

CLASSE : Terminale
VOIE : Générale
DURÉE DE L'EXERCICE : 0h53

EXERCICE 2 : 5 points
ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE-CHIMIE
CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

EXERCICE 2 : HOPE, l'espoir du dihydrogène vert

Q1.

Le mois de décembre comporte 31 jours.
 L'énergie totale produite est de 922 MWh.
 Donc :

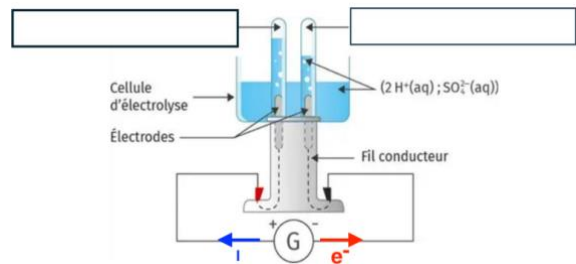
$$E_{\text{jour}} = \frac{922}{31}$$

$$E_{\text{jour}} = 29,7 \text{ MWh}$$

Ainsi, l'éolienne a produit en moyenne 29,7 MWh par jour en décembre 2023.

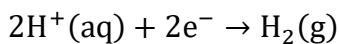
Q2.

Le courant électrique I circule du pôle positif vers le pôle négatif du générateur.
 Les électrons circulent du pôle négatif vers le pôle positif du générateur.

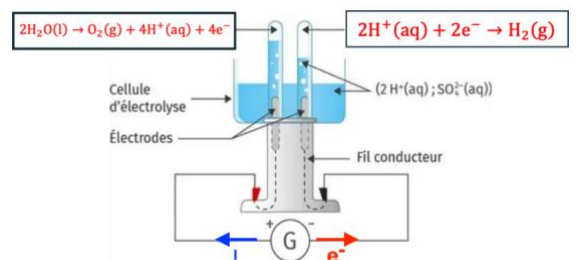
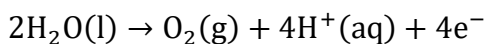


Q3.

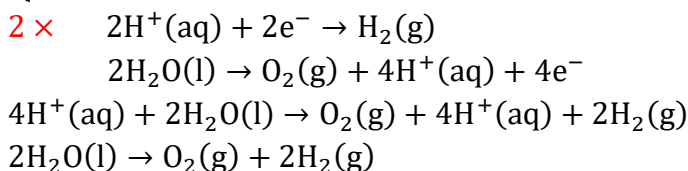
Les électrons arrivent sur l'électrode à droite. Les électrons sont consommés à cette électrode :



Sur l'électrode à gauche les électrons sont produits à cette électrode :



Q4.



Q5.

$$Q = n(\text{e}^-) \times F$$

$$n(\text{e}^-) \times F = Q$$

$$n(\text{e}^-) = \frac{Q}{F}$$

Or

$$Q = I \times \Delta t$$

D'où

$$n(e^-) = \frac{I \times \Delta t}{F}$$

$$n(e^-) = \frac{7,25 \times 10^{-3} \times (6 \times 60 + 47)}{96500}$$

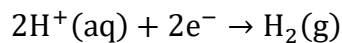
$$n(e^-) = 3,06 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Q6.

$$n(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)}$$

$$\frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)} = n(\text{H}_2)$$

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \times M(\text{H}_2)$$



$$\frac{n(\text{H}_2)}{1} = \frac{n(e^-)}{2}$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{n(e^-)}{2}$$

D'où

$$m(\text{H}_2) = \frac{n(e^-)}{2} \times M(\text{H}_2)$$

$$m(\text{H}_2) = \frac{3,06 \times 10^{-5}}{2} \times 2 \times 1,0$$

$$m(\text{H}_2) = 3,06 \times 10^{-5} \text{ g}$$

Q7.

Dans les conditions du laboratoire, on a produit $m(\text{H}_2) = 3,06 \times 10^{-5} \text{ g}$

L'énergie électrique utilisée vaut :

$$E = P \times \Delta t$$

Or

$$P = U \times I$$

$$E = U \times I \times \Delta t$$

$$E = 4,74 \times 7,25 \times 10^{-3} \times (6 \times 60 + 47)$$

$$E = 14,0 \text{ J}$$

$m(\text{H}_2) = 3,06 \times 10^{-5} \text{ g}$	$E = 14,0 \text{ J}$
400 kg	E_{total}

$$E_{\text{total}} = \frac{400 \times 10^3 \times 14,0}{3,06 \times 10^{-5}}$$

$$E_{\text{total}} = 1,83 \times 10^{11} \text{ J}$$

Q8.

$$E_{\text{total}} = 1,83 \times 10^{11} \text{ J}$$

Convertissons cette énergie en MWh :

D'après les données : $1 \text{ W}\cdot\text{h} = 3600 \text{ J}$;

$$E_{\text{total}} = \frac{1,83 \times 10^{11}}{3600}$$

$$E_{\text{total}} = 5,08 \times 10^7 \text{ Wh}$$

$$E_{\text{total}} = 50,8 \text{ MWh}$$

En Q1 nous avons trouvé $E_{\text{jour}} = 29,7 \text{ MWh}$

L'éolienne produit en moyenne 29,7 MWh par jour, alors qu'il faut 50,8 MWh pour produire 400 kg de dihydrogène.

Ainsi, dans ces conditions, l'énergie produite par l'éolienne ne suffit pas pour produire 400 kg de dihydrogène par jour.