

Caractéristiques d'une batterie LiPo

Mise à jour le 20/03/2012

Commercialisée pour la première fois par Sony en 1991, la batterie lithium-ion occupe aujourd'hui une place prédominante sur le marché de l'électronique portable. Ses principaux avantages sont une densité d'énergie élevée (densité massique deux à cinq fois plus que le Ni-MH par exemple) ainsi que l'absence d'effet mémoire. La batterie LiPo est une batterie Li-ion où l'électrolyte est un polymère gélifié.

Caractéristiques électriques des batteries LiPo

La **tension nominale** d'un élément LiPo est de 3.7 V. (C'est la tension à vide d'un élément chargé à 50%).

La **capacité** : elle s'exprime en Ah (Ampère x heure et non pas Ampère / heure). Une batterie de 2000 mAh soit 2 Ah a la capacité de débiter 2 A pendant 1 h ou 20 A pendant 0,1 h (6 mn).

L'**agencement d'un pack** : pour obtenir une tension plus élevée, on met plusieurs batteries élémentaires en série. Un pack 3S possède 3 éléments en série (le + d'une batterie est relié au - de la suivante), sa tension nominale sera de 3 x 3.7 V soit 11.1 V (à vide).

Pour augmenter la capacité d'un élément, on peut en mettre 2 en parallèle soit 2P en abrégé (les + des deux batteries sont reliés ensemble, idem pour les -). Tenant compte de l'augmentation de capacité des éléments, ceci n'est plus très utilisé pour les applications courantes.

Le **facteur de décharge** : une batterie 2000 mAh de 20 C a une intensité maximale de décharge de 20 fois sa capacité soit 20 x 2 A = 40 A (et non pas Ah 😊).

Les fabricants ont toujours tendance à gonfler ces chiffres, aussi il vaut mieux prendre un peu de marge pour prolonger sa durée de vie... et puis n'oubliez pas, décharger une batterie à 20 C, ça fait 1/20 h soit 3 mn d'autonomie 😊.

Résistance interne : c'est la résistance équivalente mise en série avec une batterie théorique. Rarement indiquée par les fabricants, c'est vraiment dommage. Elle influence la capacité de décharge d'une batterie.

Tension minimale de décharge : les batteries LiPo ne doivent jamais être déchargées en-dessous de 2,5 V par élément. La valeur recommandée si vous voulez faire durer vos batteries est de 3.3 V par élément et personnellement je m'arrête à 3.6V.

La **charge** des batteries LiPo commence à courant de charge constant ($I = 1C^*$) et lorsque la tension atteint 4.2 V elle se termine à tension constante, le courant de charge décroissant pour arrêter la charge à $I = 0,1C$.

* Les batteries de 3ème génération peuvent se charger à 5C, encore faut-il le chargeur qui en est capable.

Tension de charge maximale : les batteries LiPo **ne doivent jamais être chargées au-dessus de 4.2 V** par élément. **Attention, danger d'incendie !** C'est pourquoi il est **impératif d'utiliser un "égaliseur"** dans le circuit de charge. En effet, après utilisation, les tensions aux bornes de chaque éléments peuvent être différentes, et si vous chargez un pack d'éléments en série un des éléments peut se trouver en surtension.

Tension de stockage recommandée : si vous voulez prolonger la durée de vie de vos chères LiPo, il vaut mieux les stocker au froid et seulement à 3.7 V par cellule. Contrairement aux NiMh l'autodécharge des batteries LiPo est faible. Mais les batteries LiPo vieillissent à ne rien faire...

Caractéristiques physiques des batteries LiPo

Les batteries LiPo sont réalisées sous forme de parallélépipèdes.

Ainsi une batterie 1000 mAh 3S 25C aura pour dimensions en mm : 68 (L) x 38 (l) x 17 (h) et une masse d'environ 90 g.

En première approximation, pour une capacité de décharge donnée (25C) et un nombre d'éléments du pack donnés (3S), le volume est proportionnel à la capacité.

Avantages et inconvénients des batteries LiPo

Avantages :

- Rapport énergie/masse
- Forte intensité de décharge
- Faible autodécharge
- Pas d'effet mémoire.

Inconvénients

- Durée de vie limitée à quelques dizaines de cycles (50 à 100). Là encore les LiPo de 3ème génération ont une durée de vie beaucoup plus longue.
- S'use même si non utilisée
- **Nécessite un chargeur spécifique avec équilibrage.**

Nouvelles technologies :

De nouvelles batteries lithium sont disponibles pour nos applications :

- Lithium-phosphate (LiFePO_4) :

la tension nominale est d'environ 3.3 V et le rapport énergie masse est moins favorable que sur les LiPo mais la durée de vie est supérieure et l'utilisation plus sûre. Nécessitent un chargeur avec mode LiFe. Produits A123 et Maximus-Racing.

Cette techno est en perte de vitesse, car les nouveaux développements (pour l'automobile) sont plutôt axés sur les LiPo avec d'autres combinaisons de métaux.

- LiPo 3G :

Les caractéristiques restent similaires aux LiPo classiques avec un courant de charge qui peut aller à 5C (sauf que sur une 4000 mAh ça ferait 20 A 😊)... La durée de vie est annoncée supérieure, à vérifier. Produits Hyperion, Dualsky... Je commence à remplacer mon parc par des LiPo 3G, elles sont d'excellente qualité, j'attends de voir pour la durée de vie...