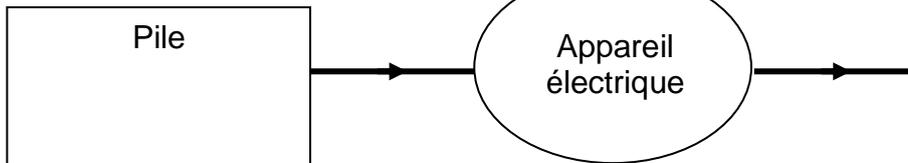


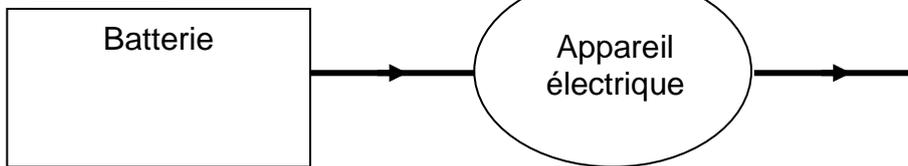
## I. Piles et batteries : réservoirs d'énergie

### • Pile :

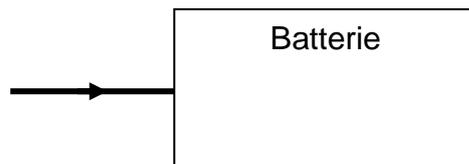


rectangle = réservoir d'énergie  
ovale = convertisseur d'énergie

### • Batterie :- décharge



- recharge



## II. Réactions d'oxydoréduction :

À l'intérieur d'une pile se produisent des réactions qui mettent en jeu des électrons.

Indiquer le sens du courant, et le sens des électrons :



- Un réducteur (Réd) est une espèce chimique capable de ..... un ou plusieurs électrons. La réaction associée s'appelle une ....., dans une pile elle a lieu à la borne ..... appelée l'anode.

Oxydation du réducteur :  $\text{Réd}_1 = \text{Ox}_1 + n e^-$

Couple 1 :  $\text{Ox}_1 / \text{Réd}_1$

Exemple : ..... = ..... + .....

$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$

- Un oxydant (Ox) est une espèce chimique capable de ..... un ou plusieurs électrons. La réaction correspondante s'appelle une ....., dans une pile elle a lieu à la borne ..... appelée la cathode.

Réduction de l'oxydant :  $\text{Ox}_2 + n e^- = \text{Réd}_2$

Couple 2 :  $\text{Ox}_2 / \text{Réd}_2$

Exemple : ..... + ..... = .....

$\text{H}^+ / \text{H}_2$

- Lorsqu'un réducteur rencontre un oxydant, une oxydation et une réduction se déroulent simultanément. Il se produit une **réaction d'oxydoréduction**. Autant d'électrons sont produits par l'oxydation, que d'électrons sont consommés par la réduction.

Équation de la réaction :  $\text{Réd}_1 + \text{Ox}_2 \rightarrow \text{Ox}_1 + \text{Réd}_2$

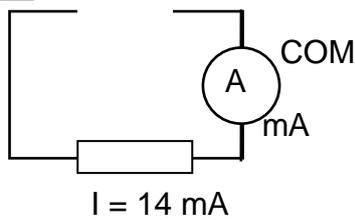
Exemple :

### III. Comment déterminer la polarité de la pile ?

Rappels : - L'ampèremètre indique une valeur positive de l'intensité si le courant entre par mA  
 - Conventionnellement, le courant sort par la borne ..... de la pile.

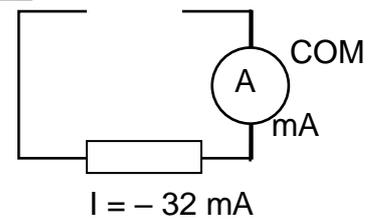
**Avec un ampèremètre :** Il faut faire débiter la pile.

Cas n°1 :

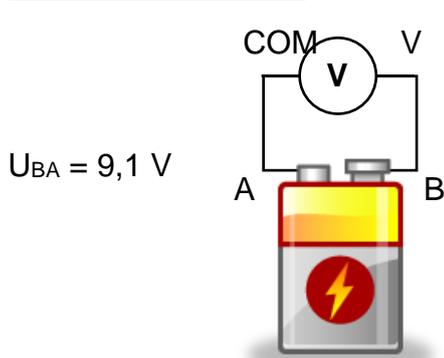


Représenter la pile sur chaque schéma

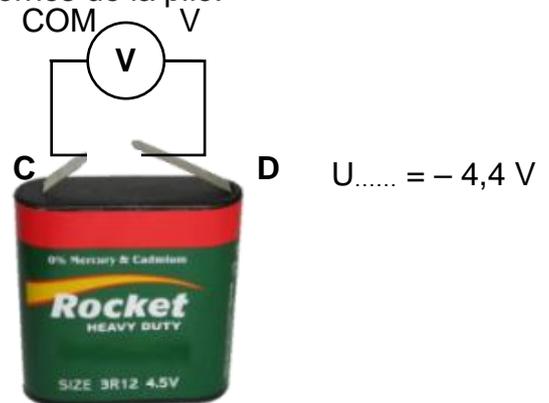
Cas n°2 :



**Avec un voltmètre :** Il suffit de placer le voltmètre aux bornes de la pile.



$U_{BA} = V_B - V_A > 0$  donc  $V_B$  .....  $V_A$ .  
 La borne positive est .....



$U \dots = V \dots - V \dots < 0$  donc  $V \dots$  .....  $V \dots$ .  
 La borne positive est .....

### IV. La pile à hydrogène :

Consulter l'animation <http://www.labotp.org/TP1S/1S-TPC11-PileCombustible.swf>

**Q1.** Quels sont les deux réactifs mis en jeu ?

**Q2.** Quelle est l'espèce chimique, produit de la réaction ?

**Q3.** Écrire la demi-équation de la réaction se produisant à l'anode en précisant s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction.

**Q4.** Même question pour la cathode.

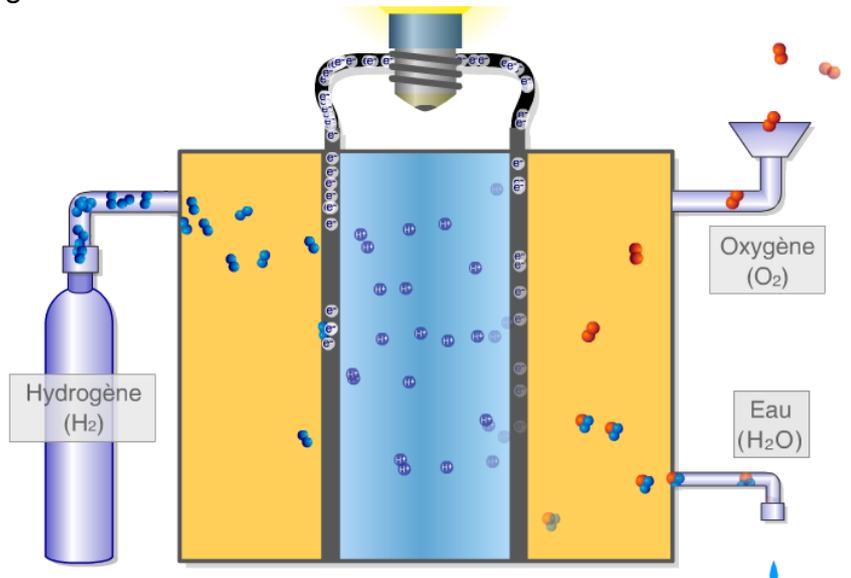
**Q5.** Écrire l'équation globale de fonctionnement de la pile :

**Q6.** Compléter les phrases :

Le dioxygène est un ..... car il..... des électrons et le dihydrogène est un ..... car il ..... des électrons

L'anode est le siège d'une .....

La cathode est le siège d'une .....



## V. S'entraîner à écrire des équations d'oxydo-réduction :

Voir <http://www.labotp.org/Oxydoreduction.html>

### ✓ Établir une demi-équation d'oxydoréduction :

1. Débuter l'écriture de la demi-équation :  $\text{Ox} + e^- \rightleftharpoons \text{Réd}$
2. Assurer, ou vérifier, la **conservation** des éléments chimiques autres que H et O.
3. Assurer la conservation de l'élément **O** avec des molécules d'eau  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ .
4. Assurer la conservation de l'élément **H** avec des ions hydrogène  $\text{H}^+_{(aq)}$ .
5. Assurer la **conservation de la charge électrique** en ajustant le nombre  $n$  d'électrons.

- Écrire la demi-équation de réduction mettant en jeu le couple **(1)**  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)} / \text{Cr}^{3+}_{(aq)}$

- Écrire la demi-équation d'oxydation mettant en jeu le couple **(6)**  $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} / \text{Cu}_{(s)}$

- Écrire l'équation d'oxydoréduction qui a lieu entre  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  et Cu.

- Écrire les demi-équations de réduction mettant en jeu les couples suivants :

**(2)**  $\text{IO}_3^-_{(aq)} / \text{I}_2_{(aq)}$

**(3)**  $\text{NO}_3^-_{(aq)} / \text{NO}_{(g)}$

**(4)**  $\text{MnO}_4^-_{(aq)} / \text{Mn}^{2+}_{(aq)}$

- Écrire les demi-équations d'oxydation mettant en jeu les couples suivants :

**(5)**  $\text{I}_2_{(aq)} / \text{I}^-_{(aq)}$

**(7)**  $\text{Fe}^{3+}_{(aq)} / \text{Fe}^{2+}_{(aq)}$

- Écrire les équations d'oxydo-réduction faisant intervenir les réactifs suivants :

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)}$  et  $\text{I}^-_{(aq)}$

$\text{NO}_3^-_{(aq)}$  et  $\text{Cu}_{(s)}$

$\text{MnO}_4^-_{(aq)}$  et  $\text{Fe}^{2+}_{(aq)}$

$\text{IO}_3^-_{(aq)}$  et  $\text{I}^-_{(aq)}$

<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratiquer une démarche expérimentale pour réaliser une pile et modéliser son fonctionnement. (TPC13)</li> </ul>	☺	⊗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relier la polarité de la pile aux réactions mises en jeu aux électrodes. (TPC13) à la borne + : consommation d'électrons réaction de réduction <math>Ox + n e^- = Réd</math> à la borne - : libération d'électrons réaction d'oxydation <math>Réd = Ox + n e^-</math></li> </ul>	☺	⊗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recueillir et exploiter des informations sur les piles ou les accumulateurs dans la perspective du défi énergétique (activité documentaire 4 page 331).</li> </ul>	☺	⊗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître l'oxydant et le réducteur dans un couple. (Exercices 5 et 6 p 338, 12 p 339) L'oxydant consomme des électrons. Le réducteur libère des électrons.</li> </ul>	☺	⊗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Écrire l'équation d'une réaction d'oxydo-réduction en utilisant les demi-équations redox. (Exercice 19 et 20 page 341) Voir <a href="http://www.labotp.org/Oxydoreduction.html">http://www.labotp.org/Oxydoreduction.html</a></li> </ul>	☺	⊗

## Méthode pour écrire une équation d'oxydoréduction

1/2 équations	<p>① Écrire réduction <math>Ox_1 + e^- = Red_1</math> en laissant de la place OU oxydation <math>Red_2 = Ox_2 + e^-</math></p>
	<p>② Respecter la conservation de la matière pour les éléments autres que H et O</p>
	<p>③ Conservation de la matière pour l'élément <b>O</b> : rajouter des molécules d'eau <b>H<sub>2</sub>O</b></p>
	<p>④ Conservation de la matière pour l'élément <b>H</b> : rajouter des protons <b>H<sup>+</sup></b></p>
	<p>⑤ Respecter la conservation de la charge électrique : en ajustant le nombre d'électrons</p>
Équation globale	<p>Multiplier les ½ équations par des coefficients, afin qu'autant d'électrons soient produits et consommés.</p>
	<p>Ajouter membre à membre les deux demi-équations</p>
	<p>Simplifier éventuellement les formules apparaissant dans les deux membres de l'équation (souvent pour H<sup>+</sup> et H<sub>2</sub>O).</p>