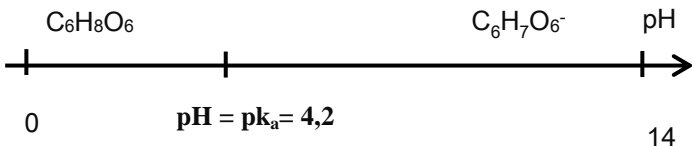


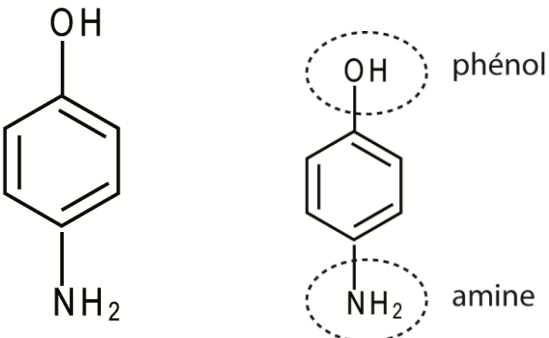
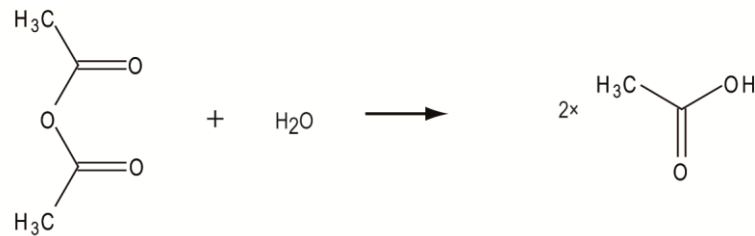
1.A.1	<p>Dans l'étape 1, quel est le rôle du réfrigérant ?</p> <p>Le réfrigérant permet de condenser la vapeur d'eau formée lors du chauffage. L'eau redevient liquide et retombe dans le ballon, ainsi le volume du mélange réactionnel reste constant.</p> <p>Comment s'appelle cette étape ? chauffage à reflux</p>		<p>1,5</p> <p>0,5</p>
1.A.2	<p>Justifier le chauffage dans cette première étape :</p> <p>La solubilité de la caféine augmente avec la température. Ainsi en chauffant, on permet à la caféine de mieux se dissoudre dans l'eau.</p>		1
1.A.3	<p>Schéma annoté du dispositif avec position des phases aqueuse et organique :</p> <p>On mélange la solution aqueuse et le dichlorométhane dans une ampoule à décanter.</p> <p>La phase aqueuse possède une densité proche de 1, tandis que le dichlorométhane possède une densité de 1,30.</p> <p>La phase supérieure est la moins dense = phase aqueuse. La phase inférieure est la plus dense = phase organique.</p> <p>Dans quelle phase se trouve la quasi- totalité de la caféine extraite ? La phase aqueuse a été refroidie, la solubilité de la caféine est redevenue faible dans l'eau tandis que la solubilité de la caféine est importante dans le dichlorométhane. Donc la caféine passe de la phase aqueuse à la phase organique (dichlorométhane).</p>		<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
1.A.4	<p>Dans l'étape 2, quelle technique est mise en œuvre ?</p> <p>C'est une extraction liquide-liquide</p>		0,5
1.A.5	<p>Quel est le rôle du chlorure de calcium anhydre ?</p> <p>Le chlorure de calcium anhydre absorbe l'eau éventuellement encore présente dans la phase organique. Il déshydrate la phase organique.</p>		1
1.A.6	<p>Nommer une technique de purification d'un solide :</p> <p>On peut procéder à une recristallisation.</p>		0,5
<b>Total page</b>			<b>11</b>

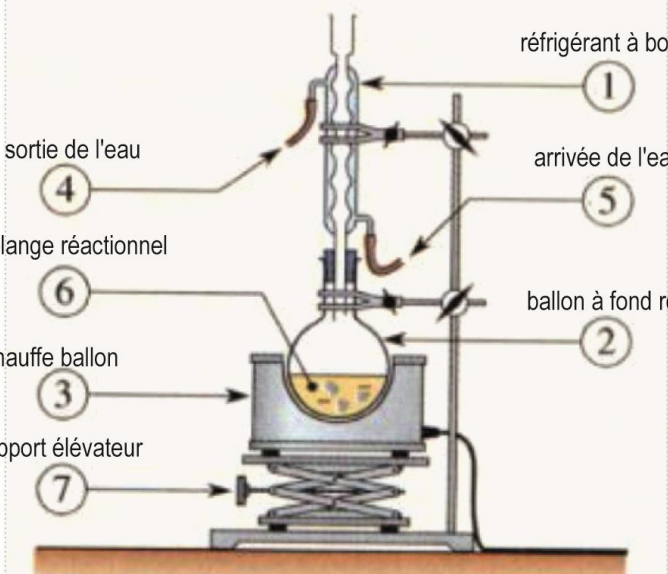
1.B.1	<p>Formule littérale reliant les concentrations massiques de la solution fille et de la solution mère et toute autre grandeur utile :</p> <p>On procède à une dilution.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><u>Solution mère:</u></td> <td style="width: 50%; border: none;"><u>Solution fille:</u></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><math>t_0 = 32 \text{ mg.L}^{-1}</math></td> <td style="border: none;"><math>t_1 = 16 \text{ mg.L}^{-1}</math></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><math>V_0</math> à prélever</td> <td style="border: none;"><math>V_1</math></td> </tr> </table> <p>Au cours de la dilution la masse de caféine se conserve, donc <math>m_0 = m_1</math>. Soit <math>t_0.V_0 = t_1.V_1</math> ou <math>C_0.V_0 = C_1.V_1</math></p>	<u>Solution mère:</u>	<u>Solution fille:</u>	$t_0 = 32 \text{ mg.L}^{-1}$	$t_1 = 16 \text{ mg.L}^{-1}$	$V_0$ à prélever	$V_1$		<b>3</b>
<u>Solution mère:</u>	<u>Solution fille:</u>								
$t_0 = 32 \text{ mg.L}^{-1}$	$t_1 = 16 \text{ mg.L}^{-1}$								
$V_0$ à prélever	$V_1$								
1.B.2	<p>Matériel pour préparer la solution de caféine de concentration <math>16 \text{ mg.L}^{-1}</math> :</p> <p>Pour préparer la solution à <math>16 \text{ mg L}^{-1}</math>, il faut diluer la solution mère 2 fois car <math>t_0/t_1 = 2</math> donc <math>V_1/V_0 = 2</math></p> <p>Pour effectuer une dilution, il faut mesurer les volumes précisément à l'aide de verrerie jaugée.</p> <p>On prélève à l'aide d'une pipette jaugée <math>V_0 = 5,0 \text{ mL}</math> de solution mère. La dilution sera effectuée dans une fiole jaugée de volume <math>V_1 = 10,0 \text{ mL}</math>.</p>		<b>3</b>						
1.C.1	<p>À quel domaine appartiennent ces longueurs d'onde ?</p> <p><math>\lambda &lt; 400 \text{ nm}</math>, donc les radiations utilisées appartiennent au domaine des ultraviolets.</p>		<b>1</b>						
1.C.2	<p>Ecrire et nommer la loi vérifiée par cette série de mesures :</p> <p>Sur la figure 2, on constate que la représentation graphique de l'absorbance en fonction de la concentration est une droite passant par l'origine. Ce qui indique que <math>A</math> est proportionnelle à <math>c</math>. C'est la loi de Beer Lambert.</p>		<b>1</b>						
1.C.3	<p>Déterminer la concentration massique en caféine dans ces deux tasses de café. Quel est le café le plus excitant pour un consommateur donné ?</p> <p>Sur la figure 2, <math>A_1</math> correspond à une concentration d'environ <math>6 \text{ mg.L}^{-1}</math> pour la boisson 1. <math>A_2</math> correspond à une concentration de <math>17 \text{ mg.L}^{-1}</math> pour la boisson 2.</p> <p>La boisson 2 absorbe davantage la lumière de longueur d'onde <math>271 \text{ nm}</math>, elle est donc plus concentrée en caféine. Le café 2 sera plus excitant que le café 1.</p>		<b>3</b>						
1.C.4	<p>À l'aide de la droite d'étalonnage, trouver la concentration de la solution qui a servi à faire le spectre d'absorption de la figure 1 :</p> <p>Sur la figure 1, pour <math>\lambda = 271 \text{ nm}</math>, on lit <math>A = 0,50</math>. A l'aide de la figure 2, on en déduit que la concentration est : <math>c = 16 \text{ mg.L}^{-1}</math>.</p>		<b>2</b>						
<b>Total page</b>			<b>13</b>						

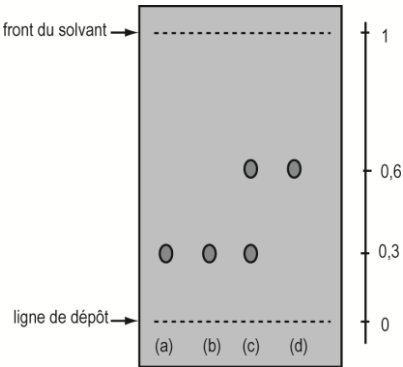
2.A.1	<p>Ecrire l'équation de Bronsted du couple acide ascorbique/ion ascorbate et montrer que l'on peut déduire des documents que son <math>pK_a</math> vaut 4,2.</p> $C_6H_8O_6 = C_6H_7O_6^- + H^+$ <p>Selon le doc 3 : Quand les espèces acides et bases conjugués sont dans les mêmes proportions (50 %) ce qui correspond au point d'intersection des deux courbes alors <math>pH = pK_a</math>. L'abscisse de ce point donne un <math>pH = 4,1</math> qui est proche du <math>pK_a</math>.</p>		2
2.A.2	<p>Quantité <math>n_{\text{comprimé}}(C_6H_8O_6)</math> d'acide ascorbique présent dans le comprimé :</p> $n_{\text{comprimé}}(C_6H_8O_6) = m/M = 0,250/176 = 1,42 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ <p>Concentration molaire <math>[C_6H_8O_6]</math> de la solution S en acide ascorbique :</p> $[C_6H_8O_6]_i = n/V = 1,42 \cdot 10^{-3} / 0,200 = 7,10 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ <p><math>n_{C_6H_8O_6i} = n_{C_6H_8O_6eq}</math> car d'après le doc 2, les quantités de matière d'acide ascorbique et d'ion ascorbate n'évoluent pas.</p>		1  1
2.A.3	<p>Quantité <math>n_{\text{comprimé}}(NaC_6H_7O_6)</math> d'ascorbate de sodium dans le comprimé :</p> $n_{\text{comprimé}}(C_6H_7O_6^-) = m/M = 0,285/198 = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ <p>Concentration molaire <math>[C_6H_7O_6^-]</math> de la solution S en ion ascorbate :</p> $[C_6H_7O_6^-]_i = n/V = 1,44 \cdot 10^{-3} / 0,200 = 7,20 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ <p><math>n_{C_6H_7O_6^-i} = n_{C_6H_7O_6^-eq}</math> car d'après le doc 2, les quantités de matière d'acide ascorbique et d'ion ascorbate n'évoluent pas.</p>		1  1
2.A.4	<p>Calculer la valeur théorique du <math>pH</math> de la solution S :</p> $pH = pK_a + \log \frac{[base]_{eq}}{[acide]_{eq}} = 4,2 + \log \frac{7,20 \cdot 10^{-3}}{7,1 \cdot 10^{-3}} = 4,2$ <p>Cette valeur est-elle cohérente avec la valeur mesurée ?</p> <p>En tenant compte de l'incertitude donnée, la valeur mesurée se trouve dans l'intervalle de mesures de <math>pH</math> : [3,8 ; 4,2]. La valeur théorique y est aussi. Cette dernière est cohérente donc avec la valeur mesurée.</p>		1  1
2.A.5	<p>Diagramme de prédominance du couple acide ascorbique/ion ascorbate.</p> 		2
2.A.6	<p>Forme prédominante de ce couple dans l'estomac (<math>pH = 1,5</math>) ?</p> <p>Le <math>pH</math> de l'estomac est inférieur au <math>pK_a</math> : la forme prédominante est la forme acide, c'est-à-dire l'acide ascorbique</p>		1
<b>Total page</b>			<b>11</b>

2.A.7	<p>Justifier l'indication « comprimé de vitamine C dosé à 500 mg » :</p> <p>Dans l'estomac, l'ascorbate se transforme en acide ascorbique en réagissant avec les ions oxonium. La quantité de matière d'acide ascorbique formée est égale à la quantité de matière d'ascorbate transformée : <math>C_6H_7O_6^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow H_2O(aq) + C_6H_8O_6(aq)</math></p> <p>Selon l'équation (1) : <math>n_{transformé}(C_6H_7O_6^-) = n_{formé}(C_6H_8O_6) = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ mol}</math></p> <p><u>D'où la masse d'acide formée :</u></p> <p><math>m_{formé}(C_6H_8O_6) = n \times M = 1,44 \cdot 10^{-3} \times 176 = 0,253</math> soit 253 mg, environ 250 mg d'acide ascorbique correspondant à l'ascorbate transformé.</p> <p>Ainsi on retrouve bien dans l'estomac 250mg (acide ascorbique initiale)+250mg(acide ascorbique formé) = 500 mg</p>		4
2.B.1	<p>Retrouver l'équation de la réaction d'oxydation de l'acide ascorbique par le diiode : <math>C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2H^+ + 2 I^-</math></p> <p><math>C_6H_8O_6 = C_6H_6O_6 + 2H^+ + 2e^-</math></p> <p><math>I_2 + 2e^- = 2 I^-</math></p> <p>En sommant les deux équations, on retrouve l'équation bilan.</p>		2,5
2.B.2	<p>Justifier le terme indirect pour ce dosage, expliquer le principe de ce type de dosage.</p> <p>On ne dose pas directement la vitamine C par le diiode ; on ajoute un excès de diiode avec la vitamine C qui disparaît totalement. Puis on dose l'excès de diiode par une solution de thiosulfate.</p>		1,5
2.B.3	<p>Retrouver l'équation de la réaction de titrage du diiode par le thiosulfate de sodium : <math>I_2 + 2 S_2O_3^{2-} = 2 I^- + S_4O_6^{2-}</math></p> <p><math>2 S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2e^-</math></p> <p><math>I_2 + 2e^- = 2 I^-</math></p> <p>En faisant la somme des 2 équations, on retrouve l'équation bilan.</p>		2,5
2.B.4	<p>Quel est le rôle de l'empois d'amidon ?</p> <p>il permet d'améliorer le repérage de l'équivalence (changement de couleur bleu à incolore)</p>		1
2.B.5	<p>Expression littérale de la quantité de diiode en excès <math>n_{I_2 \text{ excès}}</math> :</p> <p>d'après la stoechiométrie de l'équation du dosage :</p> <p><math>n(S_2O_3^{2-})/2 = n(I_2 \text{ excès})</math></p>		1
2.B.6	<p>Retrouver l'expression littérale de la quantité d'acide ascorbique :</p> <p>On écrit la conservation du diiode :</p> <p><math>C V = n(I_2 \text{ initial}) = n(I_2 \text{ excès}) + n(I_2 \text{ disp})</math></p> <p><math>n(I_2 \text{ disp})</math> correspond à la quantité qui a réagi avec l'acide ascorbique</p> <p>D'après l'équation de la réaction entre l'acide ascorbique et le diiode :</p> <p><math>n_{acide \text{ ascorbique}} = n(I_2 \text{ disp})</math></p> <p>On en déduit : <math>n_{acide \text{ ascorbique}} = C V - \frac{1}{2} C_2 V_2</math></p>		2,5
<b>Total page</b>			<b>15</b>

2.B.7	<p>En déduire la concentration <math>C_1</math> d'acide ascorbique de ce jus d'orange.  A.N. <math>n_{\text{acide ascorbique}} = 0,02 \times 0,01 - \frac{1}{2} 0,004 \times 0,01 = 1,8 \times 10^{-4} \text{ mol}</math>  La quantité <math>n_{\text{acide ascorbique}}</math> provient d'un prélèvement de 50,0ml  <math display="block">C_{(\text{vitamine})} = \frac{n_{\text{acide ascorbique}}}{V_1} = \frac{1,8 \times 10^{-4}}{0,05} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}</math></p>		2												
2.B.8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Ce qu'on réalise</th> <th style="width: 20%;">incertitudes dues au matériel</th> <th style="width: 20%;">incertitudes dues au manipulateur</th> <th style="width: 40%;">Comment minimise-t-on les incertitudes?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">prélèvement à la pipette jaugée</td> <td style="text-align: center;">tolérance de la pipette</td> <td style="text-align: center;">utilisation de la pipette règlage du niveau du liquide au trait de jauge</td> <td style="text-align: center;">Techniques performantes : rinçages, agitation, place des yeux, utilisation de la pipette simple</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">repérage du volume équivalent sur la burette</td> <td style="text-align: center;">tolérance de la burette</td> <td style="text-align: center;">réglage de la burette lecture de la graduation repérage de la décoloration</td> <td style="text-align: center;">Techniques performantes : rinçages, agitation, place des yeux, ...</td> </tr> </tbody> </table>	Ce qu'on réalise	incertitudes dues au matériel	incertitudes dues au manipulateur	Comment minimise-t-on les incertitudes?	prélèvement à la pipette jaugée	tolérance de la pipette	utilisation de la pipette règlage du niveau du liquide au trait de jauge	Techniques performantes : rinçages, agitation, place des yeux, utilisation de la pipette simple	repérage du volume équivalent sur la burette	tolérance de la burette	réglage de la burette lecture de la graduation repérage de la décoloration	Techniques performantes : rinçages, agitation, place des yeux, ...		6
Ce qu'on réalise	incertitudes dues au matériel	incertitudes dues au manipulateur	Comment minimise-t-on les incertitudes?												
prélèvement à la pipette jaugée	tolérance de la pipette	utilisation de la pipette règlage du niveau du liquide au trait de jauge	Techniques performantes : rinçages, agitation, place des yeux, utilisation de la pipette simple												
repérage du volume équivalent sur la burette	tolérance de la burette	réglage de la burette lecture de la graduation repérage de la décoloration	Techniques performantes : rinçages, agitation, place des yeux, ...												
2.B.9	<p>Exprimer le résultat de ce dosage en tenant compte de cette incertitude <math>\frac{\Delta C}{C} = 5\%</math>.  <math>\Delta C = u(C) = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}</math></p>		1												
2.B.10	<p>Conclusion de cette étude : peut-on négliger la réaction de la vitamine C avec le diode dans la mesure de la concentration de glucose ?</p> <p>Si l'on utilise l'incertitude, la valeur maximale de la concentration en vitamine C est :  <math>3,6 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-4} = 3,8 \cdot 10^{-3}</math> qu'on peut arrondir à <math>4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}</math>  Or <math>C(\text{glucose}) = 0,21 \pm 0,01 \text{ mol/L}</math>  On constate que <math>C_{(\text{glucose})} &gt; 10 C_{(\text{vitamine C})}</math>, on peut donc négliger la vitamine C dans le dosage du glucose</p>		2												
<b>Total page</b>			<b>11</b>												

3.1	<p>Nommer et entourer les groupes fonctionnels intervenant dans la para-aminophénol.</p> <div style="text-align: center;">  </div>		2
3.2	<p>À quel changement d'état correspond la fusion d'un corps ?</p> <p>C'est le passage de l'état solide à l'état liquide.</p>		1
3.3	<p>Masse molaire du para-aminophénol :</p> <p>La formule brute du para-aminophénol est <math>C_6H_7ON</math>.</p> <p>Par conséquent : <math>M = 6 \times 12 + 7 \times 1 + 16 + 14 = 109 \text{ g/mol}</math>.</p>		2
3.4	<p>Déterminer les quantités de matière des réactifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para-aminophénol : <math>m_1 = 6,5 \text{ g}</math>, soit <math>n_1 = 6,5/109 = 6,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}</math></li> <li>- Anhydride éthanóïque : <math>m_2 = 1,08 \times 7,0 = 7,6 \text{ g}</math></li> </ul> <p>soit <math>n_2 = 1,08 \times 7,0/102 = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}</math></p> <p>Quel est le réactif en défaut ?</p> <p>Comme : <math>\frac{n_1}{1} &lt; \frac{n_2}{1}</math> alors le para-aminophénol est le réactif en défaut.</p>		4
3.5	<p>Écrire le bilan de la réaction d'hydrolyse du réactif en excès :</p> <p>L'hydrolyse de l'anhydride éthanóïque donne de l'acide éthanóïque :</p> <div style="text-align: center;">  </div>		2
3.6	<p>Mesures de sécurité pour prélever 7,0 mL d'anhydride éthanóïque ?</p> <p>Travailler sous hotte et porter une blouse, des lunettes et des gants.</p>		1
<b>Total page</b>			<b>12</b>

<p><b>3.7</b></p>	<p>Annoter le montage à reflux</p> 		<p>3,5</p>
<p><b>3.8</b></p>	<p>À quoi sert le montage précédent ?</p> <p>Le montage est un montage à reflux : il permet d'accélérer la réaction en travaillant à température modérée (la température est un facteur cinétique). Le reflux évite les pertes de matière : les vapeurs se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le ballon.</p> <p>Quel est le rôle des pierres ponce ?</p> <p>Les pierres ponce régulent l'ébullition.</p> <p>Quel est le rôle du matériel n° 7 ?</p> <p>Le support élévateur permet de monter ou descendre rapidement le chauffe-ballon si nécessaire afin de stopper le chauffage.</p>		<p>2</p> <p>0,5</p> <p>1</p>
<p><b>3.9</b></p>	<p>En quoi consiste la recristallisation ? Quel est son intérêt ?</p> <p>La recristallisation est un procédé de purification. Elle consiste à purifier une substance solide en la dissolvant à chaud dans un solvant dans lequel elle n'est pas soluble à froid, les impuretés à éliminer étant, elles, solubles à chaud et à froid dans le solvant utilisé.</p>		<p>2</p>
<p><b>3.10</b></p>	<p>Masse de paracétamol dans l'hypothèse d'un rendement de 100% :</p> <p>Dans l'hypothèse d'un rendement de 100 %, la quantité de matière de paracétamol serait de <math>6,0 \cdot 10^{-2}</math> mol.</p> <p>Comme <math>M(\text{paracétamol}) = 151 \text{ g/mol}</math>, alors on a :</p> <p><math>m_{\text{théo}}(\text{paracétamol}) = 6,0 \cdot 10^{-2} \times 151 = 9,1 \text{ g}</math>.</p>		<p>2</p>
<b>Total page</b>			<p><b>11</b></p>

3.11	<p>Déterminer le rendement expérimental obtenu :</p> <p>La masse de paracétamol obtenue expérimentalement est :  <math>m_{\text{exp}}(\text{paracétamol}) = 6,4 \text{ g.}</math></p> <p>Le rendement est donc : <math>\eta = 6,4/9,1 = 0,70 = 70 \%</math></p>		2
3.12	<p>Représenter le chromatogramme obtenu lors de la CCM :</p> 		3
3.13	<p>Quel est l'intérêt d'une CCM ?</p> <p>La CCM permet de séparer et d'identifier les constituants d'un mélange.</p> <p>Commenter le résultat obtenu.</p> <p>Après recristallisation le produit (b) (le paracétamol) est pur, le produit (c) contient encore du para-aminophénol.</p>		1    1
3.14	<p>Pourquoi la révélation est-elle nécessaire ?</p> <p>La révélation est nécessaire chaque fois que les produits ou réactifs sont incolores.</p>		1
3.15	<p>Citer une méthode de révélation d'un chromatogramme.</p> <p>On révèle les taches sous une lampe U.V. ou à l'aide d'un révélateur chimique (vapeurs de diiode, solution aqueuse de permanganate de potassium).</p> <p>Remarque : le révélateur agit avec les molécules situées sur le chromatogramme pour conduire à d'autres produits colorés. Dans le cas de molécules possédant des noyaux benzéniques, l'exposition à la lumière UV rend les taches visibles (si la plaque CCM est sensible aux UV).</p>		1
3.16	<p>Expliquer les termes analgésique et antipyrétique :</p> <p>Analgésique : supprime ou atténue la douleur.</p> <p>Antipyrétique : agit contre la fièvre.</p>		2
<b>Total page</b>			<b>11</b>

FIN DE L'ÉPREUVE