



# LES ACCUS EN MODELISME



## Généralité

C : Capacité en mAh (Mili Ampère Heure) Ce que peut débiter la batterie en 1 heure  
S : Se dit du nombre d'éléments d'un pack de batterie.

## Ni-MH & Ni-Cd Nickel-Métal Hydride (symbole Ni-MH)

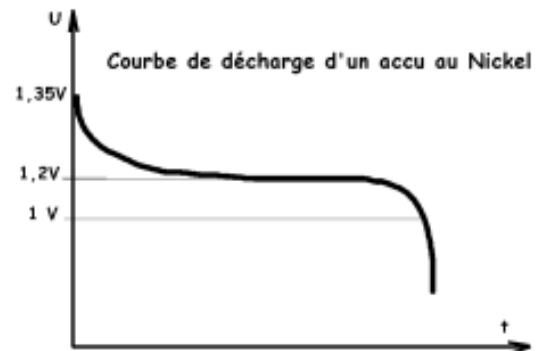


Le Ni-MH est aujourd'hui une technologie ayant un très bon rapport qualité prix longévité. Le Ni-MH ne supporte pas la surcharge, ce qui oblige à utiliser des chargeur automatiques ou d'être très rigoureux sur le temps de charge.

### Tension :

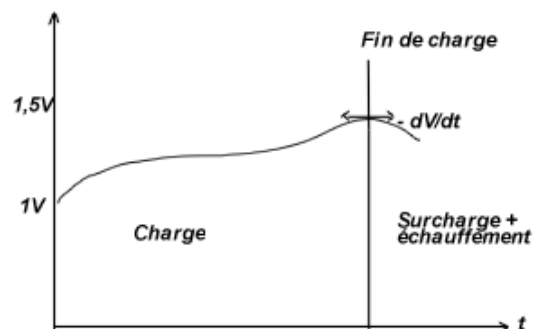
Eléments	Tension nominale	Tension fin de charge	Tension fin de décharge
Ni-MH	1,2 v	1,35 v	1 v

En fait cette tension évolue de 1,35 V (environ) lorsque l'élément est complètement chargé, à 1 Volt environ lorsque l'élément est complètement déchargé. 0,8V étant l'extrême limite (Courbe ci-contre)



## La Charge

On sait que la tension d'un accu est de 1,2 Volts. En fait au cours de la charge cette tension évolue légèrement. Lorsque l'élément est vide présente une tension d'environ 1 Volt. Lorsque l'élément est à la fin de la charge il présente une tension d'environ 1,45 Volts. Si à ce moment on n'arrête pas la charge, le courant qui continue de traverser l'élément n'est plus transformé en énergie stockée. Il se dissipe alors en chaleur et l'élément commence à s'échauffer. On constate alors une légère baisse de la tension de l'accu. C'est cet instant qui correspond à la fin de la charge que l'on nomme Delta Peak ou  $-dV/dt$  (qui se traduit mathématiquement par le changement de pente de la courbe de charge).



### Charge Ni-MH Normale :

La charge dite « Normale » est préconisée par tous les fabricants et garantie la plus grande longévité des accus.

Tension : C/10 (1/10<sup>em</sup> de la capacité)

Rendement : Environ 0,7

*Exemple de charge pour un accus de 1800 mAh : 180 mAh pendant 14:00 heures  
 $1800 / 10 = 180 \text{ mAh} \times (10 / 0,7) = 14 \text{ heures}$*

### Charge Ni-MH Accélééré :

La charge dite « Accélééré » est assez rapide mais de moins bonne qualité qu'une charge normale. L'accus ne prend pas 100% de sa capacité qu'il aurait prit avec une charge normale. Une surcharge peut altérer les éléments et provoquer une usure prématuré.

Tension : C/5 (1/5 em de la capacité)

Rendement : Environ 0,8

*Exemple de charge pour un accus de 1800 mAh : 360 mAh pendant 06:15 heures (6 heures et 15 minutes)  
 $1800 / 5 = 360 \text{ mAh} \times (5 / 0,8) = 6,25 \text{ heures}$*

### Charge Ni-MH Rapide :

La charge dite « Rapide » interdit toute surcharge sous peine de destruction des accus. ATTENTION tous les accus ne supportent pas ce type de recharge notamment les accus d'entré de gamme. L'accus ne prend pas 100% de sa capacité qu'il aurait prit avec une charge normale.

Tension : 1C (1 X la capacité)

Rendement : Environ 0,95

*Exemple de charge pour un accus de 1800 mAh : 1800 mAh pendant 01:12 heure (1 heure et 12 minutes)  
 $1800 / 1 = 1800 \text{ mAh} \times (1 / 0,95) = 1,05 \text{ heures}$*

### Charge Ni-MH Ultra Rapide :

La charge dite « Ultra Rapide » interdit absolument toute surcharge sous peine de destruction des accus. ATTENTION seule les meilleurs accus supportent ce type de recharge. Les accus doivent absolument être refroidit pendant le cycle de recharge. Ce type de recharge va diminuer de façon très significative l'espérance de vie de vos accus.

Tension : de 2C a 4C (2 à 4 X la capacité)

Rendement : Environ 0,98

*Pas d'exemple à vous proposer, car complètement ridicule de charger de cette manière vos accus Ni-MH !*

## LITHIUM Li-Po & Li-ion & Li-Fe



**Attention :** les accumulateurs au Lithium sont des éléments très sensibles qui demandent des précautions particulière d'utilisation.

Apparu dans les années 80, les premiers éléments rechargeables au Lithium n'ont été commercialisés qu'en 1991 à cause de l'instabilité du Lithium métallique. Ce problème a été résolu en utilisant des **ions de Lithium (Li-ion)** lors de la fabrication. Ce type d'accus s'use même si on ne l'utilise pas et sa durée de vie est de 2 à 3 ans.

**Le Lithium Polymère (Li-Po).** Est une variante des accus au Lithium apparue en 1999 ou l'électrolyte est un polymère gélifié.

**Le Lithium-Phosphate (Li-Fe)** Est une nouvelle génération de durée de vie plus longue, non dangereuse, non inflammable, ne pouvant pas exploser, sans risque de surcharge. Charge complète obtenue rapidement, puissante et offrant un nombre de recharge plus élevée que pour les Li-Po et Li-ion (environ 1000 cycles contre 90 à 130 cycles pour les Li-Po)

### Décryptage des spécifications d'un accus Li-Po : 1800mAh / 7,4v / 2S / 22C

Capacité de l'accus de **1800 mAh** (Mili Ampère pendant 1 heure)

**7,4 volts**; 2 éléments. (donc  $2 \times 3,7 = 7,4$  v)

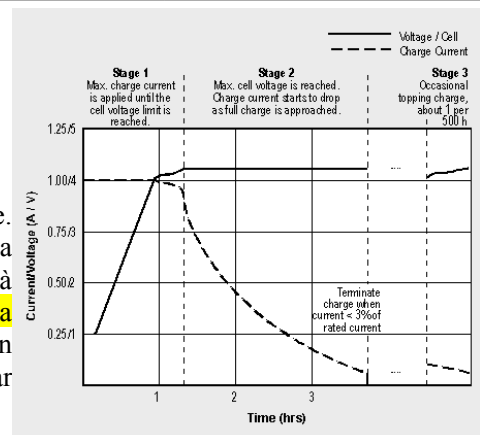
Décharge maximum de **22C** soit :  $22 \times 1800 = \sim 40$  A en pointe (pendant environ 00:02:50 minutes)

### Récapitulatif :

Éléments	Li-ion	Li-Po	Li-Fe
1	3,6 v	3,7 v	3,3 v
2	7,2 v	7,4 v	6,6 v
3	10,8 v	11,1 v	9,9 v
4	14,4 v	14,8 v	13,2 v
5	18,0 v	18,5 v	16,5 v
6	21,6 v	22,2 v	19,8 v

### La Charge

Les accus au Lithium ne supportent ABSOLUMENT PAS la surcharge. Si on surcharge un accus au Lithium il produit de l'hydrogène. Il y a donc une surpression et un échauffement qui peut aller jusqu'à l'explosion des éléments. **Si vous détectez une élévation de la température, c'est anormal : Arrêtez tout** Les chargeurs déroulent un programme spécifique pour la charge des accus qui ne peut être fait par un chargeur non spécifique !



## Quand recharger un LIPO ?

Avec les Li-Po c'est très simple puisque la tension est liée à la charge de l'élément.

Tension par élément	3,00v	3,30v	3,60v	3,70v	3,75v	3,79v	3,83v	3,87v	3,92v	3,97v	4,10v	4,20v
% de charge	0 %	5 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %

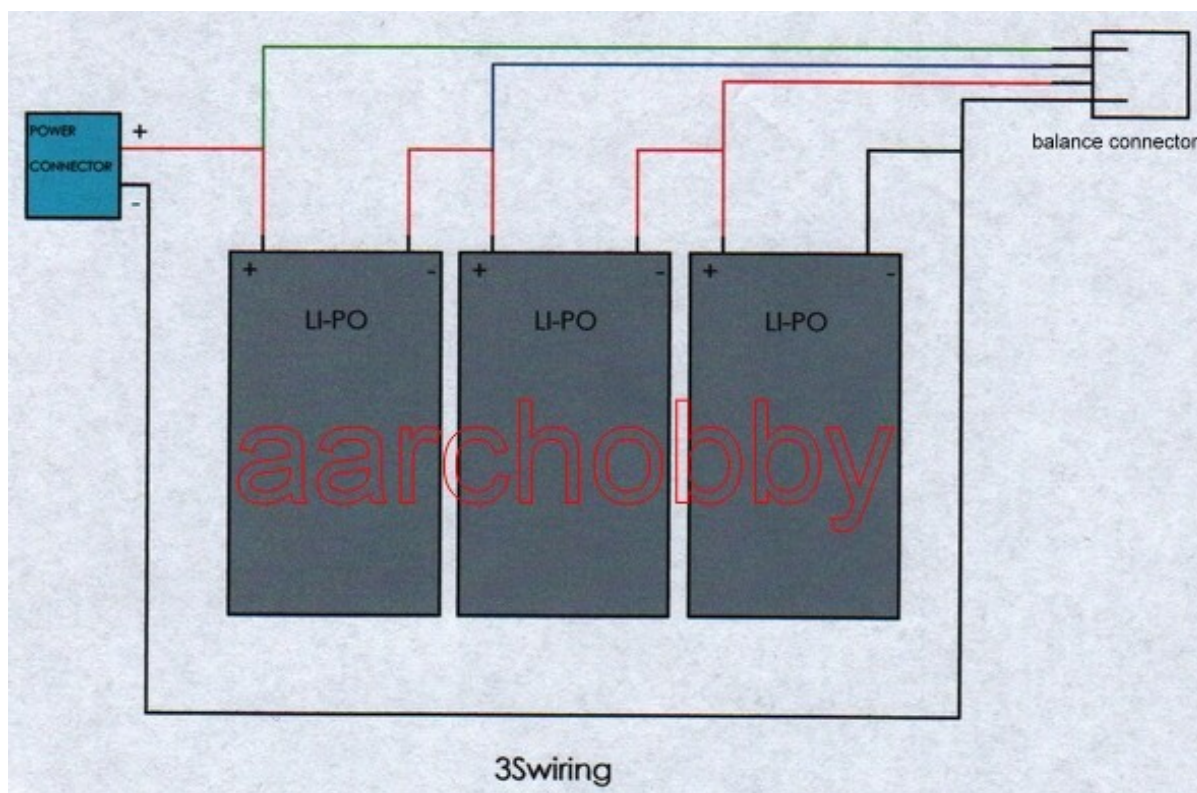
## Charge Li-Po Normale :

La charge dite « Normale » dur environ 1 à 3 heures Vous devez Absolument utiliser un chargeur adapté à ce type d'accus et toujours utiliser un équilibreur (balancer) pour charger équitablement l'ensemble des éléments constituant le pack d'accus pour ne pas risquer de le détruire. (110 à 130 cycle sur 2 à 3 ans pour un Li-Po)

Tension : de C/2 (½ de la capacité) à 1C (1 X la capacité)

**JAMAIS au dessus de 1C** .Le temps de chargement dur environ 1 à 3 heures suivant le taux de décharge.

## Branchement d'un équilibreur :



Dans cet exemple pour un accus 3S, on voit le chargeur à gauche et l'équilibreur à droite, dans la pratique, le chargeur fait souvent office d'équilibreur mais le branchement est identique !

Type d'éléments	Tension nominale	Tension fin de charge	Tension fin de décharge
Li-ion (par élément)	3,6 v	4,1 v	3,3 v
Li-Po (par élément)	3,7 v	4,2 v	3,1 v
Li-Fe (par élément)	3,3 v	3,7 v	2,5 v

## La décharge :

Les accus Lithium ne supportent ABSOLUMENT PAS une décharge excessive en dessous de leur voltage fin de décharge sous peine de détériorer de façon permanente et irrémédiable les éléments constituant l'accus.