

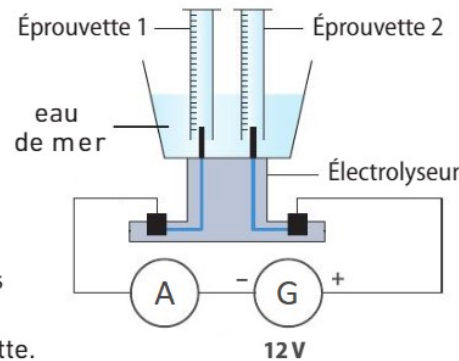
# Électrolyse de l'eau de mer

Il est possible de décomposer l'eau par électrolyse en utilisant une source d'énergie électrique. Ainsi, le dioxygène respiré par les occupants dans les sous-marins est produit par électrolyse de l'eau de mer.

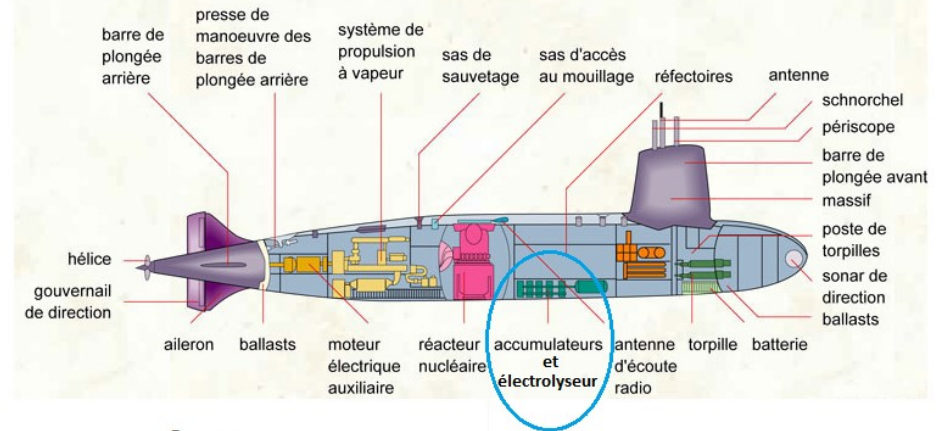
**Objectif** Effectuer l'électrolyse de l'eau, faire son bilan électrochimique.

## Protocole Électrolyse de l'eau

- Réaliser le montage ci-contre.
- Verser dans la cuve de l'électrolyseur environ 250 mL d'eau de mer.
- Remplir une éprouvette d'eau de mer à ras-bord, la boucher avec le pouce, la retourner et la placer au-dessus de la première électrode en prenant garde à ne pas avoir de bulle d'air emprisonnée. Faire de même avec l'autre éprouvette.
- Fermer l'interrupteur et déclencher le chronomètre.
- Ouvrir l'interrupteur et arrêter le chronomètre quand l'une des éprouvettes contient 200 mL de gaz. Noter la durée  $\Delta t$  de l'électrolyse.
- Procéder aux tests de reconnaissance pour identifier ces deux gaz.



## SOUS-MARIN ATOMIQUE



## Données :

- Couples oxydant-réducteur :  $H^+_{(aq)}/H_{2(g)}$  et  $O_{2(g)}/H_2O_{(l)}$
- Les ions présents dans l'eau sont inertes dans l'électrolyse.
- Constante de Faraday :  $F = 9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Volume molaire dans les conditions de l'expérience :  $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Coût du kWh : 0,25 euro
- Tests de reconnaissance des gaz :
  - Quand on plonge une bûchette incandescente dans le dioxygène, la flamme se ravive.
  - Quand on approche une flamme dans du dihydrogène, on entend une implosion.

## Questions

- 1 Réaliser le **protocole**.
- 2 a. Indiquer le sens du mouvement des électrons sur le schéma de l'électrolyseur.  
b. Écrire les demi-équations électroniques ayant lieu à chaque électrode en précisant s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction. En déduire dans quelle éprouvette se forme le dihydrogène ainsi que l'équation de la réaction d'électrolyse.
- 3 a. À partir des volumes de gaz mesurés à la fin de l'électrolyse, calculer les quantités de matière  $n_{H_2}$  et  $n_{O_2}$  formées. Est-ce conforme à l'équation de la réaction de l'électrolyse écrite à la question 2b ?  
b. Déduire des demi-équations la quantité de matière  $n_{e^-}$  d'électrons échangés, puis la quantité d'électricité  $Q$  correspondante.  
b. Déduire de la valeur de  $Q$  l'intensité (moyenne) débitée par le générateur.
- 4 À partir des questions précédentes, déterminer le coût de production de  $1 \text{ m}^3$  de dihydrogène par électrolyse de l'eau de mer.