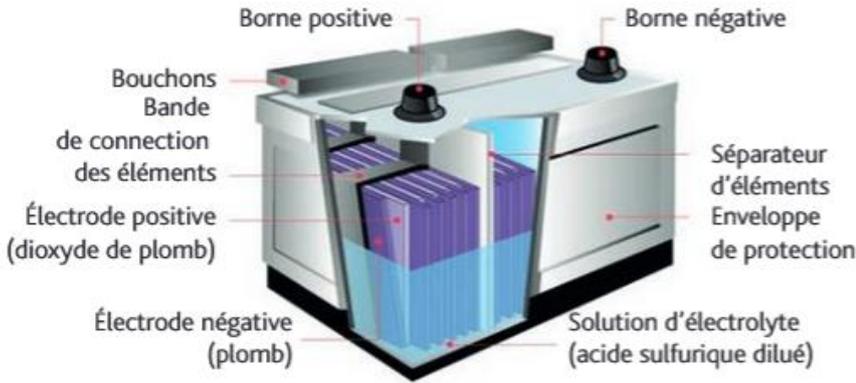


1 L'accumulateur au plomb

À l'aide des documents suivants, compléter le tableau de la page suivante.

Document 1. Description de l'accumulateur au plomb

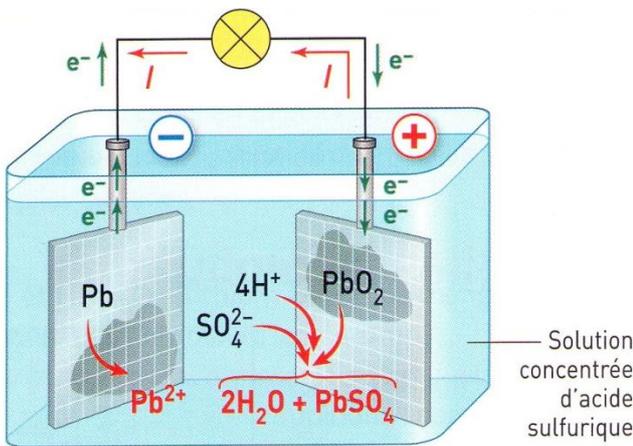


<https://bit.ly/VIDaccuPb>

Document 2. Fonctionnement en décharge ou en charge de l'accumulateur au plomb

Décharge d'un accumulateur

La réaction est **spontanée** (pile): les électrodes retrouvent, peu à peu, leur symétrie initiale. L'énergie chimique est convertie en énergie électrique.

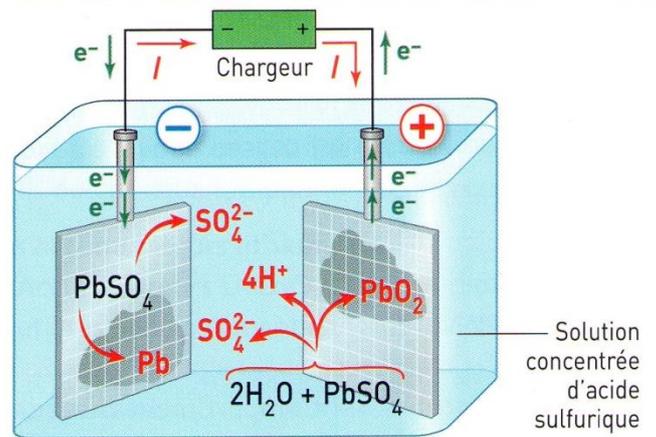


Au pôle (+) (**CATHODE**) : réduction du dioxyde de plomb :
 $PbO_2 + 4 H^+ + 2e^- + SO_4^{2-} = PbSO_4 + 2 H_2O$

Au pôle (-) (**ANODE**) : oxydation du plomb :
 $Pb + SO_4^{2-} = PbSO_4 + 2e^-$

Charge d'un accumulateur

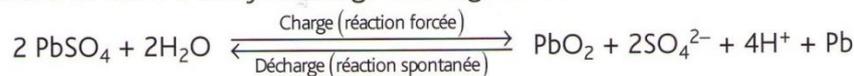
La réaction (électrolyse) est **forcée** pour créer une dissymétrie entre les électrodes. L'énergie électrique est convertie en énergie chimique (les réactifs sont reformés).



Au pôle (+) (**ANODE**) : oxydation du sulfate de plomb :
 $PbSO_4 + 2 H_2O = PbO_2 + 4 H^+ + 2e^- + SO_4^{2-}$

Au pôle (-) (**CATHODE**) : réduction du sulfate de plomb :
 $PbSO_4 + 2e^- = Pb + SO_4^{2-}$

Les réactions globales au cours d'un cycle charge-décharge sont :



Ces deux réactions sont réversibles : les espèces chimiques consommées lors de la décharge sont régénérées lors de la charge.

	Accu au Plomb	
	Lors de la charge	Lors de la décharge
Électrolyte		
Demi-équation à l'ANODE		
Oxydation ou Réduction ?		
Borne + ou - ?		
Demi-équation à la CATHODE		
Oxydation ou Réduction ?		
Couples ox/red mis en jeu		

Données pour les 2 exercices suivants :

constante de Faraday : $F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; masse molaire $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $1 \text{ A} \cdot \text{h} = 3600 \text{ C}$.

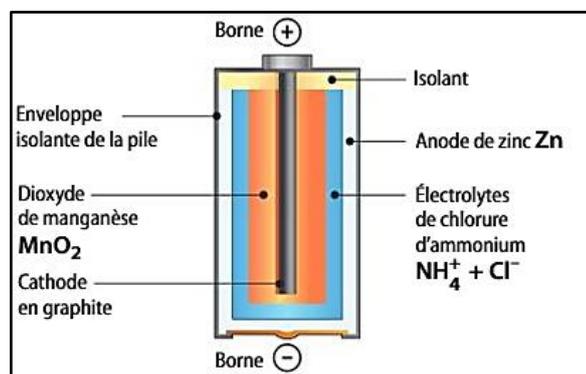
2 Pile saline

Une pile saline est schématisée ci-contre. Les couples oxydant/réducteur mis en jeu dans la réaction chimique sont : $\text{MnO}_{2(s)}/\text{MnO}(\text{OH})_{(s)}$ et $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}/\text{Zn}_{(s)}$.

- 1) Pour chaque couple, indiquer l'oxydant et le réducteur.
- 2) Écrire les demi-équations d'oxydoréduction aux électrodes.
- 3) Écrire l'équation de la réaction globale.

Sa capacité vaut 800 mA·h, sa tension 1,5 V et sa masse 20 g. Le fabricant annonce une densité énergétique de 70 Wh.kg⁻¹.

- 4) Déterminer la quantité de matière d'électrons échangés.
- 5) À partir d'un bilan de matière, en déduire la masse minimale de zinc.
- 6) Calculer l'énergie disponible dans la pile.
- 7) La densité énergétique donnée par le fabricant est-elle juste ?



3 Pile zinc-air

Pour alimenter un appareil auditif on utilise une pile de technologie zinc-air 12PR41 qui possède les caractéristiques suivantes :

Tension	1,45 V
Capacité	180 mA·h
Dimensions	3,6 mm X 7,9 mm
Masse	0,58 g
Prix	0,30 euros
Intensité du courant appelé	1,5 mA

L'électrolyte de la pile zinc-air est basique, il y a présence d'ions HO^- . Les deux demi-équations électroniques modélisant les réactions à chacune des électrodes sont :

- $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HO}^-_{(aq)} \rightleftharpoons \text{ZnO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2e^-$
- $\text{O}_{2(g)} + 4e^- + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons 4\text{HO}^-$

1. Expliquer pourquoi les piles zinc-air sont « bon marché ».

2. Déterminer les deux couples oxydant/réducteur mis en jeu dans la batterie zinc-air.

3. Écrire l'équation de la réaction chimique.

4. Calculer le nombre de moles d'électrons disponibles dans la pile zinc-air.

5. Calculer la masse de zinc contenue dans la pile zinc-air.

6. Sachant que l'appareil auditif est utilisé 10 h par jour, calculer le nombre de jours au bout desquels la pile sera complètement déchargée.

7. Calculer l'énergie contenue dans la pile. En déduire l'énergie massique de la pile.