

Janvier 2011

Pile électrique sèche/accumulateur (accu) rechargeable



[Pile électrique sèche et accumulateur \(accu\) rechargeable](#)

[Performances accumulateurs LIPO, LION, NICD, NIMH](#)

[Quelle puissance peut fournir un accumulateur](#)

[Chargeur dont vous avez besoin](#)

[Taux de décharge/charge](#)

[Durée utilisation LIPO](#)

Pile électrique sèche/accumulateur (accu) rechargeable

On les retrouve dans les appareils photos, les modèles téléguidés, les jouets, les outils et dans beaucoup d'appareils électroniques transportables. On les repère dans la plupart des magasins dans des formes différentes, des voltages distincts et des capacités (milliampères-heure [Mah] qui diffèrent beaucoup.

Depuis quelques années, le monde des piles électriques est en constante évolution. Leur capacité, leur taille et leur poids ont été modifiés de manière importante dans le but d'obtenir une plus grande quantité en courant et une durée d'exploitation plus fiable et plus longue que celles des années précédentes.

Il existe deux catégories de pile électrique : la pile électrique qui ne se charge pas c'est-à-dire qu'elle est jetée après usage, et la batterie rechargeable (accumulateur ou accu) que l'on peut charger après usage. Chaque catégorie possède deux bornes de contact, tout comme la pile électrique liquide : un contact positif (signe +) et un contact négatif (signe —). Lors de l'installation, on doit absolument respecter ces polarités.

Il est très important, à l'achat, de vérifier le voltage exigé et le nombre de milliampères-heure recommandé pour faire actionner votre appareil. Des milliampères-heure de 600, 800, 1200 et 2000 donnent une indication sur l'intensité maximale (RÉSERVE) que la pile électrique ou l'accu possède. Plus les milliampères ou les ampères sont élevés, plus la pile électrique ou l'accu est performant. À l'achat d'une nouvelle pile électrique ou un accu, on doit respecter le voltage. On peut se procurer une batterie possédant une intensité plus haute à la condition qu'elle se loge dans le compartiment de votre appareil.

Une pile électrique ou un accumulateur se compose de cellules formant une uniformité de puissance pour fournir l'énergie nécessaire au bon fonctionnement de l'électronique. La tension dépend du nombre et du type de cellules. Vous trouvez maintenant des accus avec les cellules cadmium nickel (NICD), les cellules à hydrure métallique de nickel (NIMH) et le polymère de lithium (LIPO et LION). Toutes ces cellules peuvent être chargées et déchargées plusieurs fois. Prêtez attention aux décharges et aux charges excessives.

Performances des accumulateurs LIPO, LION, NICD, NIMH

La batterie rechargeable doit être utilisée fréquemment, sinon votre rendement diminuera progressivement. Si votre utilisation est modérée, la pile électrique jetable est conseillée (plus fiable).

Une pile ou un accu contient une quantité d'énergie électrique bien à elle. Cela veut dire que la demande de la puissance est proportionnelle au temps d'utilisation. Si vous demandez de la puissance, vous allez l'utiliser pendant une période courte. Si vous l'utilisez sagement, vous allez préserver la puissance. De plus, un temps de repos de 10 à 15 secondes par minute diminue la surchauffe et suffit pour augmenter du tiers le temps d'utilisation.

Les accus NICD peuvent développer une mémoire. Cette mémoire s'applique lorsque les taux de décharge sont exactement identiques à chaque décharge. Si, après plusieurs charges et décharges, vous vous rendez compte que l'accu ne libère que l'énergie qu'elle est accoutumée de livrer et qu'elle refuse de dépasser ce point, c'est qu'elle s'est créée une habitude de décharge. Pour éviter ce problème, il suffit de décharger complètement l'accumulateur rechargeable dans un circuit de décharge (et non pas dans un appareil) pour ensuite la recharger.

Les batteries (accu) NIMH sont très semblables aux NICD. Les cellules NIMH et NICD ont chacune une tension de 1,2 V. La NIMH a une capacité plus élevée que la NICD. Les accus LIPO (polymère de lithium) sont différentes des accus aux NICD ou aux NIMH et ils sont généralement rectangulaires et plates. Les accumulateurs au LIPO ont 3,7 V et les LION ont 3,6 V par cellule avec une densité d'énergie élevée, une taille et un poids minimum.

La capacité de réserve d'une batterie est mesurée en milliampère-heure (Mah). Une cellule d'une capacité de 1000 Mah est égale à 1Amp ou 1 c, 2C = 2 Ampères ou 2000 Mah, etc.

Les accus rechargeables actuels peuvent être rechargés et déchargés des centaines de fois. Aussi, plus que la capacité est élevée, plus on diminue le nombre de cycles de charge. L'espérance de vie d'une LIPO ou d'une LION est de deux à trois ans après sa date de fabrication ou entre deux et trois cents recharges.

L'espérance de vie d'une NICD ou NIMH est beaucoup plus longue (5 ans) à la condition de respecter les recommandations du fabricant. Pour les accus NIMH, un certain rodage est conseillé, car la capacité indiquée ne sera atteinte qu'au bout de quelques cycles de charges et de décharges en utilisation normale.

Total de la décharge naturelle d'une LIPO et de la LION est de 4 à 7 % par mois.

Total de la décharge naturelle d'une NICD est de 1 à 2 % par jour.

Total de la décharge naturelle d'une NIMH est de 2 à 5 % par jour.

Un accu chargé conserve mieux sa capacité s'il est entreposé au froid (à environ 5 à 10 °C). Le froid ralentit l'activité chimique des éléments et l'accu reste chargé plus longtemps. Il faut patienter au moins 2 heures avant de l'utiliser ou de lui donner une petite charge de maintien (taux de filet = capacité divisée par 100), car un accu froid a des performances affaiblies.

L'utilisation par temps froid ne cause pas vraiment de problème à la condition d'être à une température confortable juste avant son utilisation. Un accumulateur gardera sa chaleur durant son utilisation. Évitez les charges par température inférieure à 5 °C et supérieure à 30 °C Une pile ou un accu peut contenir plusieurs cellules en série ou en parallèle pour augmenter le voltage (Série) ou les ampères (Parallèle). Plus la température est haute dans un accu, plus la résistance augmente et moins l'accu est efficace.

La LION est souvent protégé contre les hausses de températures internes. Par contre la LIPO est délicate, et même si elle n'explose pas, elle s'enflamme très vite. Le temps de charge et de recharge d'une cellule, l'âge de la cellule, la température et son environnement électrique sont tous des facteurs qui influencent son comportement et sa longévité.

Quelle puissance peut fournir un accumulateur?

La tension (Volt) force les électrons à circuler de la borne négative vers la borne positive en courant DC (BATTERIE).

L'intensité du courant en ampère (i).

La tension en volt (E)

La résistance en ohm (R).

La puissance en watt (P).

Exemple : pour trouver le volt la formule est ($E = i \times R$).

Exemple : pour trouver l'intensité en ampère la formule est ($i = E / R$).

Exemple : pour trouver la résistance en ohm la formule est ($R = E / i$).

Exemple : pour trouver la puissance en watt la formule est ($P = E \times i$).

Exemple : pour trouver l'intensité en ampère la formule est ($i = P / E$).

Exemple : pour trouver le volt la formule est ($E = P / i$).

(1 milli ampère = 0,001 ampère), (1 kilo Ohm = 1,000 ohms).

(1 milli volt = 0,001 volt), (1 kilo watt = 1,000 watts)

Durée de fonctionnement LIPO, LION, NICD, NIMH ([voir diagramme plus bas](#))
Pour obtenir la durée de fonctionnement (théorique) il suffit de diviser la capacité (Réserve) de l'accu ou la batterie par l'intensité consommée pour vos besoins.
 $T = C / I$ ((T = temps en heure) (C = capacité ampères/heure de l'accu) (I = ampères/heure consommés))

Exemple théorique # 1:

Pour un moteur ayant une consommation de 277 Watts avec une tension de 11.1 volts à 2500Mah ou 2.5 ampères heure.

- 1 = Trouver l'ampérage (277 Watts divisé par 11.1 volts = 25 ampères).
- 2 = Calcul en temps en heure = (2.5amps / 25 ampères = 0.1 heure.
- 3 = Calcul en minutes = (60 minutes multiplié par 0.1 heure = 6 minutes).

Exemple théorique # 2 :

Une lampe de 12Volts à 3Watts connectée à une batterie de 12 Volts à 4Ah ou 4000Mah $I = 3/12 = 0.25A$ $t = 4/0,25 = 16$ heures.

Exemple théorique # 3 :

Une voiture consomme 15 ampères de moyenne avec une tension de 8.4 volts et un accu à 3000MAH de réserve à 8.4 volts. (MAH = milliampères heure)

Voici le calcul :

- 1 = Transformer le MAH en ampères heure = 3000/1000 = 3 ampères.
- 2 = Calcul du temps en heure = 3A / 15A de consommation = 0.2 heure.
- 3 = Calcul en minutes = 60 minutes * 0.2 = 12 minutes de temps en théorie.
- 4 = Calcul pour trouver la puissance (Watts) = 15A X 8.4 volts = 126 watts.
- 5 = Note : le voltage n'influence pas la consommation.

En pratique, le résultat sera inférieur à cause de la résistance interne de la batterie qui causera une chute de tension, de plus il faut respecter le seuil en tension pour le bon fonctionnement des éléments électriques. Tout dépend de la chaleur produite par l'ensemble électrique et de la somme des demandes d'énergie à consommer en ampères heure. Plus vous en demandez plus le temps sera raccourci.

L'entretien de vos accus NICD, NIMH et LIPO et LION commence par une bonne qualité de charge avec un contrôleur intelligent. La qualité de la charge prolonge la vie de vos accus. La première chose à fuir c'est la surcharge et la décharge trop rapide. Ne jamais décharger un élément en dessous du niveau recommandé par le fabricant.

Un accu qui chauffe, c'est mauvais pour le NICD et destructeur pour le NIMH, LIPO et LION. Un repos de deux heures entre la décharge et la recharge pour les NIMH et NICD est recommandé pour laisser les cellules se stabiliser et une période de trois à quatre heures pour la LIPO et la LION. Plus que la puissance de charge est faible, plus les chances de stabiliser les cellules au même voltage sont grandes et les risques de surchauffe sont presque éliminés.

Il faut prendre note aussi que si vous chargez un accu trop rapidement c'est comme remplir un grand verre de boisson gazeuse. Le liquide reste dans le fond et la mousse monte sur le dessus. Lorsque le tout est reposé, vous constatez que votre verre n'est rempli qu'à moitié. C'est un peu le même principe qui se passe lorsque vous remplissez une batterie avec une charge rapide (au dessus de 1C).

Chargeur

Le chargeur dont vous avez besoin dépendra du type et du nombre de cellules à charger, de la capacité et de la source DC (12v) ou CA (110v). Un bon chargeur est muni d'une fonction taux de filet après charge, il est doté d'une fonction de charge et de décharge variable et ajustable par l'utilisateur en plus d'avoir un affichage de l'état de charge et de décharge. Aussi un arrêt automatique est très commode lorsque la température des accus devient trop élevée.

Le premier type est un chargeur à taux fixe. Il est habituellement branché dans le mur (prise ÇA). Il suffit de brancher votre batterie, qui se charge à un taux de courant fixe. Ce type de chargeur charge les batteries lentement et ne fournit aucune protection contre les surchauffes. Il ne produit aucune rupture de courant lorsque la batterie est à sa pleine charge. Donc, il faut toujours surveiller le remplissage de la batterie afin d'en couper l'alimentation.

Le deuxième type est un chargeur rapide à haut voltage et à fort courant. Vous raccordez le chargeur à la source d'énergie et vous reliez votre batterie. Habituellement, entre 15 et 90 minutes, votre batterie est remplie à sa pleine charge. Ce type de chargeur n'est pas la meilleure solution pour la plupart des situations. Si votre batterie n'est pas entièrement déchargée avant le remplissage, elle peut être surchargée. Vous n'êtes jamais certain que votre batterie est à sa pleine charge. La durée de vie de la batterie s'en trouve raccourcie de beaucoup.

Le troisième type est un chargeur intelligent à détection. Il est la solution idéale. Ce chargeur est destiné à un type de cellule (au NICD, NIMH ou LIPO). Quelques chargeurs sont conçus pour traiter plus d'un type de cellule. Le chargeur intelligent a beaucoup d'avantages et son emploi est simple. Il ne surchargera pas votre batterie ou votre paquet de batteries. Il donne toujours à votre batterie la charge maximum possible. Le chargeur intelligent est beaucoup plus fiable, plus simple, plus sûr.

Ce chargeur surveille la tension des batteries durant la charge. Quand les batteries sont entièrement chargées, il cesse d'augmenter la tension et la laisse tomber en douceur. Alors en pratique, l'accu NICD ou NIMH à 1,2 volt par cellule et est considérée comme déchargée quand elle a atteint une valeur de 1,1 à 1,05 V par cellule. La batterie au LIPO de 3,7 V par cellule est considérée comme déchargée quand elle a obtenu une valeur de 3,15 à 3 volts par cellule. Ne pas décharger une cellule au-dessous de ce niveau parce qu'elle pourrait dériver en polarité.

L'accu (NICD et NIMH = 1,2 volt) est considéré comme pleine charge quand elle atteint une valeur de 1,35 à 1,4 volt par cellule. La batterie au LIPO produit 3,7 V par cellule et est considérée comme pleine charge quand elle atteint une valeur de 4,15 à 4,2 V par cellule. Ne pas charger une cellule au-dessus de ce niveau parce qu'elle pourrait surchauffer et s'endommager. Note : Les tests de voltage se prennent toujours lorsque la pile électrique est en activité.

Taux de décharge/charge

On dit qu'une batterie est comme déchargée quand elle commence à faiblir par le travail qu'elle fait. À ce moment-là, il faut arrêter de faire ce travail, car la demande d'énergie est trop grande pour ce que la batterie peut fournir. Par contre, elle peut faire du travail plus léger. La plupart des taux de décharge pour la LIPO sont de 5C (cinq fois la capacité) à 30C. Par exemple, pour une batterie de 1000 Mah (1000 Mah = 1 ampère), **le courant maximum de décharge** (20C = 20 x 1) est égal à 20 ampères.

Le taux de charge rapide ne devrait jamais dépasser 1C (une fois la capacité) ou l'égalité de la capacité. Une batterie de 800 Mah devrait être chargée à un maximum de 800 Mah pendant une heure en théorie. En pratique, une heure ne suffira pas pour atteindre la pleine charge. Normalement, on devra additionner 30 minutes à charge réduite (0.5C maximum) pour obtenir la pleine.

Le taux normal de charge est la capacité de la batterie divisée par 10. Par exemple, un paquet à 600 Mah devrait être chargé à 600/10 (60 Mah). Théoriquement, un paquet devrait être entièrement chargé en 10 heures. Mais en raison de l'inefficacité et des pertes de courant, il en prendra probablement entre 12 et 15 heures. Après avoir été chargée, la batterie devrait être enlevée du chargeur.

Après la charge, pour maintenir la capacité de la batterie le taux de charge devrait être réduit à 600/100 (la capacité divisée par 100). **Cela s'appelle taux de filet**. Le paquet de 600 Mah dans notre exemple aurait un taux de filet approximatif de 6 Mah et elle peut rester en charge indéfiniment. Garder les batteries sur la charge de filet est une bonne idée, car elles seront entièrement chargées quand vous en aurez besoin. Cette pratique est exacte seulement si vous utilisez souvent vos batteries. En fait, plus elle va travailler, meilleure sera sa performance, à la condition de respecter ses propriétés.

Ce tableau n'est qu'un aperçu. Beaucoup de facteurs peuvent influencer ces données

Info Durée utilisation LIPO

Accu Volts	Accu Ampères heure	Accu (C) Taux Décharge Continue	Demande Débit Amps Heure	Demande Débit Watts Moyen	Temps minutes 3.0 volts Approximatif	Temps minutes 3.15 volts Approximatif	Temps minutes 3.25 volts Approximatif
7,40	0,90	10,00	5,00	37,00	10,80	7,56	6,48
7,40	0,90	10,00	10,00	74,00	5,40	3,78	3,24
7,40	1,00	15,00	10,00	74,00	6,00	4,2	3,60
7,40	1,00	15,00	15,00	111,00	4,00	2,8	2,40
7,40	2,00	15,00	10,00	74,00	12,00	8,4	7,20
7,40	2,00	15,00	15,00	111,00	8,00	5,6	4,80
7,40	3,00	15,00	10,00	74,00	18,00	12,6	10,80
7,40	3,00	15,00	15,00	111,00	12,00	8,4	7,20
7,40	4,00	15,00	10,00	74,00	24,00	16,8	14,40
7,40	4,00	15,00	15,00	111,00	16,00	11,2	9,60
7,40	5,00	15,00	10,00	74,00	30,00	21	18,00
7,40	5,00	15,00	15,00	111,00	20,00	14	12,00
11,10	1,50	15,00	5,00	55,50	18,00	12,6	10,80
11,10	1,50	15,00	10,00	111,00	9,00	6,3	5,40
11,10	1,50	15,00	15,00	166,50	6,00	4,2	3,60
11,10	1,50	20,00	15,00	166,50	6,00	4,2	3,60
11,10	1,50	20,00	20,00	222,00	4,50	3,15	2,70
11,10	2,00	15,00	10,00	111,00	12,00	8,4	7,20
11,10	2,00	15,00	15,00	166,50	8,00	5,6	4,80
11,10	2,00	20,00	15,00	166,50	8,00	5,6	4,80
11,10	2,00	20,00	20,00	222,00	6,00	4,2	3,60
11,10	2,50	20,00	15,00	166,50	10,00	7	6,00
11,10	2,50	20,00	20,00	222,00	7,50	5,25	4,50
11,10	2,50	25,00	20,00	222,00	7,50	5,25	4,50
11,10	2,50	25,00	25,00	277,50	6,00	4,2	3,60
11,10	3,00	20,00	15,00	166,50	12,00	8,4	7,20
11,10	3,00	20,00	20,00	222,00	9,00	6,3	5,40
11,10	3,00	25,00	20,00	222,00	9,00	6,3	5,40
11,10	3,00	25,00	25,00	277,50	7,20	5,04	4,32
11,10	3,00	30,00	25,00	277,50	7,20	5,04	4,32
11,10	3,00	30,00	30,00	333,00	6,00	4,2	3,60
11,10	3,00	35,00	30,00	333,00	6,00	4,2	3,60
11,10	3,00	35,00	35,00	388,50	5,14	3,6	3,09
14,80	2,50	20,00	15,00	222,00	10,00	7	6,00
14,80	2,50	20,00	20,00	296,00	7,50	5,25	4,50
14,80	3,00	20,00	20,00	296,00	9,00	6,3	5,40
14,80	3,00	30,00	25,00	370,00	7,20	5,04	4,32
14,80	3,00	30,00	30,00	444,00	6,00	4,2	3,60
14,80	4,00	20,00	20,00	296,00	12,00	8,4	7,20
14,80	4,00	25,00	20,00	296,00	12,00	8,4	7,20

14,80	4,00	30,00	20,00	296,00	12,00	8,4	7,20
14,80	4,00	30,00	25,00	370,00	9,60	6,72	5,76
14,80	4,00	30,00	30,00	444,00	8,00	5,6	4,80
14,80	4,00	35,00	30,00	444,00	8,00	5,6	4,80
14,80	4,00	35,00	35,00	518,00	6,86	4,8	4,11
18,50	2,50	25,00	20,00	370,00	7,50	5,25	4,50
18,50	2,50	25,00	25,00	462,50	6,00	4,2	3,60
18,50	3,00	25,00	20,00	370,00	9,00	6,3	5,40
18,50	3,00	25,00	25,00	462,50	7,20	5,04	4,32
18,50	3,00	30,00	25,00	462,50	7,20	5,04	4,32
18,50	3,00	30,00	30,00	555,00	6,00	4,2	3,60
18,50	4,00	25,00	20,00	370,00	12,00	8,4	7,20
18,50	4,00	25,00	25,00	462,50	9,60	6,72	5,76
18,50	4,00	30,00	25,00	462,50	9,60	6,72	5,76
18,50	4,00	30,00	30,00	555,00	8,00	5,6	4,80
22,20	3,00	25,00	20,00	444,00	9,00	6,3	5,40
22,20	3,00	30,00	25,00	555,00	7,20	5,04	4,32
22,20	3,00	30,00	30,00	666,00	6,00	4,2	3,60
22,20	4,00	25,00	20,00	444,00	12,00	8,4	7,20
22,20	4,00	25,00	25,00	555,00	9,60	6,72	5,76
22,20	4,00	30,00	25,00	555,00	9,60	6,72	5,76
22,20	4,00	30,00	30,00	666,00	8,00	5,6	4,80
22,20	4,00	35,00	30,00	666,00	8,00	5,6	4,80
22,20	4,00	35,00	35,00	777,00	6,86	4,8	4,11

[Retour haut de page](#)