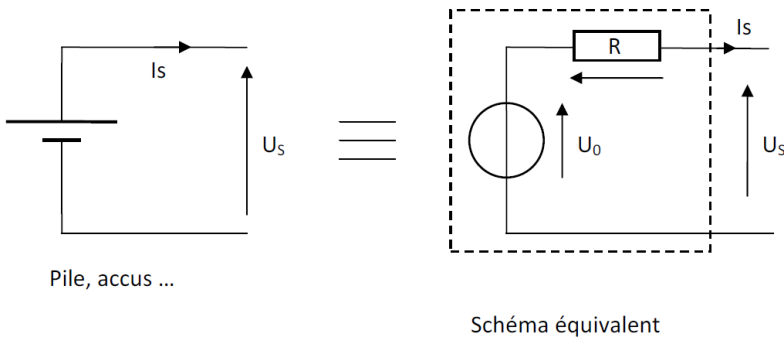


# ACCUMULATEUR (document ressource)

## 1. Schéma équivalent d'une source de tension

Tous les générateurs de tension peuvent admettre un schéma équivalent constitué d'une source de tension idéale en série avec une résistance.



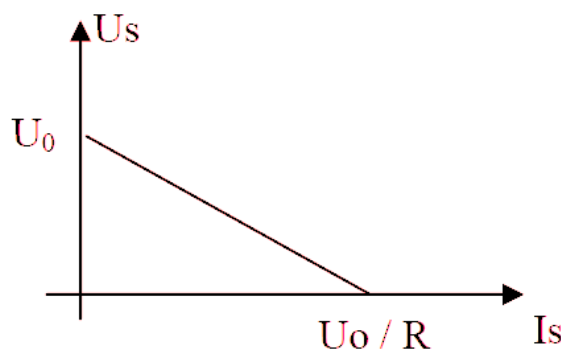
$U_0$  est appelée tension à vide. Elle est définie lorsque la source ne débite pas de courant ( $I_s = 0A$ ).

$R$  est la résistance interne de la source. Une source de tension idéale présente une résistance interne nulle. Le courant de sortie n'est donc pas limité, la tension de sortie reste donc constante quelle que soit la valeur du courant de sortie.

D'après la loi des mailles :

$$U_s = U_0 - R \cdot I_s$$

Si  $I_s = 0A$  alors  $U_s = U_0$   
(tension à vide)



Lorsque  $U_s = 0V$ ,  
 $I_s = U_0 / R$  est le courant maximal

Il est vu en court-circuitant la source

## 2. Les types d'accumulateurs

Les termes "batterie" ou "accumulateur" désignent des "petits réservoirs" qui peuvent emmagasiner de l'énergie sous forme chimique pour la restituer ultérieurement. C'est un mélange appelé "électrolyte" qui permet d'accumuler ou de restituer cette énergie.

Les électrolytes les plus utilisés actuellement sont :

- pour les batteries au plomb : Mélange Plomb/Acide ;
- pour les accus au nickel qui sont aujourd'hui les plus répandus : Ni-Mh : nickel-métal hydrure et Ni-Cd Nickel-cadmium ;
- Pour une génération plus légère et plus performante : lithium-ion et lithium polymère.

On lui donne le nom de batterie quand l'accumulateur est composé de plusieurs éléments

Le terme accumulateur est plus général et sert aussi bien pour un élément ou pour une batterie.

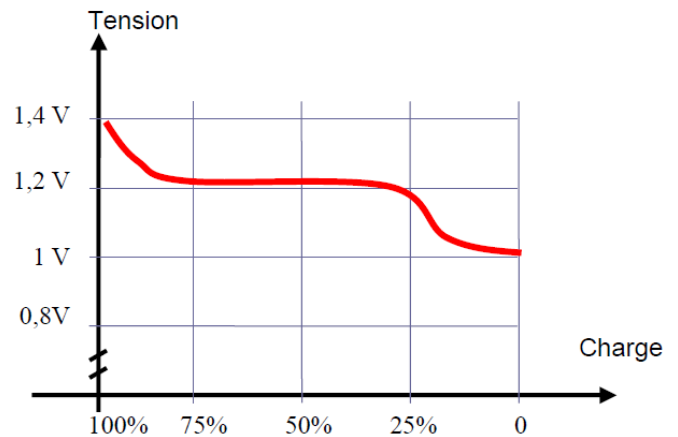
### 3. Les caractéristiques d'un élément d'accumulateur

- La technologie : C'est la nature de l'électrolyte contenu dans l'accu.

- La capacité de l'élément ou Capacité nominale ( $Q=I.T$ ) : C'est la quantité d'électricité qu'il est capable de restituer lorsqu'il est chargé. Cette capacité est exprimée en Ampères Heure (symbole : Ah).

- La tension de l'élément ( $U$ ) : C'est la différence de potentiel entre les deux pôles + et -. Pour un accu au nickel elle évolue de 1,35 V (environ) lorsque l'élément est complètement chargé, à 1 Volt environ lorsque l'élément est complètement déchargé.

- L'énergie stockée ( $E$ ) : Energie ( $E$ ) en Wh (ou en joule) :



| $E = P . t$    | $E = Q.U$           | $1W.s = 1J$ |
|----------------|---------------------|-------------|
| Avec           | Avec                |             |
| - $P=U.I$ en W | - $Q$ en A.h (=I.t) |             |
| - $t$ en h     | - $t$ en h          |             |

- Le volume physique de l'élément : Proportionnel à la capacité pour une technologie donnée. Les éléments sont généralement cylindriques. Pour des raisons de compatibilité il existe des tailles ou formats standard correspondant pour certaines aux formats des piles R03, R6, R14 & R20.

### 4. La charge d'un accumulateur

Charger un élément, c'est faire passer entre ses bornes un courant électrique continu (permanent). C'est ce courant qui modifie la structure interne de la chimie contenue dans l'élément de façon à ce que celle-ci stocke de l'énergie. On applique normalement pour cela un courant égale à 1/10 ème de la capacité de l'élément.

Charger un élément, c'est faire passer entre ses bornes un courant électrique continu (permanent). On applique normalement pour cela un courant égale à 1/10 ème de la capacité de l'élément. En théorie il faudrait appliquer ce courant pendant  $2Ah / 0,2A = 10$  h. Mais la réaction chimique de la charge a des pertes et le rendement est proche de 70%. Un courant au 1/10ème doit donc être maintenu pendant au moins 14 h pour charger un élément. Si la charge n'est pas arrêtée, le courant injecté n'est plus stocké et l'élément commence à s'échauffer.

