

Chapitre 2 Piles et Accumulateurs

I. Définition

- Dans la pile il y a une réaction chimique qui produit de l'électricité. Cette réaction n'est pas réversible. La pile est déchargée quand un des réactifs est totalement consommé. La pile est un transformateur électrochimique.
- Les accumulateurs :
 - Décharge : réaction spontanée qui fournit de l'électricité.
 - Charge : on provoque la réaction inverse en apportant du courant électrique.

II. Caractéristiques des piles et / ou accumulateurs

Capacité ou quantité d'électricité Q en Ah ou en Coulomb C (As)

$$W = Q \times U \quad (1)$$

W : Énergie (Wh)
 Q : Capacité ou quantité d'électricité ($A.h$)
 U : Tension en Volts (V)

$$Q = I \times \Delta t \quad (2)$$

Q : Capacité ou quantité d'électricité ($A.h$)
 I : Intensité (A)
 Δt : Durée (H)

Remarque :

Dans le cas des accumulateurs, les intensité de charges et de décharges sont souvent exprimées en multiple de la capacité C .

Exemple :

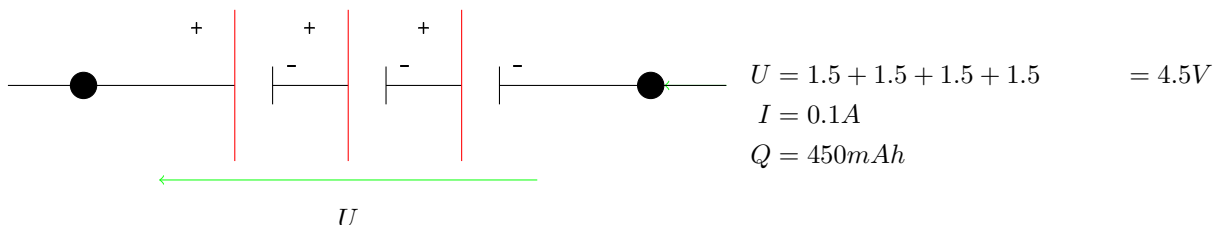
Batterie $60Ah$ chargée à $2C \Rightarrow I = 2 \times 60 = 120A$

Batterie $12Ah$ déchargée à $0.2C \Rightarrow I = 12 \times 0.2 = 2.4A$

III. Association en série et en dérivation

On dispose de 3 éléments (pour chaque éléments ; $U = 1.5V$; $I = 0.1A$; $Q = 450mAh$)

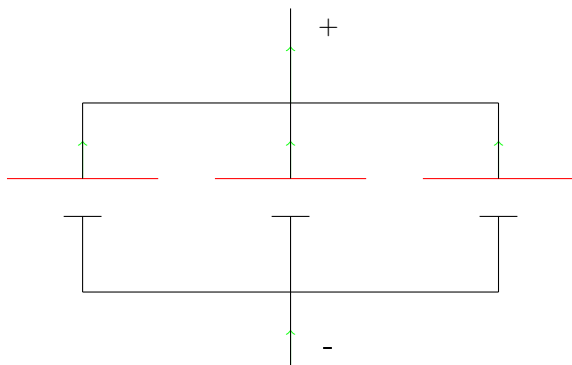
1. Association en série



Association en série :

- Les tensions s'additionnent.
- L'intensité et celle délivrée par l'élément le moins performant.
- La capacité de l'ensemble est celle d'un seul élément.

2. Association en dérivation ou en parallèle



$$U = 1.5$$

$$I = 0.1 + 0.1 + 0.1 = 0.3A$$

$$Q = 450 + 450 + 450 = 1350mAh$$

Association en dérivation :

- La tension est celle d'un seul élément.
- Les intensités s'additionnent.
- Les capacité s'additionnent.

IV. Principe de fonctionnement : l'oxydo-réduction

1. Réaction d'oxydo réduction

a. Définitions :

Oxydation : perte d'électrons ; elle à lieu à l'anode

Réduction : gain d'électrons ; elle à lieu à la cathode

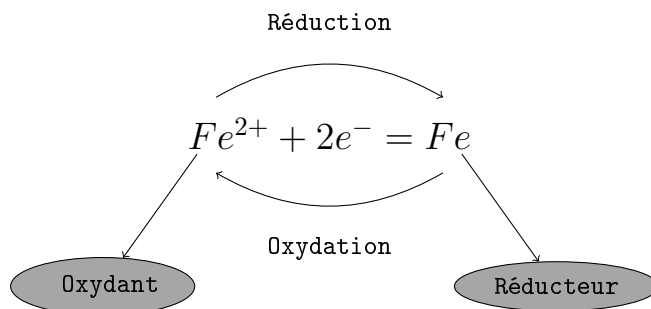
L'oxydant gagne des électrons (il est réduit)

Le réducteur perd des électrons (il est oxydé)

b. Couples oxydant / réducteur

Exemple : Fe^{2+}/Fe

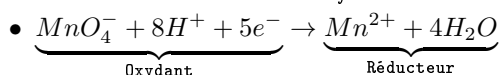
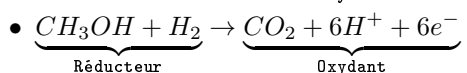
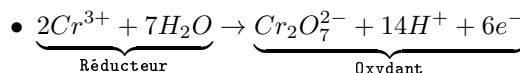
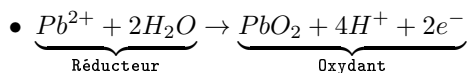
Demi-équation électronique
associée :



Application : Demi-équation des couples :

- $H^+/H_2 : 2H^+ + 2e^- = H_2$
- $Al^{3+}/Al : Al^{3+} + 3e^- = Al$
- $I_2/I^- : I_2 + 2e^- = 2I^-$

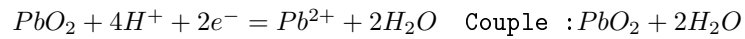
Équilibrer les demis-équations électroniques suivantes, dire s'il s'agit d'oxydation ou de réduction et donner le couple Ox/Red associé



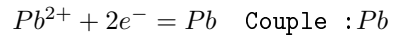
2. Polarité et couple oxydant / réducteur

Cas d'une batterie au plomb.

Borne positive \oplus :



Borne négative \ominus :



Lors de la décharge de la batterie, les électrons circulent du - au + dans le circuit.

À la borne +, les électrons *arrivent*, ils sont *gagnés* par *l'oxydant*, ici PbO_2 . La réaction correspondante est une réaction *de réduction*.

La borne + est alors *la cathode*.

À la borne -, les électrons partent, ils ont donc *perdus* par *le réducteur*, ici Pb . La réaction correspondante est une réaction *d'oxydation*.

La borne - est alors *l'anode*.