

Exercice 1 : Azéotropie et miscibilité partielle													
A. Equilibres Liquide vapeur													
1	<ul style="list-style-type: none"> • Courbes • Points : température ébullition corps purs + azéotrope • Formule littérale de la variance • $V=0$ pour corps pur à leur température d'ébullition ($N=1$) • $V=0$ pour azéotrope ($r'=1$ car composition liq=composition vapeur) • $V=2$ dans domaine monophasique • $V=1$ dans domaine biphasique (L-V) 												
2	QCM : Mélange non idéal/interactions plus faibles												
3	À ce stade, on ne peut obtenir du B pur que pour mélanges dont composition strictement supérieure à 0,4 fraction molaire de B												
4	97°C, Premières vapeurs : 0,26												
5	Distillat D_1 : le mélange azéotrope à 0,40												
6	Résidu R_1 : corps A pur à 0,00												
7	<p>Initialement mélange 0,10 donc 900 moles de A et 100 moles de B</p> <p>Distillat D_1 : azéotrope : tout B soit 100,0 moles + 150,0 moles de A</p> $\frac{100}{100 + 150} = 0,40$ <p>Bouilleur : Résidu R_1: $n_{A_{ini}} - n_{A_{azéo}}$: $900-150 = \mathbf{750,0 moles de A}$</p>												
B. Equilibres liquide-liquide													
8	Tracé courbe + nom courbe et nature des 2 phases liquides non pures (L_1 et L_2)												
9	Limite solubilité de A dans B : 0,96												
10	Limite solubilité de B dans A : 0,10												
11	<p>Distillat à 0,40 refroidi à 10°C : sous la courbe de démixtion : appliquer Règle des Moments Chimiques</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$n_{TOT}=250$</td> <td>$L_1 (0,10)$</td> <td>$L_2 (0,96)$</td> </tr> <tr> <td>nA</td> <td>146,5</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>nB</td> <td>16,3</td> <td>83,7</td> </tr> <tr> <td>n_A+n_B</td> <td>162,8</td> <td>87,2</td> </tr> </table>	$n_{TOT}=250$	$L_1 (0,10)$	$L_2 (0,96)$	nA	146,5	3,5	nB	16,3	83,7	n_A+n_B	162,8	87,2
$n_{TOT}=250$	$L_1 (0,10)$	$L_2 (0,96)$											
nA	146,5	3,5											
nB	16,3	83,7											
n_A+n_B	162,8	87,2											
C. Distillation et conclusion													
12	<p>La phase la plus riche issue de l'expérience précédente : L_2 ($n_{L_2}=87,2$ moles)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$n_{TOT}=87,2$</td> <td>Distillat=Azéo ($x_B = 0,4$)</td> <td>Résidu = B ($x_B = 1,0$)</td> </tr> <tr> <td>nA</td> <td>3,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>nB</td> <td>2,3</td> <td>81,4</td> </tr> <tr> <td>n_A+n_B</td> <td>5,8</td> <td>81,4</td> </tr> </table>	$n_{TOT}=87,2$	Distillat=Azéo ($x_B = 0,4$)	Résidu = B ($x_B = 1,0$)	nA	3,5	0	nB	2,3	81,4	n_A+n_B	5,8	81,4
$n_{TOT}=87,2$	Distillat=Azéo ($x_B = 0,4$)	Résidu = B ($x_B = 1,0$)											
nA	3,5	0											
nB	2,3	81,4											
n_A+n_B	5,8	81,4											
13	A pur : 750/900 soit 83,3 % et B pur : 81,4/100 soit 81,4 %												
	L'azéotrope : point infranchissable en distillation. Mais possible de récupérer du B pur grâce au phénomène de miscibilité partielle des mélanges à l'état liquide.												

Exercice 2 : Biopile		
1	<p>Anode : oxydation $C_6H_{12}O_6 + 3H_2O \rightleftharpoons C_6H_{12}O_7 + 2H_3O^+ + 2e^-$</p> <p>Cathode : réduction $\frac{1}{2} O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \rightleftharpoons 3 H_2O$</p> <p>OU convention d'écriture</p>	<p>Pôle (-)</p> <p>Pôle (+)</p>
2		
3	<p>$\frac{1}{2} O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \rightleftharpoons 3 H_2O$</p> <p>Milieu biologique: le solvant est donc l'eau, et toutes les espèces y sont dissoutes: leur activité s'écrit donc comme leur concentration dans l'eau normalisée par C° (dont la valeur est 1 mol/L)</p> $E_{cathode} = E^\circ(O_2/H_2O) + \frac{RT}{2F} \ln \left(\frac{[O_2]^{1/2} \times [H_3O^+]^2}{C^{\circ 5/2}} \right)$ $E_{anode} = E^\circ(ac\ glu/glucose) + \frac{RT}{2F} \ln \left(\frac{[acide\ glu] \times [H_3O^+]^2}{[Glucose] \times C^{\circ 2}} \right)$	
4	<p>$C_6H_{12}O_6 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow C_6H_{12}O_7 \quad (n = 2)$</p> <p>OU $2 C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 2 C_6H_{12}O_7 \quad (n = 4)$</p>	
5	$K^\circ = \exp \left(\frac{nF}{RT} \times (E^\circ(O_2/H_2O) - E^\circ(ac\ glu/glucose)) \right)$ <p>Si $n = 2$: $K^\circ = 1,75 \times 10^{39}$ et si $n = 4$: $K^\circ = 3,00 \times 10^{78}$</p> <p>OU méthode du $\Delta G_r^\circ = -nF \times fem^\circ$ (attention : $fem^\circ = E^\circ_{cath} - E^\circ_{anode}$)</p> <p>réaction fortement favorisée thermodynamiquement dans le sens (1) (« totale »)</p>	
6	<p>Travail électrique : $W_{\acute{e}lectrique} = -n_{e^-} \times F \times fem$</p> <p>(attention : $fem = E_{cath} - E_{anode}$, c'est-à-dire que chaque réactant n'est pas dans les conditions standards)</p> <p>Nb d'e^- échangés : $n_{e^-} = 2 \times n_{glucose}$ (cf question 4)</p> <p>Avec une mole de glucose : $W_{\acute{e}lectrique} = -154. 10^3 J$</p> <p>Dans 1 L de sang : $n(glucose) = 5,55. 10^{-3} \text{ mol} \rightarrow W_{\acute{e}lectrique} = -8,57. 10^2 J$</p> <p>Le signe du travail est <u>négalif</u> car il est cédé par le système chimique pris comme référence</p>	
7	<p>$\Delta t = \frac{W_{\acute{e}lectrique}}{P_{a\ lim\ entation}}$ et $\Delta t = 10^8 \text{ s}$ soit environ 3 années.</p>	
8	<p>Question ouverte : entre autres réponses possibles :</p> <p>Intérêt d'une biopile <i>in vitro</i> : apport continu en glucose et O_2 donc inépuisable en théorie. En pratique : problèmes de dégradation des enzymes GOx et BOD dans l'organisme.</p>	