

Groupe 42
27/04

11/20

FALCONE
EL IORISSI

TP Physique n° 1

4,5/6

Expérience 1 : Caractéristique volt-ampère de l'électrolyseur

• À l'aide du fit, on obtien α, β tel que :

$$\alpha = \frac{1}{A} \quad \frac{A}{V} = \Omega^{-1} \quad \times$$
$$\beta = -\frac{2}{A}$$

• Oui, cette caractéristique suit la loi d'ohm à partir de 2A.

• D'après la loi d'ohm :

$$I = (U - U_0)/R = U/R - U_0/R$$

1,5/2 d'après notre graphique : $I = 1,69 V - 2,23$

par identification : $R = \frac{1}{1,69} = 0,59 \Omega$

$$\frac{U_0}{R} = 2,23 \frac{A}{V} \quad \times \quad \frac{U_0 \times R}{R} = 2,23 R \Rightarrow U_0 = 2,23 \times 0,59 = 1,31 V \quad \checkmark$$

• $U_{0\text{théor}} = 1,23 V$ et $U_{0\text{exp}} = 1,31 V$

$$\text{d'où } e = \frac{|1,23 - 1,31|}{1,23} \times 100 = 6,5\%$$

La Différence est acceptable. On a écarté certaines valeurs aberrantes mais certaines sont restées sur le graph.

Expérience 2 : Production de l'hydrogène par électrolyse

4,5/7

0 25

2,0 A

2,52 V.

988.10² Pa

1,51 m 50.

3,50 m 75.

5,28 m 100

7,21 m 125.

9,12 m 150.

11,20 175.

13,10 200

$$\begin{aligned} \text{Pente } H_2 &= 0,222 \text{ mL/s} \\ &= 0,222 \cdot 10^{-3} \text{ L/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pente } O_2 &= 0,129 \text{ mL/s} \\ &= 0,129 \cdot 10^{-3} \text{ L/s} \end{aligned}$$

$$\frac{V_{H_2}}{V_{O_2}} = \frac{0,222}{0,129} = 1,721 \quad \checkmark$$

$$\frac{|2 - 1,721|}{2} \times 100 = 14\%$$

Cette différence est acceptable. Les erreurs peuvent venir de notre mesure car parfois la marque était un petit peu décalée quand on notait le temps.

Calcul théorique de $V_{H_2}(t)$:

$$\begin{aligned} \text{On a : } & \begin{cases} PV = nRT \\ n = \frac{m}{M} \\ m = \frac{I \cdot t}{z \cdot F} \mu \end{cases} \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} \\ & \Rightarrow n = \frac{I \cdot t}{z \cdot F} \end{aligned}$$

Finalement :
$$\frac{V_{H_2}}{t} = \frac{I R T}{z F P} \cdot \cancel{t} \cdot \cancel{\mu} \cdot \frac{2}{2}$$

Ici $z = 2$ car pour produire deux molécules d'hydrogène il faut 4 électrons.
Pour former une molécule de H_2 , il faut donc 2 électrons. \checkmark

En prenant : $T = 21^\circ = 294 \text{ K}$ et $P = 988 \text{ hPa} = 0,988 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

finalement $\frac{V_{H_2}}{t} \cdot \frac{IRT}{3FP} = \frac{2 \times 8,314 \times 294}{2 \times 96485 \times 0,988 \cdot 10^5} = 2,56 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$
 $= 2,56 \cdot 10^{-4} \text{ L/s}$
 $= 2,56 \cdot 10^{-1} \text{ mL/s}$
 $= 0,256 \text{ mL/s}$ ✓

On a $\frac{V_{H_2}}{t} \text{ expérimental} = 0,222 \text{ mL/s}$

$\frac{0,256 - 0,222}{0,256} \times 100 = 13\%$

$\eta = \frac{E_{utile}}{E_{contenue}} = \frac{Mq}{UIT} \times \frac{V_{H_2}}{t} \times \frac{t}{V_{H_2}} \times \frac{I t q}{3F U I t} \mu$
 $= \frac{V_{H_2}}{t} \times \frac{Mq}{UIT} \times \frac{3FP}{IRT}$

$PV = IRT$

on sort $M = \frac{I t}{3F} \mu \rightarrow \frac{Mq}{UIT} = \frac{I t}{3F} \mu \times \frac{q}{UIT}$

$M = \frac{I t}{3F} \mu \text{ et } D = \frac{M}{\mu} \text{ donc } D = \frac{I t}{3F}$

ou $PV = IRT$

$D = \frac{PV}{RT}$

$\eta = \frac{I t}{3F} \mu \times \frac{q}{UIT}$

$= D \mu \times \frac{q}{UIT} = \frac{PV}{RT} \mu \times \frac{q}{UIT} = \frac{V_{H_2}}{t} \times \frac{Pq \mu V}{RTUI}$

$1 \text{ mol } H_2 = 2g \quad \mu_{H_2} = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$1 \text{ mol } H_2 = 2g$

$\frac{1}{2}$

Application numérique : $\eta = 0,222 \cdot 10^{-1} \times \frac{0,988 \cdot 10^5 \times 133 \cdot 10^6 \times 2}{8,314 \times 294 \times 2,62 \times 2}$
 $0,222 \text{ mL/s} = 0,222 \cdot 10^{-3} \text{ L/s}$
 $= 0,222 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

~~~~~ X

FALCONE  
EL FORISSI

Expérience 3:

2/7

| Marque | $V_{H_2}$ ml | Temps (s) | V (V) | I (A) |
|--------|--------------|-----------|-------|-------|
| 75     | 0            | 0         | 0,58  | 0,660 |
| 50     | 25           | 350       | 0,57  | 0,659 |

0,75/1,5

valeurs moyennes

- lorsqu'on coupe le flux d'hydrogène et d'oxygène vers la pile, on remarque que le courant et la tension diminuent progressivement vers 0.
- lorsqu'on enlève la résistance:  $I=0$  et  $V=0,760V$   
Cela est normal car  $V=0,760V$  est la tension entre les bornes. Et  $I=0$ , car il n'y a pas de courant qui passe — les fils sont pas liés ne

Traitement des données:

- on est passé de 0 à 25 ml en 350 s  
d'où  $V_{H_2}/t = 0,07 \text{ ml} \cdot \text{s}^{-1}$
- $PV = nRT$  ... etc

avec le même raisonnement de la partie 2.

$$V_{H_2}/t = \frac{I R T_0}{3 F P} \quad \text{— température}$$

$$= \frac{0,659 \times 8,314 \times 294}{2 \times 96485 \times 0,988 \times 10^{-5}} = ? \times \frac{1}{2}$$

• on sait que  $\begin{cases} E_m = Mg \\ E_{pt} = UI t \end{cases}$

$$\eta = \frac{U_{el}}{E_{cathode}} = \frac{V_{Mn}}{t} \times \frac{qP}{IUT} \times \frac{N}{R}$$

$$0,25/2 = \frac{E_{el}}{E_{chim}} = \dots = \left( \frac{R}{\mu q} \right) \frac{TUI}{P} \frac{1}{(V_{H_2}/t)}$$

X Conclusions? 0/1,5

2/2

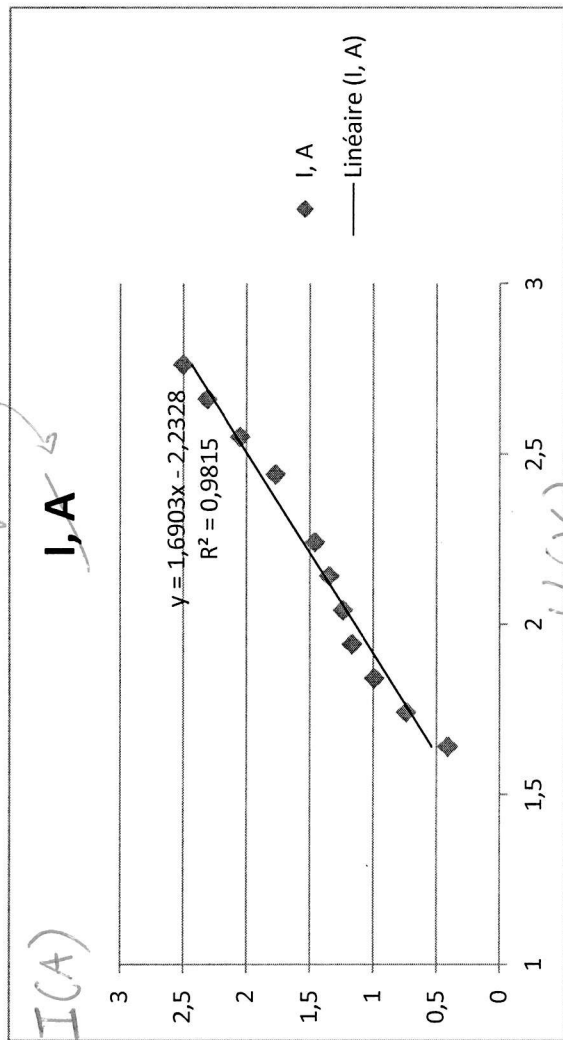
| U, V | I, A |
|------|------|
| 2,76 | 2,5  |
| 2,66 | 2,31 |
| 2,55 | 2,05 |
| 2,44 | 1,77 |
| 2,24 | 1,46 |
| 2,14 | 1,35 |
| 2,04 | 1,24 |
| 1,94 | 1,17 |
| 1,84 | 0,99 |
| 1,74 | 0,74 |
| 1,64 | 0,41 |

Valeurs aberrantes

|      |      |
|------|------|
| 2,34 | 1,5  |
| 1,54 | 0,11 |
| 1,45 | 0    |

Courant en fonction de la Tension

1/2



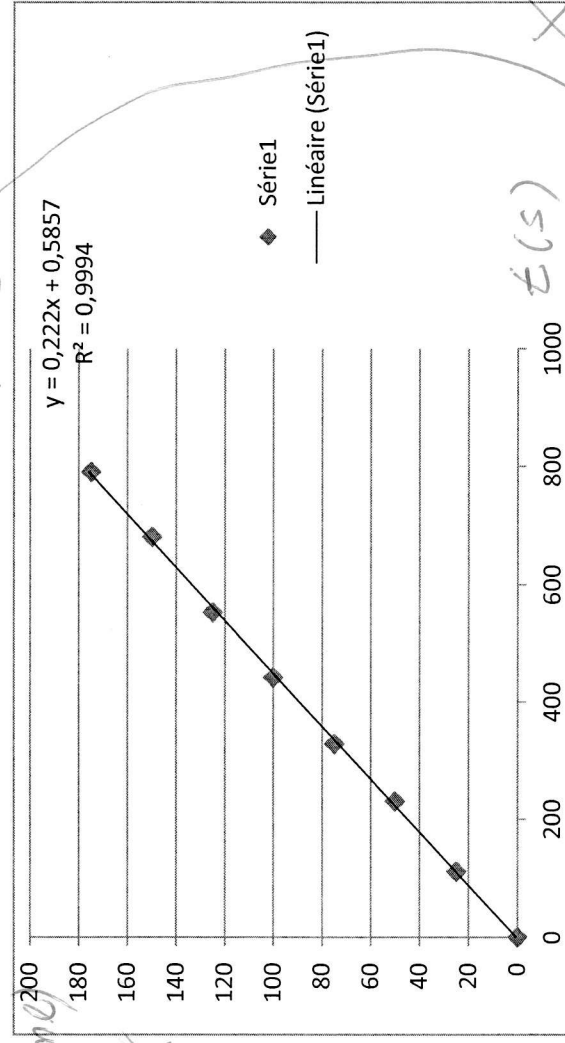


4/1

2

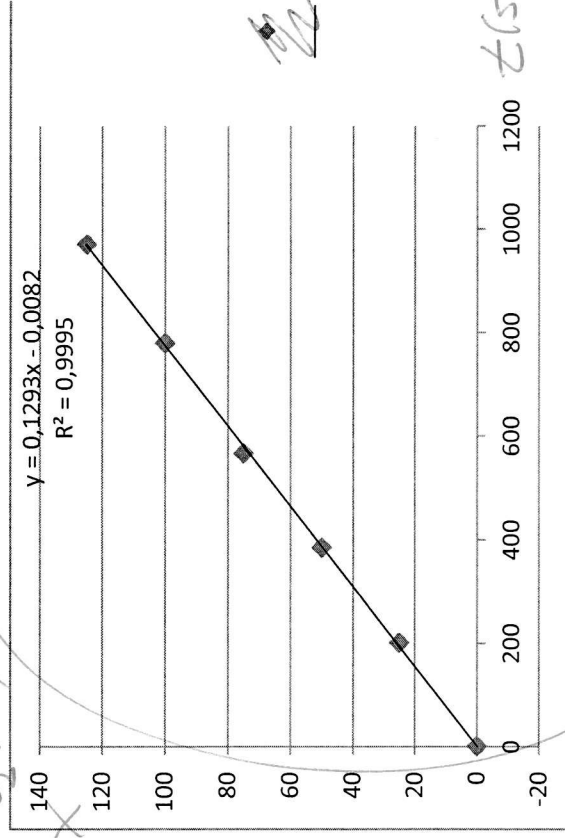
| I = 2,0 A ; U = 2,52 V |         |             |         |         |             |
|------------------------|---------|-------------|---------|---------|-------------|
| Hydrogène              |         |             | Oxygène |         |             |
| Marque                 | Vh2, ml | Temps, t, s | Marque  | Vo2, ml | Temps, t, s |
| 25                     | 0       | 0           | 25      | 0       | 0           |
| 50                     | 25      | 111         | 50      | 25      | 201         |
| 75                     | 50      | 230         | 75      | 50      | 385         |
| 100                    | 75      | 328         | 100     | 75      | 566         |
| 125                    | 100     | 441         | 125     | 100     | 779         |
| 150                    | 125     | 552         | 150     | 125     | 970         |
| 175                    | 150     | 680         |         |         |             |
| 200                    | 175     | 790         |         |         |             |

TITRE R



V<sub>H2</sub> (ml)

TITRE



V<sub>O2</sub> (ml)

Volume O<sub>2</sub> produit en fonction du temps

R Le deux courbes vont sur le même graphique

Volume de H<sub>2</sub> produit en fonction du temps  
 0,5/2