



## CORRECTION DU DS N°6

### Exercice n°1 : La lampe Euréka<sup>2</sup>Electronique : 7pts

1) Le logo signifie que la lampe économique permet d'éclairer autant qu'une lampe à incandescence de 100 W mais elle ne consomme qu'une puissance de 20 W.

2) Calcul d'énergie :

a. On calcule l'énergie transférée par la formule :

$$P = \frac{W}{\Delta t} \text{ d'où } W_{20} = P \times \Delta t = 20 \times 8000 \times 3600 = 5,8 \times 10^8 \text{ J}$$

b. Pour la lampe à incandescence on obtient :

$$W_{100} = P \times \Delta t = 100 \times 8000 \times 3600 = 2,88 \times 10^9 \text{ J}$$

3) On convertit les énergies en kWh et on calcule le coup de chaque consommation :

$$W_{20} = \frac{5,8 \times 10^8}{3,6 \times 10^6} = 1,6 \times 10^2 \text{ kWh} \quad \text{et} \quad W_{100} = \frac{2,88 \times 10^9}{3,6 \times 10^6} = 8,0 \times 10^2 \text{ kWh}$$

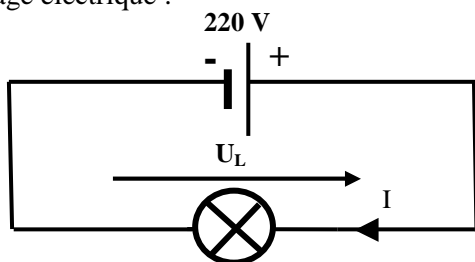
On calcule le coût de chaque consommation :

$$C_{20} = 1,6 \times 10^2 \times 0,124 = 20 \text{ €} \quad \text{et} \quad C_{100} = 8,0 \times 10^2 \times 0,124 = 99 \text{ €}$$

L'économie réalisée est donc de 79 € sur la durée de vie moyenne de la lampe (sans prendre en compte le coût de l'achat des lampes).

4) Montage électrique :

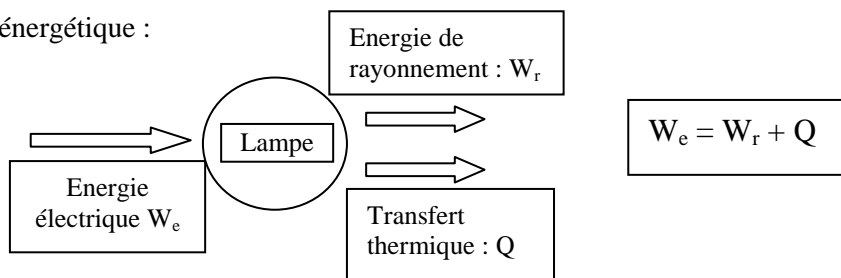
a.



b. La puissance perdue par effet Joule se calcule par :

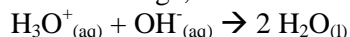
$$P = R \cdot I^2 = 15,2 \times (0,384)^2 = 2,24 \text{ W}$$

5) Schéma énergétique :



### Exercice n°4 : dosage d'un déboucheur de canalisation : 6pts

1) Lors du dosage, il s'effectue la réaction :

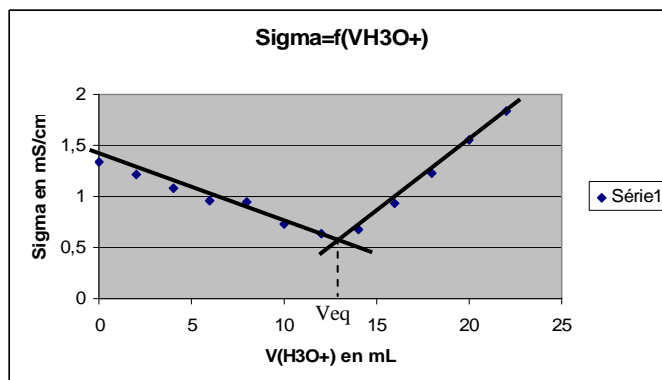


2) Courbe du dosage :

3) Forme et évolution de la courbe :

La courbe est constituée de **deux portions de droite** car nous savons que la **conductivité  $\sigma$  est proportionnelle à la concentration** d'une solution. Comme le volume de  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  versé fait varier la concentration de la solution dans le bécher, alors la conductivité évolue en forme de

droite. **Au début** on a des ions  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$  en grande quantité dans le bécher donc la conductivité est relativement grande. Lorsque l'on verse des ions  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ , **on remplace des ions  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$  par des molécules d'eau** donc la **conductivité diminue**. A l'équivalence on a de l'eau dans le bécher (avec des ions spectateurs) donc la conductivité est minimum. **Après l'équivalence**, on ajoute des ions  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  en grande quantité donc la **conductivité augmente fortement**.





- 4) D'après le graphique nous avons  $V_E(\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}) = 13.1 \text{ mL}$ .  
5) Tableau d'avancement :

Equation de la réaction		$\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$	+	$\text{OH}^-_{(aq)}$	$\rightarrow$	$2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Etat du système	Avancement	$n(\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)})$		$n(\text{OH}^-_{(aq)})$		$n(\text{H}_2\text{O}_{(l)})$
EI	0	$C_a V_a$		$C_b V_b$		excès
En cours	x	$C_a V_a - x$		$C_b V_b - x$		excès
A l'équivalence	$x_E$	0		0		excès

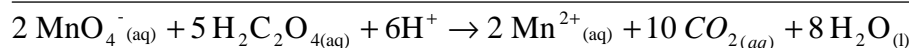
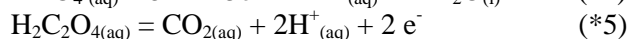
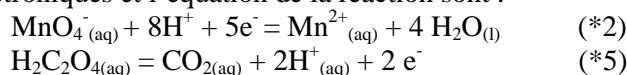
6) A l'équivalence on peut écrire que :

$$C_a V_{aE} - x_E = 0 = C_b V_b - x_E \quad \text{donc} \quad C_b = \frac{C_a \times V_{aE}}{V_b} = \frac{1.00 \times 10^{-1} \times 13.1 \times 10^{-3}}{10.0 \times 10^{-3}} = 1.31 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

7) Comme la solution commerciale a été diluée 80 fois alors :  
 $c_0 = 80 \times C_b = 80 \times 1.31 \times 10^{-1} = 10.5 \text{ mol/L}$

**Exercice n°5 : Etalonnage d'une solution aqueuse : 7pts**

1) Les couples rédox mis en jeu sont :  $\text{CO}_{2(aq)} / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(aq)}$  et  $\text{MnO}_4^-_{(aq)} / \text{Mn}^{2+}_{(aq)}$   
Les demi-équations électroniques et l'équation de la réaction sont :

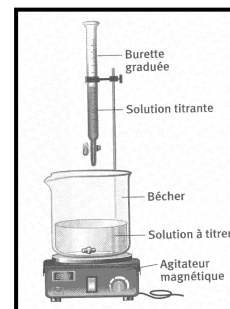


2) On calcule tout d'abord la quantité de matière :

$$n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4, 2 \text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{5.00}{126} = 4.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Puis la concentration : } c_0 = \frac{n}{V} = \frac{4.00 \times 10^{-2}}{100 \times 10^{-3}} = 4.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

3)



4) L'équivalence d'un dosage est atteinte lorsque tous les réactifs de la réaction ont été totalement consommés.

5) On peut repérer l'équivalence grâce à la couleur de la solution : la solution du bécher est initialement violette, à mesure que la réaction s'effectue, les ions  $\text{MnO}_4^-_{(aq)}$  violets disparaissent pour laisser place aux ions  $\text{Mn}^{2+}_{(aq)}$  incolore. A l'équivalence, il n'y a plus d'ions  $\text{MnO}_4^-_{(aq)}$  donc cette équivalence sera repérée par la décoloration complète de la solution du bécher.

6) Tableau d'avancement :

a.

Equation		$2 \text{MnO}_4^-_{(aq)} + 5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(aq)} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 10 \text{CO}_{2(aq)} + 8 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$					
Etat du système	Avancement (x en mol)						
Initial	$x = 0$	$c_P \times V_P$	$c_0 \times V_0$	excès	0	0	excès
Au cours de la transformation	x	$c_P \times V_P - 2x$	$c_0 \times V_0 - 5x$	excès	2x	5x	excès
A l'équivalence	$x_E$	0	0	excès	$2x_E$	$5x_E$	excès

b. A l'équivalence on peut écrire :

$$c_P \times V_P - 2x_E = 0 = c_0 \times V_{OE} - 5x_E \quad \text{donc} \quad x_E = \frac{c_0 \times V_{OE}}{5} = \frac{c_P \times V_P}{2}$$

$$\text{d'où : } c_P = \frac{2 \times c_0 \times V_{OE}}{5 \times V_P} = \frac{2 \times 4.00 \times 10^{-1} \times 12.0 \times 10^{-3}}{5 \times 10.0 \times 10^{-3}} = 0.192 \text{ mol/L}$$