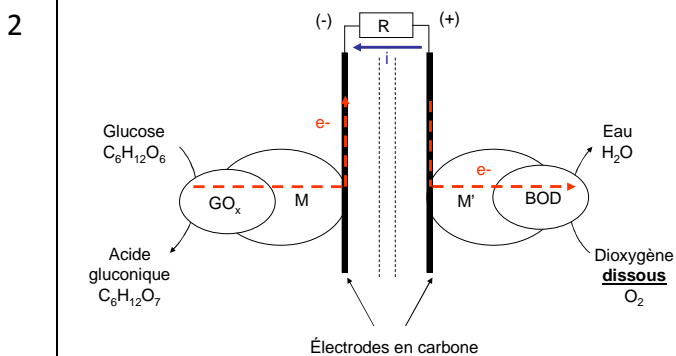


Exercice 1 : Azéotropie et miscibilité partielle													
A. Equilibres Liquide vapeur													
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courbes</li> <li>• Points : température ébullition corps purs + azéotrope</li> <li>• Formule littérale de la variance</li> <li>• <math>V=0</math> pour corps pur à leur température d'ébullition (<math>N=1</math>)</li> <li>• <math>V=0</math> pour azéotrope (<math>r'=1</math> car composition liq=composition vapeur)</li> <li>• <math>V=2</math> dans domaine monophasique</li> <li>• <math>V=1</math> dans domaine biphasique (L-V)</li> </ul>												
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 azéotropique 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 <math>D_1</math> : azéotrope : tout <b>B</b> soit <b>100,0 moles + 150,0 moles de A</b></p> $\frac{100}{100 + 150} = 0,40$ <p>Bouilleur : Résidu <math>R_1</math>: <math>n_{A_{ini}} - n_{A_{azéo}}</math> : <math>900-150 = \mathbf{750,0 moles de A}</math></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><math>n_{TOT}=250</math></td> <td><math>L_1 (0,10)</math></td> <td><math>L_2 (0,96)</math></td> </tr> <tr> <td>nA</td> <td><b>146,5</b></td> <td><b>3,5</b></td> </tr> <tr> <td>nB</td> <td><b>16,3</b></td> <td><b>83,7</b></td> </tr> <tr> <td><math>n_A+n_B</math></td> <td>162,8</td> <td>87,2</td> </tr> </table>	$n_{TOT}=250$	$L_1 (0,10)$	$L_2 (0,96)$	nA	<b>146,5</b>	<b>3,5</b>	nB	<b>16,3</b>	<b>83,7</b>	$n_A+n_B$	162,8	87,2
$n_{TOT}=250$	$L_1 (0,10)$	$L_2 (0,96)$											
nA	<b>146,5</b>	<b>3,5</b>											
nB	<b>16,3</b>	<b>83,7</b>											
$n_A+n_B$	162,8	87,2											
C. Distillation et conclusion													
12	<p>La phase la plus riche issue de l'expérience précédente : <math>L_2</math> (<math>n_{L_2}=87,2</math> moles)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>n_{TOT}=87,2</math></td> <td>Distillat=Azéo (<math>x_B = 0,4</math>)</td> <td>Résidu = B (<math>x_B = 1,0</math>)</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><math>n_A+n_B</math></td> <td><b>5,8</b></td> <td><b>81,4</b></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	$n_A+n_B$	<b>5,8</b>	<b>81,4</b>
$n_{TOT}=87,2$	Distillat=Azéo ( $x_B = 0,4$ )	Résidu = B ( $x_B = 1,0$ )											
nA	3,5	0											
nB	2,3	81,4											
$n_A+n_B$	<b>5,8</b>	<b>81,4</b>											
13	<b>A pur</b> : 750/900 soit <b>83,3 %</b> et <b>B pur</b> : 81,4/100 soit <b>81,4 %</b>												
	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	Anode : oxydation $C_6H_{12}O_6 + 3H_2O \rightleftharpoons C_6H_{12}O_7 + 2H_3O^+ + 2e^-$ Cathode : réduction $\frac{1}{2} O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \rightleftharpoons 3 H_2O$ OU convention d'écriture	Pôle (-) Pôle (+)
---	---	----------------------



3	$\frac{1}{2} O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \rightleftharpoons 3 H_2O$ 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 $C^\circ$ (dont la valeur est 1 mol/L) $E_{cathode} = E^\circ(O_2/H_2O) + \frac{RT}{2F} \ln \left( \frac{[O_2]^{1/2} \times [H_3O^+]^2}{C^{\circ 5/2}} \right)$ $E_{anode} = E^\circ(ac\ glu/glucose) + \frac{RT}{2F} \ln \left( \frac{[acide\ glu] \times [H_3O^+]^2}{[Glucose] \times C^{\circ 2}} \right)$
---	---

4	$C_6H_{12}O_6 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow C_6H_{12}O_7 \quad (n = 2)$ Ou $2 C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 2 C_6H_{12}O_7 \quad (n = 4)$
---	---

5	$K^\circ = \exp \left( \frac{nF}{RT} \times (E^\circ(O_2/H_2O) - E^\circ(ac\ glu/glucose)) \right)$ Si $n = 2$ : $K^\circ = 1,75 \times 10^{39}$ et si $n = 4$ : $K^\circ = 3,00 \times 10^{78}$ Ou méthode du $\Delta G_r^\circ = -nF \times fem^\circ$ (attention : $fem^\circ = E^\circ_{cath} - E^\circ_{anode}$ ) réaction fortement favorisée thermodynamiquement dans le sens (1) (« totale »)
---	--

6	Travail électrique : $W_{\text{électrique}} = -n_{e^-} \times F \times fem$ (attention : $fem = E_{cath} - E_{anode}$ , c'est-à-dire que chaque réactant n'est pas dans les conditions standards) Nb d' $e^-$ échangés : $n_{e^-} = 2 \times n_{glucose}$ (cf question 4) Avec une mole de glucose : $W_{\text{électrique}} = -154. 10^3 J$ Dans 1 L de sang : $n(glucose) = 5,55.10^{-3} \text{ mol} \rightarrow W_{\text{électrique}} = -8,57. 10^2 J$ Le signe du travail est <u>négligé</u> car il est cédé par le système chimique pris comme référence
---	---

7	$\Delta t = \frac{W_{\text{électrique}}}{P_{\text{alimentation}}}$ et $\Delta t = 10^8 \text{ s}$ soit environ <b>3 années</b> .
---	--

8	Question ouverte : entre autres réponses possibles : 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.
---	---