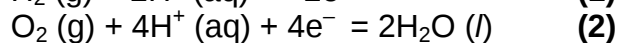
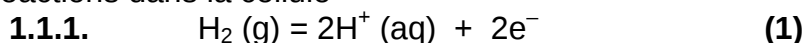


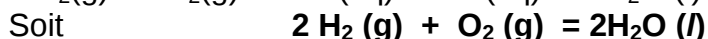
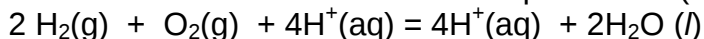
EXERCICE III. LA PILE GÉNÉPAC (4 points)
(GÉNÉrateur Électrique à Pile à Combustible)

1. Principe de fonctionnement d'une cellule élémentaire**1.1. Réactions dans la cellule**

1.1.2. La réaction (1) libère des électrons, il s'agit d'une **oxydation**.

Quant à la réaction (2), elle consomme des électrons, c'est une **réduction**.

1.1.3. Si on effectue la somme des deux équations $2 \times (1) + (2)$ on obtient :

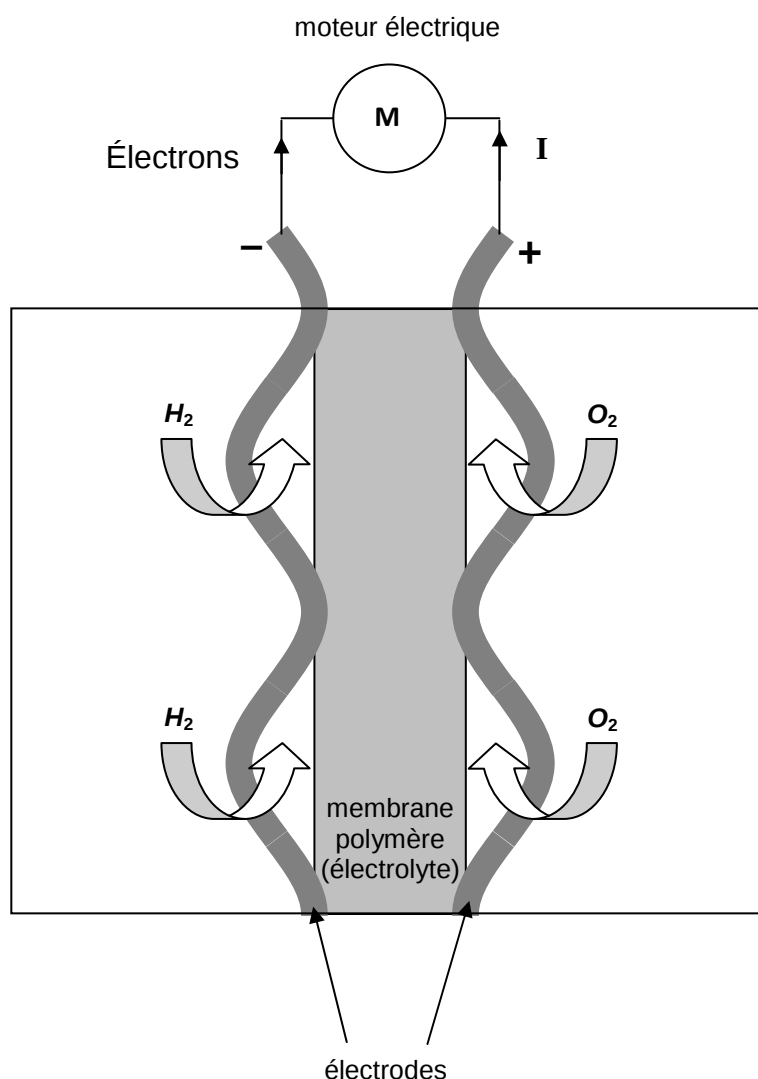
**1.2. Mouvement des porteurs de charge**

Au niveau de l'électrode où arrive H_2 , il y a libération d'électrons.
 Cette électrode constitue la borne – de la pile.

À l'extérieur de la pile, les porteurs de charge sont les électrons.

Au niveau de l'électrode où arrive O_2 , il y a consommation d'électrons.
 Cette électrode constitue la borne + de la pile.

Les protons H^+ sont libérés à l'électrode –, et sont consommés à l'électrode +.



1.3 L'utilisation d'électrodes ondulées permet d'augmenter la surface des électrodes à l'intérieur de la pile et ainsi la surface de contact avec les gaz. On peut penser que cela favorise les réactions d'oxydo-réduction.

2. Durée d'autonomie de la pile GÉNÉPAC.

2.1.1.

$$n_R(H_2) = \frac{m(H_2)}{M(H_2)}$$

$$n_R(H_2) = \frac{3,0 \times 10^3}{2 \times 1,0} = 1,5 \times 10^3 \text{ mol}$$

Le réservoir a un volume $V = 15,0 \text{ L}$ et il contient $n_R(H_2)$ mol de dihydrogène

D'après la loi des gaz parfaits, on a $P_0 \cdot V_0 = n_R(H_2) \cdot R \cdot T_0$

$$V_0 = \frac{n_R(H_2) \cdot R \cdot T_0}{P_0}$$

$$V_0 = \frac{1,5 \times 10^3 \times 8,314 \times 273}{1,01 \times 10^5} = 33,7 \text{ m}^3 = \mathbf{34 \text{ m}^3} \text{ avec deux chiffres significatifs}$$

2.1.2. Il y a 170 cellules élémentaires, on a alors

$$n_C(H_2) = \frac{n_R(H_2)}{170}$$

2.2.1.

$$Q = I \cdot \Delta t$$

2.2.2.

$$Q = n_e \cdot N_A \cdot e$$

2.2.3. D'après l'équation(1) : $H_2 (g) = 2H^+ (aq) + 2e^-$, lorsqu'une mole de dihydrogène est consommée, alors deux moles d'électrons sont transférées au circuit extérieur

soit
$$n_C(H_2) = \frac{n_e}{2}$$

2.3.1. $Q = I \cdot \Delta t = n_e \cdot N_A \cdot e$

$$I \cdot \Delta t = 2 \cdot n_C(H_2) \cdot N_A \cdot e$$

$$\Delta t = \frac{2 \cdot n_C(H_2) \cdot N_A \cdot e}{I}$$

$$2.3.2. \Delta t = \frac{2 \times \frac{1,5 \times 10^3}{170} \times 6,0 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-19}}{120} = 1,4 \times 10^4 \text{ s} = \mathbf{3,9 \text{ h}}$$

En cas d'erreur, merci de nous contacter labolycee@labolycee.org