

# ACCUMULATEUR

## I- Généralité :

**Appareil** capable d'accumuler de l'**énergie** et de la restituer, avec un rendement constant et souvent plus élevé, si certaines conditions sont remplies.

Généralement les accumulateurs prennent leur nom du type d'énergie accumulée (par exemple : accumulateurs électriques, hydrauliques, thermiques) ou de leur mode de fonctionnement (par exemple : accumulateurs hydropneumatiques) ou bien encore du fluide que fournit l'énergie accumulée (par exemple accumulateur de vapeur) ; les accumulateurs d'énergie mécanique sont représentés par les ressorts, par les volants, etc.

Les plus importants par rapport à l'étendu du champ sont les accumulateurs électriques et hydrauliques.

## II- Accumulateur électrique :

C'est modèle particulier de **pile** dans lequel il est possible d'invertir le processus **électrolytique** qui s'est déroulé pendant la **décharge**.

Cette **inversion**, qu'on obtient en fournissant à l'accumulateur le courant électrique continu, prend le nom de **charge** et détermine une réaction chimique réversible : pendant la charge, l'énergie électrique est accumulée sous la forme d'énergie chimique, alors que, pendant la décharge, l'énergie chimique accumulée est débitée sous la forme de courant électrique.

Les accumulateurs électriques sont essentiellement composés par deux **électrodes** (ou **plaques**) métalliques, l'une **négative** et l'autre **positive**, séparées par des éléments séparateurs et plongées dans un liquide conducteur (**électrolyte**), le tout est contenu dans un bac bien isolé (cuve).

Les accumulateurs peuvent être reliés en série et constituent alors une **batterie**. Selon l'usage particulier auquel ils sont destinés et la tension requise, les accumulateurs électriques peuvent avoir

les formes et les dimensions les plus variées ; généralement, le classement des différents types est effectué en tenant compte du matériau avec lequel on a fabriqué les électrodes (par exemple **accumulateurs au plomb**, au **nickel**, au **cadmium**).

L'utilisation de base des accumulateurs électriques est celle de source d'énergie transportable ou de réserve dans les champs d'application les plus variés : pour l'alimentation de moteurs électriques assurant la traction des véhicules (par exemple : chariot porte-bagages dans les gares de chemin de fer) pour l'alimentation courante des installations électriques mobiles (par exemple le circuit d'allumage des moteurs des voitures, l'éclairage des wagons de chemin de fer) ou en cas d'urgence dans les installations fixes (par exemple : les centrales électriques ou un central téléphonique).

Pour la réalisation d'un accumulateur électrique, on peut utiliser n'importe quelle réaction d'**oxydo-réaction**.

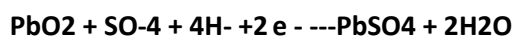
Les modèles les plus répandus sont les **accumulateurs au plomb**, **accumulateurs Edison** et **accumulateurs Jungner**.

Les accumulateurs au plomb sont les plus utilisés ; les réactions qui se produisent dans la cuve pendant la décharge sont, sont :

a) à la cathode :



b) à l'anode :



La réaction totale est donc:



Pendant le processus de charge, les réactions aux électrodes sont inversées, et donc elles ramènent la cuve aux conditions de départ.

Plusieurs cuves simples peuvent être reliées en parallèle pour obtenir des accumulateurs ayant une plus grande capacité, ou bien en série pour disposer d'une tension plus forte.

Dans les applications électriques, l'accumulateur au plomb, pendant la charge, a une **f.é.m. (E)** de **2,1 V** (pouvant être mesurer en circuit ouvert) qui dépend de la température et de la densité de l'électrolyte).

La **tension** aux bornes (**V**), en circuit fermé, dépend de l'**intensité** du courant (**I**) qui traverse l'accumulateur et de la **résistance** interne **r** et sa valeur est : a) pendant la décharge  $V = E - rI$  ; b) pendant la charge  $V = E + rI$ . Cette tension varie environ entre **2** et **1,7 V** dans le cas a) et entre **2,1** et **2,8 V** dans le cas b).

La capacité d'un accumulateur, exprimée en **ampères-heure (Ah)**, est donnée par la charge électrique qui peut être débitée pendant la décharge.

Notons que la réaction n'est pas linéaire, elle dépend de la température et de la densité de l'électrolyte.

Pendant la décharge, la tension ne doit pas être inférieure à un seuil limite, qui d'habitude est d'environ **1,7V**, sous peine de détériorer l'accumulateur.

### III- Accumulateur hydraulique :

Appareil qui, par l'accumulation du liquide sous pression, permet de maintenir pratiquement constante la **pression**, malgré les variations du **débit**, dans un système hydraulique.

Les accumulateurs hydrauliques sont constitués essentiellement de deux éléments, un **cylindre** et un **piston**, dont l'un est mobile et l'autre fixe et relié au système hydraulique (**accumulateurs hydrauliques à cylindre fixe ou à piston fixe**).

L'élément mobile de l'accumulateur hydraulique doit avoir un poids total qui dépend de la surface libre du piston et de la pression nécessaire.

A la sortie des pompes, l'eau sous pression est envoyée dans le cylindre et par ce dernier elle est répartie dans les conduits qui le relient aux différents centres d'utilisation.

Quand la portée des pompes est supérieure à celle nécessaire aux pompes qui travaillent, l'augmentation de la pression provoque le soulèvement de la partie mobile de l'accumulateur hydraulique et la quantité d'eau en excès s'accumule dans le cylindre pour être ensuite restituée, à une pression pratiquement constante, quand la portée des pompes l'exige.

Des **dispositifs** automatiques spéciaux prévoient l'arrêt des pompes quand la partie mobile est parvenue à l'extrémité supérieure maximale.