

BATTERIES

Tension (en volt V) :

Lorsqu'un accumulateur est pleinement chargé sa tension est supérieure d'environ 20 % à sa tension de travail. Pour charger un accumulateur, une tension supérieure à la tension du système est nécessaire. Cette tension est appelée tension de charge.

La tension de charge d'un accumulateur de 12 volts est égale à 14,4 V.

Capacité (en ampères heures Ah) :

Une capacité C100 égale à 100 Ah fournit à 25 °C pendant 100 h au moins un courant de 1 A jusqu'au seuil d'arrêt de 1,75 V par élément pour les batteries au plomb soit 10,5 V.

Si on multiplie la tension par la capacité, on obtient la quantité d'électricité emmagasinée en kWh.

Exemple : Une batterie de 12 V – 100 Ah, chargée à bloc, contient théoriquement $10 \times 100 = 1\,200$ Wh, soit 1,2 kWh.

On ne peut utiliser qu'une partie de cette énergie car la décharge ne doit pas dépasser 10 – 15 % de la capacité. Sinon on risque une sulfatation des plaques et donc une dégradation rapide de la performance de la batterie.

La capacité nominale augmente avec la température de 0,7%/°C dans la plage de température autorisée. Elle baisse avec le vieillissement et avec le nombre de cycles.

Pour augmenter la capacité, on peut brancher plusieurs batteries en parallèle.

Auto-décharge :

Même sans décharge, les accumulateurs perdent de l'énergie. Ce processus, appelé "autodécharge", doit être égal pour les accumulateurs solaires à environ 3% par mois.

L'auto-décharge augmente avec l'âge et avec la température.

Une diode anti-retour évite que la batterie ne se décharge dans le module pendant la nuit.

Profondeur de décharge

La vitesse de la décharge est également importante : le courant de décharge ne doit pas dépasser le dixième de la capacité. Pour une capacité de 100 Ah, c'est un courant de 10 A, donc une consommation de $10 \times 10 = 100$ W. Si on « tire » des courants plus forts, la capacité réelle est inférieure.

Grandeurs caractéristiques :

Suivant la technologie utilisée on aura des tensions plus ou moins grandes.

- Sa **densité d'énergie massique** (ou **volumique**), en watt-heure par kilogramme, Wh/kg (ou en watt-heure par litre, Wh/l), correspond à la quantité d'énergie stockée par unité de **masse** (ou de **volume**) d'accumulateur.
- Sa **densité de puissance massique**, en watt par kilogramme (W/kg), représente la **puissance** (énergie électrique fournie par unité de temps) que peut délivrer l'unité de masse d'accumulateur.
- Sa **cyclabilité**, exprimée en nombre de cycles, caractérise la **durée de vie** de l'accumulateur, c'est-à-dire le nombre de fois où il peut restituer le même niveau d'énergie après chaque nouvelle recharge

Type	Énergie massique en Wh/kg	Tension d'un élément	Durée de vie nombre de recharges	Temps de charge	Auto décharge par mois
Plomb	30-50	2 V	200 à 300	8 – 16 h	5 %
Ni-Cd	48-80	1,25 V	1 500	1 h	20 %
Ni-Mh	60-120	1,25 V	300-500	2-4 h	30 %
Li-ion	110-160	3,7 V	500-1 000	2-4 h	10 %
Li-Po	100-130	3,7 V	300-500	2-4 h	10 %

Caractéristiques souhaitées d'une batterie "solaire":

- durée de vie très longue (plusieurs années)
- résistant à des cycles de vie nombreux et irréguliers
- rendement élevé
- auto-décharge très faible
- pas de maintenance nécessaire

Batterie lithium

possède de nombreux avantages comparativement aux batteries plombs:

- La batterie est plus compacte
- Poids très faible, réduit de moitié par rapport à une batterie au plomb.
- Recharge très rapide (possible en 1 Heure max)
- Pas de dégagements gazeux, résistantes aux chocs.
- Auto-décharge faible 10 % par an max.(contrairement à une batterie normale acide plomb qui se décharge très vite si on ne l'utilise pas un certain temps).
- La capacité de la batterie ne dépend pas du courant de décharge (puissance consommée). Elle reste à 100 % de sa capacité initiale.
- Sans entretien, pas de maintenance.
- Durée de vie 10 fois plus longue qu'une batterie plomb (3000 cycles)
- Résiste aux températures extrêmes.