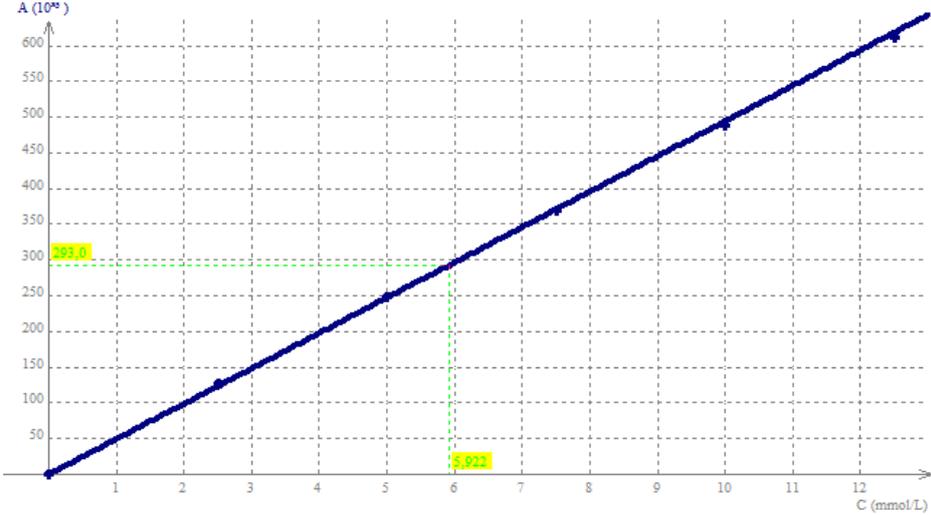
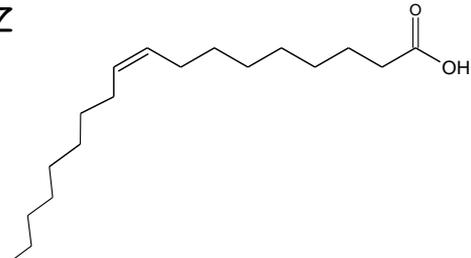


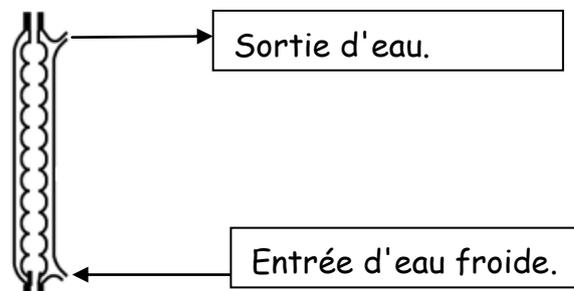


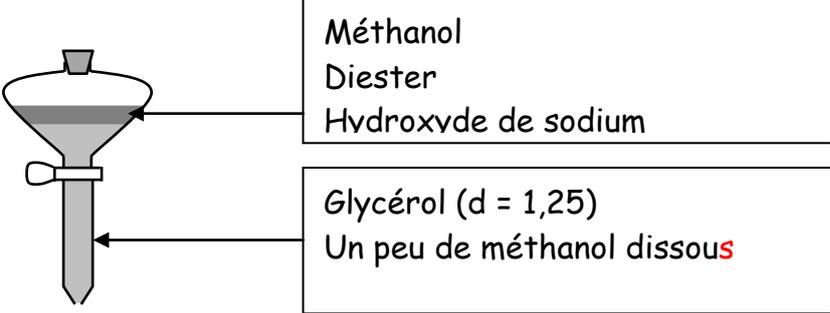
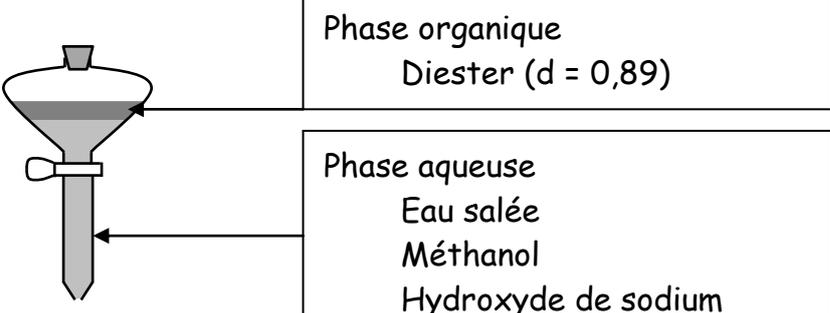
A.2.4	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cuve n°1</th> <th>Cuve n°2</th> <th>Cuve n°3</th> <th>Cuve n°4</th> <th>Cuve n°5</th> <th>Cuve n°6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0</td> <td>0,127</td> <td>0,248</td> <td>0,369</td> <td>0,489</td> <td>0,611</td> </tr> <tr> <td><math>C_{Cu^{2+}}</math></td> <td>0</td> <td><math>2,5 \cdot 10^{-3}</math></td> <td><math>5 \cdot 10^{-3}</math></td> <td><math>7,5 \cdot 10^{-3}</math></td> <td><math>1,0 \cdot 10^{-2}</math></td> <td><math>1,25 \cdot 10^{-2}</math></td> </tr> </tbody> </table>		Cuve n°1	Cuve n°2	Cuve n°3	Cuve n°4	Cuve n°5	Cuve n°6	A	0	0,127	0,248	0,369	0,489	0,611	$C_{Cu^{2+}}$	0	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,25 \cdot 10^{-2}$		3
	Cuve n°1	Cuve n°2	Cuve n°3	Cuve n°4	Cuve n°5	Cuve n°6																		
A	0	0,127	0,248	0,369	0,489	0,611																		
$C_{Cu^{2+}}$	0	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,25 \cdot 10^{-2}$																		
A.3.1	<p><math>A = f(C_{Cu^{2+}})</math></p> 		2																					
A.3.2	<p>Allure de la courbe obtenue :</p> <p>Droite passant par l'origine.</p> <p>Loi mise en évidence :</p> <p>Loi de Beer-Lambert : <math>A = k \times C_{Cu^{2+}}</math></p>		0.5    1																					
A.3.3	<p>Nécessité de la dilution :</p> <p>La loi de Beer Lambert n'est valable que pour les solutions suffisamment diluées.</p>		1																					
A.3.4	<p>Détermination graphique de <math>C_X(Cu^{2+})</math> :</p> <p>Pour <math>A = 0,293</math>, on lit <math>C_X(Cu^{2+}) = 5,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} = 5,9 \text{ mmol.L}^{-1}</math></p>		1																					
A.3.5	<p>Détermination de <math>C_{\text{déchet}}(Cu^{2+})</math> :</p> <p><math>C_{\text{déchet}}(Cu^{2+}) = 10 \times C_X(Cu^{2+}) = 5,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 59 \text{ mmol.L}^{-1}</math></p>		1																					
A.3.6	<p>Conclusion :</p> <p>Calcul de la concentration massique en ions <math>Cu^{2+}</math> :</p> <p><math>C_{m(Cu^{2+})} = C_{\text{déchet}}(Cu^{2+}) \times M_{Cu^{2+}}</math> AN : <math>C_{m(Cu^{2+})} = 59 \cdot 10^{-3} \times 63,5 = 3,8 \text{ g.L}^{-1}</math></p> <p>On est bien au delà de la norme pour les rejets industriels qui est de <math>0,5 \text{ mg.L}^{-1}</math>.</p> <p>Il est donc impossible de rejeter cette solution à l'évier : il faut la traiter.</p>		1,5  0.5  0.5																					
<b>Total page</b>			<b>12</b>																					

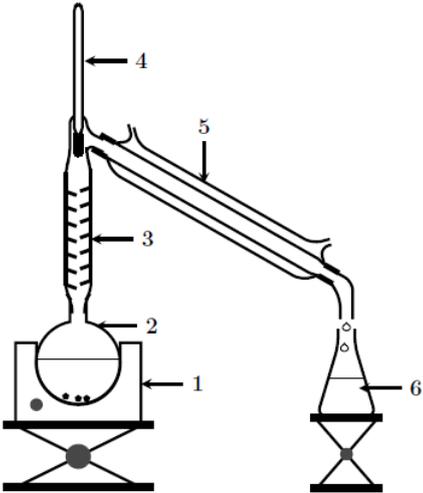
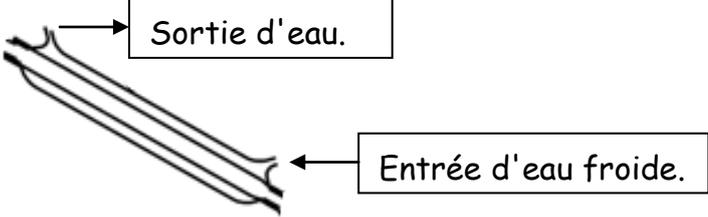
B.1	<p>Technique utilisée : Précipitation par augmentation du pH.</p> <p>Utilisation de l'hydroxyde de sodium : L'hydroxyde de sodium va libérer des ions hydroxyde en solution, qui seront responsables de l'augmentation du pH (espèce basique) et précipiteront avec les ions cuivre.</p>	0.5
B.2	<p>Pictogramme : Produit corrosif.</p> <p>Règles de sécurité : Lunettes et gants.</p>	0.5
B.3	<p>Equation de dissolution de l'hydroxyde de sodium <math>\text{NaOH}_{(s)}</math> dans l'eau :</p> $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)} \quad (1)$	0.5
B.4	<p>Equation de précipitation des ions <math>\text{Cu}^{2+}</math> en hydroxyde de cuivre <math>\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)}</math></p> $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{HO}^-_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_{2(s)} \quad (2)$	0.5
B.5.1	<p>Relation entre la quantité d'hydroxyde de sodium <math>n_s</math> nécessaire et la quantité d'ions cuivre II <math>n_{\text{Cu}^{2+}}</math> présents :</p> <p>Tenir compte de la stoechiométrie :</p> <p>(1) <math>n_s = n_{\text{OH}^-}</math> et (2) <math>n_{\text{OH}^-} = 2 n_{\text{Cu}^{2+}}</math>      <math>n_s = 2 n_{\text{Cu}^{2+}}</math></p>	1.5
B.5.2	<p>Relation indiquant la masse <math>m_s</math> d'hydroxyde de sodium à peser :</p> $m_s = n_s \times M_s$ $n_s = 2 n_{\text{Cu}^{2+}} \quad \text{et} \quad n_{\text{Cu}^{2+}} = C_{\text{déchet}}(\text{Cu}^{2+}) \times V_{\text{déchet}}$ $m_s = 2 C_{\text{déchet}}(\text{Cu}^{2+}) \times V_{\text{déchet}} \times M_s$	2
B.5.3	<p>Masse d'hydroxyde de sodium <math>m_s</math> :</p> $M_s = M_{\text{Na}} + M_{\text{O}} + M_{\text{H}} \quad \text{AN : } M_s = 40,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $m_s = 2 \times 59.10^{-3} \times 5,0 \times 40,0 = 24 \text{ g}$	1,5
B.6	<p>Masse de "boue" théorique :</p> $m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = n_{\text{Cu}(\text{OH})_2} \times M_{\text{Cu}(\text{OH})_2}$ $n_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = n_{\text{Cu}^{2+}} = C_{\text{déchet}}(\text{Cu}^{2+}) \times V_{\text{déchet}}$ $m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = C_{\text{déchet}}(\text{Cu}^{2+}) \times V_{\text{déchet}} \times M_{\text{Cu}(\text{OH})_2}$ $M_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = M_{\text{Cu}} + 2M_{\text{O}} + 2M_{\text{H}} \quad \text{AN : } M_s = 97,5 \text{ g.mol}^{-1}$ $\text{AN : } m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 59.10^{-3} \times 5,0 \times 97,5 = 29 \text{ g}$	2
C.1	<p>Composition du filtrat :</p> <p>Ions sulfate venant du sulfate de cuivre et ions sodium de l'hydroxyde de sodium. On suppose que tous les ions cuivre ont précipité avec les ions hydroxyde.</p>	1
<b>Total page</b>		<b>11</b>

C.2	<p>Concentrations massiques :</p> <p>- ions sulfate : <math>C(\text{SO}_4^{2-}) = C(\text{Cu}^{2+})</math></p> <p><math>C_{m(\text{SO}_4^{2-})} = C_{\text{déchét}}(\text{Cu}^{2+}) \times M_{\text{SO}_4^{2-}}</math></p> <p><math>M_{(\text{SO}_4^{2-})} = 96,1 \text{ g.mol}^{-1}</math>      AN : <math>C_{m(\text{SO}_4^{2-})} = 59.10^{-3} \times 96,1 = 5,7 \text{ g.L}^{-1}</math></p> <p>- ions sodium : <math>C(\text{Na}^+) = C(\text{OH}^-) = 2 \times C(\text{Cu}^{2+})</math></p> <p><math>C_{m(\text{Na}^+)} = 2 C_{\text{déchét}}(\text{Cu}^{2+}) \times M_{\text{Na}^+}</math></p> <p><math>M_{(\text{Na}^+)} = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}</math>      AN : <math>C_{m(\text{SO}_4^{2-})} = 2 \times 59.10^{-3} \times 23,0 = 2,7 \text{ g.L}^{-1}</math></p>		1.5															
C.3	<p>Conclusion:</p> <p>La concentration en ions sulfate est 10 fois supérieure à la norme (600 mg.L<sup>-1</sup>). Il faudrait proposer une solution de traitement aussi.</p>		1															
D.1	<p>Acide gras :</p> <p>Acide carboxylique à longue chaîne carbonée linéaire.</p>		0.5															
D.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acide</th> <th>Formule</th> <th>Type d'acide gras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acide palmitique</td> <td><math>\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{13}\text{-COOH}</math></td> <td><b>saturé</b></td> </tr> <tr> <td>Acide oléique</td> <td><math>\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}</math></td> <td><b>monoinsaturé</b></td> </tr> <tr> <td>Acide linoléique</td> <td><math>\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}</math></td> <td><b>polyinsaturé</b></td> </tr> <tr> <td>Acide linoléique</td> <td><math>\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{-CH=CH)}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}</math></td> <td><b>polyinsaturé</b></td> </tr> </tbody> </table>	Acide	Formule	Type d'acide gras	Acide palmitique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{13}\text{-COOH}$	<b>saturé</b>	Acide oléique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$	<b>monoinsaturé</b>	Acide linoléique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$	<b>polyinsaturé</b>	Acide linoléique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{-CH=CH)}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$	<b>polyinsaturé</b>		1.5
Acide	Formule	Type d'acide gras																
Acide palmitique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{13}\text{-COOH}$	<b>saturé</b>																
Acide oléique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$	<b>monoinsaturé</b>																
Acide linoléique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$	<b>polyinsaturé</b>																
Acide linoléique	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{-CH=CH)}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$	<b>polyinsaturé</b>																
D.3	<p>Utilisation des esters de colza comme carburants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indice cétane bien supérieur à celui de l'huile de colza et similaire à celui du gazole,</li> <li>- Pouvoir calorifique assez proche de celui du gazole, bien que légèrement inférieur,</li> <li>- Viscosité 8 fois plus faible que celle de l'huile, et relativement proche de celle du gazole.</li> </ul>		1.5															
E.1.1	<p>Formule topologique de l'acide oléique : Z</p> 		1															
E.1.2	<p>Formule semi-développée du méthanol :</p> <p><math>\text{H}_3\text{C-OH}</math></p>		0.5															
<b>Total page</b>			<b>9</b>															



E.2.3			1
E.2.4	<p>Intérêt du montage :</p> <p>Le chauffage permet d'accélérer la réaction, le reflux évitant la perte de réactifs ou de produits.</p>		1
E.2.5	<p>Justifier l'agitation :</p> <p>L'huile de colza et le méthanol ne sont pas miscibles. Seule une agitation vigoureuse permet de mettre en contact les réactifs.</p>		1
E.2.6	<p>Rôle de l'hydroxyde de sodium :</p> <p>L'hydroxyde de sodium est une espèce basique. Il va jouer le rôle de catalyseur.</p>		1
E.2.7	<p>Utilisation de la pipette automatique :</p> <p>Le méthanol est une espèce toxique. La pipette automatique permet de ne pas respirer les vapeurs.</p>		0.5
E.2.8	<p>Quantité de matière des réactifs :</p> <p>- huile de colza :</p> $n_{\text{huile}} = \frac{m_{\text{huile}}}{M_{\text{huile}}} = \frac{\rho_{\text{huile}} \times V_{\text{huile}}}{M_{\text{huile}}} \quad \text{AN : } n_{\text{huile}} = \frac{0,91 \times 45}{884} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ <p>- méthanol :</p> $n_{\text{méthanol}} = \frac{m_{\text{méthanol}}}{M_{\text{méthanol}}} = \frac{\rho_{\text{met}} \times V_{\text{met}}}{M_{\text{méthanol}}} \quad \text{AN : } n_{\text{méthanol}} = \frac{0,79 \times 15}{32} = 0,37 \text{ mol}$		3
E.2.9	<p>Réactif limitant :</p> <p>Tenir compte de la stoechiométrie de la réaction :</p> $n_{\text{méthanol}} = 3 n_{\text{huile}}$ $3 \times n_{\text{huile}} = 0,14 \text{ mol} < n_{\text{méthanol}}$ <p>L'huile est le réactif limitant.</p>		1.5
<b>Total page</b>			<b>9</b>

2.E.2.10	<p>Masse théorique de diester :</p> $m_{\text{diester}} = n_{\text{diester}} \times M_{\text{diester}}$ <p>Il faut tenir compte de la stoechiométrie : <math>n_{\text{diester}} = 3 n_{\text{huile}}</math></p> $m_{\text{diester}} = 3 \times \frac{0,91 \times 45}{884} \times 310 = 43 \text{ g}$		2
2.E.2.11	<p>Réaction parasite :</p> <p>Si la température augmente trop, risque de saponification du triester, par réaction avec les ions hydroxyde.</p>		1
2.F.1.1	<p>Composition du mélange réactionnel à la fin de la réaction (supposée totale) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glycérol formé</li> <li>- diester formé</li> <li>- méthanol en excès</li> <li>- hydroxyde de sodium.</li> </ul>		2
2.F.1.2	<p>Composition des phases après décantation :</p> 		2
2.F.2.1	<p>Composition des phases après lavage par de l'eau salée :</p> 		2
2.F.2.2	<p>Utilisation d'eau salée :</p> <p>Elle permet le relavage du diester :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le diester est encore moins soluble dans l'eau salée que dans l'eau,</li> <li>- sa densité étant supérieure à celle de l'eau, la séparation sera encore plus nette.</li> </ul>		1
2.F.2.3	<p>Rôle du sulfate de sodium anhydre:</p> <p>Insoluble dans la phase organique, il va s'hydrater en absorbant les traces éventuelles d'eau restant après la décantation.</p>		1
<b>Total page</b>			<b>11</b>

2.6.1	Nom du montage : Distillation fractionnée.		0,5
2.6.2	Annoter le montage :  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 200px;"> <p>6 : Distillat</p> <p>5 : Réfrigérant droit</p> <p>4 : Thermomètre</p> <p>3 : Colonne de Vigreux</p> <p>2 : Ballon</p> <p>1 : Chauffe-ballon</p> </div>		3
2.6.3			0,5
2.6.4	Observations lors du chauffage : <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Un gradient de température est réalisé de bas en haut, chaque pic de la colonne est à une température constante.</li> <li>→ La vapeur montante s'enrichit en constituant le plus volatil : le méthanol (<math>T_{eb} = 65^{\circ}\text{C}</math>).</li> <li>→ La température en tête de colonne va donc augmenter jusqu'à atteindre <math>65^{\circ}\text{C}</math>. Le méthanol va alors se condenser dans le réfrigérant droit : c'est le distillat.</li> <li>→ Lorsque tout le méthanol aura été distillé, la température recommencera à augmenter.</li> </ul>		2
<b>Total page</b>			<b>6</b>

FIN DE L'EPREUVE