

## Première partie : Connaissances (30points)

### QCM (15 points)

I	Réponse b	3 points
II	Réponse c	3 points
III	Réponse d	3 points
IV	Réponse b	3 points
V	Réponse d	3 points

### Questions de cours (15 points)

I	$MnO_4^- (aq) / Mn^{2+} (aq)$ $S_2O_8^{2-} (aq) / SO_4^{2-} (aq)$	9 points
II	$S_2O_8^{2-} (aq)$	3 points
III	$Mn^{2+} (aq)$	3 points

## Partie 2 : Comparaison de deux acides (Compétences 60 points)

I 1. a	$HCOOH = HCOO^- + H^+$ $H_3O^+ = H_2O + H^+$	4 points																								
I 1. b	$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$	3 points																								
I 2. a	$n_i = c \times V = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	4 points																								
I 2. b	<table border="1"> <tr> <td><math>n \text{ (mol} \cdot L^{-1}\text{)}</math></td> <td></td> <td><math>HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Etat initial</td> <td><math>x = 0</math></td> <td><math>1,0 \cdot 10^{-4}</math></td> <td>Excès</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Etats intermédiaires</td> <td><math>x</math></td> <td><math>1,0 \cdot 10^{-4} - x</math></td> <td>Excès</td> <td><math>x</math></td> <td><math>x</math></td> </tr> <tr> <td>Etat final</td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>1,0 \cdot 10^{-4} - x_f</math></td> <td>Excès</td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> </tr> </table>	$n \text{ (mol} \cdot L^{-1}\text{)}$		$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				Etat initial	$x = 0$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Excès	0	0	Etats intermédiaires	$x$	$1,0 \cdot 10^{-4} - x$	Excès	$x$	$x$	Etat final	$x_f$	$1,0 \cdot 10^{-4} - x_f$	Excès	$x_f$	$x_f$	4 points
$n \text{ (mol} \cdot L^{-1}\text{)}$		$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$																								
Etat initial	$x = 0$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Excès	0	0																					
Etats intermédiaires	$x$	$1,0 \cdot 10^{-4} - x$	Excès	$x$	$x$																					
Etat final	$x_f$	$1,0 \cdot 10^{-4} - x_f$	Excès	$x_f$	$x_f$																					
I 2.c	$x_{max} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	4 points																								
I 3.	$[H_3O^+_{(aq)}]_f = 10^{-pH} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	4 points																								
I 4.	$n_f(H_3O^+_{(aq)}) =$ $[H_3O^+_{(aq)}]_f \cdot V = 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot 10,0 \cdot 10^{-3} =$ $1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$  $x_f = n_f(H_3O^+_{(aq)}) = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{1,0 \cdot 10^{-5}}{1,0 \cdot 10^{-4}} = 0,10$ On peut en conclure que la réaction est limitée.	3 points          2 points																								
I 5.	A : pipette jaugée B : pHmètre C : sonde pHmétrique	7 points																								

	D : bécher E : barreau aimanté F : agitateur magnétique G : solution aqueuse d'acide méthanoïque						
II 1. a	$Cl_{(aq)}^-$					3 points	
II 1. b	$HCl = H^+ + Cl^-$ $H_3O^+ = H^+ + H_2O$					4 points	
II 1. c	$HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$					4 points	
II 2.	$n \text{ (mol.L}^{-1}\text{)}$		$HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$			5 points	
	Etat initial	$x = 0$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	Excès	0		0
	Etats intermédiaires	$x$	$1,0 \cdot 10^{-5}$ $-x$	Excès	$x$		$x$
	Etat final	$x_f$	$1,0 \cdot 10^{-5}$ $-x_f$	Excès	$x_f$		$x_f$
II 3.	$n_f(H_3O^+_{(aq)}) = n_i(HCl_{(g)})$ donc $[H_3O^+_{(aq)}]_f = c$					5 points	
II 4.	$pH = -\log[H_3O^+_{(aq)}]_f = -\log c = 2,0$					4 points	